

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ⁽¹¹⁾ 11408

(13) С1

(46) 2008.12.30

(51) МПК (2006)

А 61В 5/02

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРЕССОВОЙ РЕАКЦИИ У ЧЕЛОВЕКА

(21) Номер заявки: а 20070009

(22) 2007.01.08

(43) 2008.08.30

(71) Заявитель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр "Кардиология" Министерства здравоохранения Республики Беларусь (ВУ)

(72) Авторы: Сидоренко Георгий Иванович; Комисарова Светлана Михайловна; Фролов Александр Владимирович; Воробьев Анатолий Павлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр "Кардиология" Министерства здравоохранения Республики Беларусь (ВУ)

(56) AASA U. et al. Int. Arch. Occup. Environ. Health, 2006, 80. -P. 51-59.
RU 2246251 C1, 2005.
RU 2133959 C1, 1999.
RU 2200461 C2, 2003.

(57)

Способ определения стрессовой реакции у человека, включающий регистрацию и анализ показателей variability сердечного ритма ВСР до нагрузки и после нее, **отличающийся** тем, что анализ показателей ВСР проводят по 5-минутным отрезкам ЭКГ, в качестве нагрузки используют функциональную пробу с задержкой дыхания на вдохе и психоэмоциональный тест Струпа, причем определяют индекс напряжения ИН, относительную мощность высокочастотных колебаний спектра HF, относительную мощность низкочастотных колебаний спектра LF, скорость обработки конгруэнтной Vcp. и неконгруэнтной V3 информации и количество сделанных ошибок п, и при значениях ИН более 150 усл.ед., LF более 55 %, V3 менее 1,5 бит/с и п более трех определяют фазу тревоги стрессовой реакции, при значениях ИН менее 150 усл.ед., LF менее 55 %, HF более 30 %, Vcp. более 2 бит/с, V3 более 1,8 бит/с и п равном нулю - адаптивную фазу стрессовой реакции, при значениях ИН более 250 усл.ед., LF более 55 %, HF менее 30 % и п более трех - дезадаптивную фазу стрессовой реакции и при значениях ИН менее 100 усл.ед., LF менее 30 %, HF менее 20 %, Vcp. и V3 менее 1 бит/с и п более 3 - фазу истощения стрессовой реакции.

Изобретение относится к области медицины, точнее к функциональной диагностике, и используется для определения фаз стресса и оценки вызванных стрессом функциональных нарушений.

Стресс-состояние напряжения реактивности организма, возникающее у человека при действии чрезвычайных или патологических раздражителей и проявляющееся адаптационным синдромом.

Стресс является важной жизненной реакцией, сопровождающей человека в процессе его деятельности. Так, известно, что стрессовые реакции, доходящие до опасного предела (дистресс), могут привести к развитию сердечно-сосудистых заболеваний, вплоть до внезапной смерти, могут вызвать невротические заболевания, онкологические, язвенно-дистрофические болезни, синдром эмоционального выгорания.

ВУ 11408 С1 2008.12.30

Учитывая различную степень выраженности провоцирующих психоэмоциональных стрессовых нагрузок целесообразно периодически контролировать реакцию сердечно-сосудистой и нейровегетативной систем организма и определять индивидуально предельно допустимые значения.

До настоящего времени все попытки определения стресса в кардиологической практике сводились к использованию опросников без объективного определения фаз стресса, ограничиваясь оценкой уровня психологического стресса [1].

В последнее время появились ряд способов и устройств, в которых делаются попытки определить состояние различных систем организма в ответ на стрессовое воздействие.

Одним из способов является термография, в которой используются свойства жидких кристаллов изменять цветовую окраску, по которой можно оценить степень стресса. Однако при этом не учитывается температура окружающей среды, что затрудняет объективную оценку стресса [2].

Для оценки степени стресса применяются надежные биохимические критерии, характеризующие динамику содержания гормонов гипофиза, надпочечников [3], а также динамику липидов крови [4].

Однако инвазивный характер забора материала существенно ограничивает возможности использования данных методов.

Определение кожно-гальванической реакции достаточно информативно при определении психо-эмоциональных реакций [5], однако позволяет выявить только периферический уровень реакции организма на стресс.

Также известен способ определения эмоционального стресса и устройство для его осуществления, в котором анализируется кросскорреляция частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и кожно-гальванического сопротивления, обеспечивающее сигнальное оповещение при достижении предельно допустимого уровня стресса. Однако в этом изобретении не предусмотрены стандартно дозируемые стрессорные провоцирующие воздействия и не определены фазы стрессовой реакции [6].

Наиболее близким к заявляемому по совокупности признаков и достигаемому результату является способ определения стрессовой реакции у человека, включающий регистрацию и анализ показателей вариабельности сердечного ритма ВСР до нагрузки и после нее [7].

Однако по этому способу невозможно разграничить фазы стресса и определить степень выраженности функциональных нарушений.

Кроме того, стрессовое воздействие было не стандартизовано, поэтому полученные результаты не указывали на влияние этого воздействия на организм человека.

Количественная оценка и контроль за развитием стресса у человека необходимы для решения задач адекватности бытовых и производственных нагрузок, для выявления предельных уровней нагрузок в повседневной жизни для конкретного человека.

Задачей изобретения является создание способа определения стрессовой реакции у человека, который позволил бы разграничить фазы стресса и определить степень выраженности функциональных нарушений в ответ на стрессовое воздействие.

Технический результат, который может быть получен при реализации изобретения заключается в повышении точности определения стрессовой реакции у человека за счет количественной оценки степени напряжения регуляторных систем организма (нейровегетативной, когнитивной функции мозга).

Кроме того, заявляемый способ носит неинвазивный характер, и позволяет осуществить объективную оценку стрессовой реакции у человека.

Выявление фаз стрессовых реакций необходимо для профилактики опасных производственных ситуаций, для назначения соответствующих лечебно-профилактических мероприятий и оценки их эффективности.

Особенно это актуально у лиц, профессия которых связана с экстремальными ситуациями, у летчиков, шоферов, руководящих работников, космонавтов, служащих армии и флота, а также у лиц, подвергающихся частым и длительным стрессовым воздействиям (бизнесмены, работники банков).

ВУ 11408 С1 2008.12.30

Кроме этого, надо учесть, что в условиях весьма распространенных депрессивных состояний, которые являются предвестником неработоспособности, переносимость стрессовых реакций существенно меняется, что требует количественной и объективной оценки.

Все это обосновывает целесообразность разработки простых и доступных способов объективной оценки переносимости различных видов стрессовых реакций, для выявления групп риска - лиц с нарушением адаптации к стрессовым воздействиям с целью их профилактического лечения, что необходимо для сохранения жизни и полноценного здоровья.

Технический результат изобретения достигается тем, что в способе определения стрессовой реакции у человека, включающем регистрацию и анализ показателей variability сердечного ритма ВСР до нагрузки и после нее, согласно изобретению, анализ показателей ВСР проводят по 5-минутным отрезкам ЭКГ, в качестве нагрузки используют функциональную пробу с задержкой дыхания на вдохе и психоэмоциональный тест Струпа, причем определяют индекс напряжения ИН, относительную мощность высокочастотных колебаний спектра HF, относительную мощность низкочастотных колебаний спектра LF, скорость обработки конгруэнтной $V_{ср}$ и неконгруэнтной V_3 информации и количество сделанных ошибок и, и при значениях ИН более 150 усл.ед., LF более 55 %, V_3 менее 1,5 бит/с и p более трех, определяют фазу тревоги стрессовой реакции, при значениях ИН менее 150 усл.ед., LF менее 55 %, HF более 30 %, $V_{ср}$ более 2,0 бит/с, V_3 более 1,8 бит/с, и p равно нулю - адаптивную фазу стрессовой реакции, при значениях ИН более 250 усл.ед., LF % более 55 %, HF менее 30 % и p более трех - дезадаптивную фазу стрессовой реакции и при значениях ИН менее 100 усл.ед, LF менее 30 %, HF менее 20 %, $V_{ср}$ и V_3 менее 1 бит/с, и p более трех - фазу истощения стрессовой реакции.

Способ осуществляют следующим образом.

Первоначально оценивают уровень стресса по среднему суммарному баллу шкалы психологического стресса Reeder L.C. Затем проводят регистрацию показателей variability сердечного ритма (ВСР) исходного состояния обследуемого в положении лежа по коротким 5-минутным отрезкам ЭКГ и определяют тип вегетативной регуляции (нормотонический, симпатикотонический, парасимпатикотонический).

Анализ ВСР проводят на аппаратно-программном комплексе "Бриз", который позволяет одновременно регистрировать показатели временного, геометрического и спектрального анализа ВСР. При анализе ВСР определяют показатели временных характеристик: SDNN, мс - стандартное отклонение величин интервалов RR за изучаемый период, отражает общую variability ритма; rMSSD, мс - среднеквадратичное отклонение абсолютных приращений длительности кардиоциклов, которое отражает состояние парасимпатической нервной системы; показатели спектральных характеристик: FIF, % - относительная мощность высокочастотных колебаний, которая позволяет судить о влиянии парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС); LF, % - относительная мощность низкочастотных колебаний, отражает влияние преимущественно симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) и VLF, % - относительная мощность низкочастотных колебаний спектра, является индикатором метаболических процессов и отражает энергодефицитные состояния. По результатам анализа ВСР определяют расчетные индексы вегетативной регуляции:

вегетативный баланс $ВБ = LF/HF$,

индекс напряжения регуляторных систем (стресс-индекс)

ИН - $AMo/2AXMo$, где:

Mo - мода - наиболее часто встречающееся значение RR-интервала,

AMo - амплитуда моды,

X - вариационный размах между максимальным и минимальным значениями RR-интервала.

Для оценки функциональных резервов сердечно-сосудистой, нейровегетативной систем используют функциональную пробу с задержкой дыхания на вдохе. После проведения

дыхательной пробы следует повторная регистрация показателей variability сердечного ритма в течение 5 минут. На следующем этапе проводят психоэмоциональный тест Струпа, который позволяет одновременно получать количественные показатели, характеризующие внимание и когнитивную функцию мозга в процессе переработки информации. Тест основан на нашей способности читать слова более быстро и автоматически, чем различать наименования цветов. При этом используется терминология "конгруэнтная" (совпадения слова и цвета) и "неконгруэнтная" (не совпадение слова и цвета) информация. Пациенту предъявляют слова, обозначающие название цветов. При этом, если название цвета совпадает с цветом надписи, то это "конгруэнтный вариант". В последующем, если названия цветов не совпадают с цветом надписи - это "неконгруэнтный" вариант информации. Определяют количественно следующие показатели: время переработки информации (t,c), скорость переработки информации (конгруэнтной V_{cp} бит/с и неконгруэнтной - V_3 бит/с) и число ошибок, допущенных в процессе проведения теста (n). После проведения теста Струпа определяют уровень повышения систолического артериального давления (ДСАД), затем рассчитывают показатель (F), отражающий "физиологическую плату" за переработку информации по формуле:

$$F = \text{ДСАД}/V_3.$$

Тест Струпа реализует не только эмоциональную информационную нагрузку, но и позволяет оценивать эффективность ответной деятельности. Дезинтеграция деятельности нервной системы при стрессе приводит к снижению эффективности информационной переработки, при этом замедляется скорость реакции переработки информации, увеличивается число ошибок. Таким образом, имеется возможность воздействовать психоэмоциональным стресс-фактором и оценить реакцию вегетативной нервной системы, сопоставляя ее с величиной и качеством выполняемого задания, при этом динамика показателей ВСП анализируется до и после провоцирующих стрессовых воздействий.

Затем повторно проводят исследование показателей variability сердечного ритма и оценивают их послестрессовую динамику. В дальнейшем проводят сопоставление показателей ВСП после дыхательной пробы и после психо-эмоционального теста Струпа с исходными показателями ВСП и определяют функциональный резерв регуляторных систем в ответ на стрессовое воздействие и фазы стресса.

При значениях показателей ВСП: ИН > 150 усл.ед., LF > 55 %, HF > 30 %, и нарушении когнитивной функции: $V_3 < 1,5$ бит/с $n > 3$ определяют стрессовую реакцию тревоги.

Фазу резистентности при стрессовом воздействии определяют в процессе динамического наблюдения. При этом различают две реакции регуляторных систем на длительное стрессовое воздействие: адаптивная стресс-реакция при значениях ВСП ИН < 150, LF < 55 %, HF > 30 % и значениях V_{cp} > 2,0 бит/с, $V_3 > 1,8$ бит/с, $n = 0$; дезадаптивная реакция при значениях ВСП: ИН > 250 усл.ед., LF % > 55 %, HF < 30 % и нарушениях показателей когнитивной функции: V_{cp} < 1,5 бит/с, $V_3 < 1$ бит/с, $n > 3$.

Фазу истощения определяют при значениях показателей ВСП: ИН < 100, LF < 30 %, HF < 20 % и при значении показателей когнитивной функции: V_{cp} < 1,0 бит/с, $V_3 < 1$ бит/с, $n > 3$.

Описанный выше способ позволяет разграничивать фазы стресса и определить степень выраженности функциональных нарушений.

Для проверки предложенного способа определения фаз стресса и получения информации о степени нарушения регуляторных систем в условиях стресса были проведены исследования в двух группах. В качестве испытуемых приглашали представителей профессий, потенциально подвергающихся стрессу (бизнесмены, работники банков, $n = 36$, средний возраст $44,13 \pm 2,32$ года - 1 группа испытуемых). В период обследования в служебной деятельности испытуемых был напряженный период. В группу сравнения вошли сотрудники РНПЦ "Кардиология" ($n = 22$, средний возраст $43,06 \pm 1,93$ года) - 2 группа испытуемых. В табл. 1 представлены результаты оценки ВСП в исходном состоянии и после функциональных проб (дыхательной и психо-эмоциональной) в указанных выше группах испытуемых.

Таблица 1

Сопоставление показателей ВСП в исходном состоянии и их динамика после функциональных проб у испытуемых 1 и 2 групп (M ± t)

	1 группа			2 группа		
	исходные	дыхательная проба	Струп-тест	исходные	дыхательная проба	Струп-тест
SDNN, мс	64,3±4,89	62,3±5,89	73±6,33	69,4±9,78	87,7±9,96	71,5±6,79
RMSSD, мс	27,2±1,91	21,9±1,87	25,9±9,78	42,2±4,35	43,2±3,98	41,2±3,98
ИИ, усл.ед.	108,4±6,92	186,7±14,67	196,1±10,78	88,4±10,08	115,3±11,6	114,6±8,56
LF, %	58,7±3,23	59,9±3,34	65,9±5,45	49,8±3,98	55,2±4,98	51,9±4,23
HF, %	23,1±1,02	26,8±1,12	25,3±1,78	35,3±3,43	38,2±4,21	36,9±3,12
VLF, %	18,3±0,98	18,4±0,78	10,8±0,78	15,1±2,56	18,2±3,98	16,3±0,98
LF/HF	2,55±0,76	2,43±0,95	2,83±0,89	1,41±0,43	1,52±0,56	1,40±0,23

Примечание: достоверность различий между исходными данными в двух группах испытуемых: * - p<0,05; ** - p< 0,05.

Таблица 2

Сопоставление показателей Струп-теста у испытуемых 1 и 2 групп (M±m)

Показатели	T1,с	V1, бит/с	N1	T2,с	V2, бит/с	n2	T3,с	V3, бит/с	N3	Vср., бит/с (V1+V2)/2	F, мм ртст бит/с	со, %
1 группа	28,1±1,56*	1,47±0,14**	0	31,72±3,02**	1,30±0,02*	0	46,24±8,67**	1,24±0,02*	6±0,03*	1,38±0,03*	8,06±0,06*	62,5*
2 группа	16,1±1,23	2,55±0,21	0	19,5±1,45	2,1±0,26	0	24,7±2,01	2,32±1,98	0	2,33±0,03	2,1±0,01	100

Примечание: достоверность различий между исходными данными в двух группах испытуемых: * - p<0,05; ** - p < 0,05.

ВУ 11408 С1 2008.12.30

При анализе показателей ВСР в исходном состоянии выявлено, что для группы 1 характерно наличие более высоких значений индекса напряжения (ИН) по сравнению с группой 2, а также увеличение относительной мощности диапазона VLF в спектре ВСР, что связано с активацией регуляторных процессов на межсистемном уровне. Наблюдалось также смещение вегетативного баланса в сторону повышения активности симпатической компоненты спектра, оцениваемой по LF и отношению LF/HF, что свидетельствовало о напряжении нейровегетативной системы после стрессового воздействия.

После выполнения дыхательной пробы (функциональная проба) анализ ВСР показал, что у испытуемых 1 группы по сравнению с группой 2 возрос относительный вклад низкочастотной части спектра (Л LF 5,2 % против А LF 1,2 %), повысился ИН (А ИН 78,3 усл. ед. в 1 группе против А 27 усл. ед. во 2 группе), изменился вегетативный баланс в пользу симпатического тонуса, но с сохраненной активностью парасимпатического тонуса (А HF 3,7 % в первой группе и 2,9 % во 2-ой группе).

При оценке теста Струпа у испытуемых J группы по сравнению со 2 группой снижалась скорость переработки неконгруэнтной информации ($V^3 = 1,8$ бит/с, $t^3 = 28,98$ с) при этом сохранялось качество переработанной информации ($p = 0$) и сохранялась высокая скорость переработки конгруэнтной информации ($V_{ср.} = 1,38$ бит/с против 2,33 бит/с, $p < 0,01$) и высокая физиологическая плата за переработку информации ($F = 8,06$ мм рт.ст. бит/с против $F = 2,11$ мм рт.ст. бит/с, $p < 0,05$). Анализ ВСР после проведения теста Струпа показал более выраженное увеличение ИН у испытуемых 1 группы по сравнению со 2-ой группой (А ИН 88,1 усл. ед. против 25,6 усл. ед, $p < 0,01$), смещение вегетативного баланса в сторону низкочастотной составляющей (А LF 7,2 % в 1 группе, против А LF 2,2 % во 2 группе, $p < 0,05$).

Таким образом, анализ показателей ВСР и когнитивной функции отражал 1 фазу стресса и характеризовался напряжением нейровегетативной системы (повышением ИН, сдвигом вегетативного баланса в сторону симпатикотонии, повышением вклада центрального межсистемного тонуса) при сохранении скорости и качества переработки конгруэнтной информации и замедлении скорости переработки неконгруэнтной информации, повышении физиологической платы, что свидетельствует о снижении внимания и когнитивной функции.

Детальный анализ показателей ВСР и когнитивной функции в фазу тревоги (фазу I стрессовой реакции) показал, что подобный механизм регуляции адаптационных систем наблюдается у 85,5 % испытуемых и является более благоприятным, тогда как у 15,5 % испытуемых выявляется неудовлетворительная адаптация к стрессовым воздействиям: избыточная активация симпатического тонуса (LF > 50 %, LF/HF > 2,5, ИН > 150 ед.) при снижении активности парасимпатической системы регуляции (HF < 25 %). Несбалансированная реакция ВНС сохраняется в процессе проведения функциональных проб (А ИН > 30 усл. ед., А LF > 10 %, А HF < 5 %). По данным Струп-теста снижается скорость ($V_{ср} < 2$ бит/с, $V^3 < 1,5$ бит/с, $p > 3$) и качество переработки информации при высокой физиологической плате ($F > 10$ мм рт.ст. бит/с) в процессе переработки информации. Полученные данные свидетельствуют о том, что при повышенной психо-эмоциональной нагрузке у таких испытуемых активность симпатической нервной системы возрастает в большей степени, чем у остальных испытуемых. Вероятно, это является следствием дезадаптивной перестройки в их организме с формированием определенного вегетативного стереотипа реакции на стрессовую ситуацию, что лучше всего выявляется при динамическом наблюдении в фазу резистентности к стрессу.

При длительном наблюдении (через 3 месяца, через 6 месяцев) за 1 группой испытуемых было выявлено формирование четко выраженного типа адаптивной реакции, которая мало меняется в течение длительного срока и характеризовала фазу резистентности при стрессе. В большинстве случаев у 85,5 % испытуемых развивается устойчивая адаптация с

ВУ 11408 С1 2008.12.30

благоприятным механизмом регуляции и уменьшением стресс-реакции (адаптивный тип регуляции). У 15,5 % испытуемых сохраняется неудовлетворительная адаптация к стрессу, характеризующаяся избыточной активацией симпатического тонуса и уменьшением активности парасимпатического тонуса и сохраняющейся несбалансированной реакцией в процессе проведения функциональных проб (дезадаптивный тип регуляции). При этом наблюдалось нарушение когнитивной функции, характеризующееся удлинением времени ($t > 40$ с) и снижением скорости переработки неконгруэнтной информации ($V < 1,5$ бит/с). В табл. 3 представлены данные некоторых показателей ВСП у испытуемых в условиях длительного стресс-воздействия.

Таблица 3

Показатели ВСП при динамическом наблюдении ($M \pm m$)

	Тип	Исходно	Через 3 мес.	Через 6 мес.
SDNN, мс	1	30,4±2,89	32,6±2,98	31,3±2,76
	2	60,8±6,34	58,2±5,24	61,5±5,32
ИН, усл.ед.	1	433,9±32,1	456,2±39,3	450,8±43,3
	2	161,3±12,5	142,1±13,2	138,3±12,9
LF, %	1	55,1±4,89	58,5±4,99	56,8±5,83
	2	47,5±3,89	42,3±3,44	45,3±3,02
HF, %	1	24,4±1,98	26,3±1,78	28,7±2,06
	2	34,8±2,13	32,56±2,78	33,45±3,05
VLF, %	1	20,6±1,67	21,3±1,56	22,2±1,99
	2	17,6±1,43	18,6±1,22	17,8±1,33

Примечание: достоверность различий между двумя типами стресс-реакции у испытуемых: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$, тип 1 - дезадаптивный тип регуляции, тип 2 - адаптивный тип регуляции.

При дальнейшем воздействии стрессовой реакции развивается фаза истощения регуляторных механизмов, характеризующаяся низким диапазоном спектральных показателей: LF < 30 %, HF < 20 %, ИН < 100 ед.

Проведение функциональных проб не вызывает расширения временных и спектральных показателей ВСП. При выполнении заданий Струп-теста определены значения $V_{ср.} < 1,0$ бит/с и $V_3 < 1,0$ бит/с, число ошибок увеличивается ($p > 3$).

Пример.

Испытуемый В.А., 40 лет, бизнесмен, в течение длительного времени находился в состоянии повышенного напряжения в связи с длительной стрессовой ситуацией. Определен высокий уровень стресса по шкале L.Reeder, который составил 1,82 балла. При обследовании получены следующие показатели ВСП: RR-763 мс, SDNN-41,9 мс, HF-22,4 %, LF-21,7 %, VLF-16,9 %, LF/HF-1,0, ИН-35,1 усл. ед. Далее были проведены функциональные пробы для выявления стрессовой реакции.

После пробы с задержкой дыхания на вдохе получены следующие показатели ВСП: RRi- 750, SDNN-40,9, HF-22,1 %, LF-26,0 %, VLF-11,9%, LF/HF-0,88, ИН-39 усл.ед., свидетельствующие об отсутствии расширения показателей ВСП.

При выполнении Струп-теста выявлена низкая скорость ($V_{ср.} < 1,25$ бит/с, $V_3 < 0,98$ бит/с) и низкое качество переработки конгруэнтной и неконгруэнтной информации ($p = 12$ ошибок). После теста Струпа получены следующие показатели ВСП: RRi-710МС, SDNN-48,9 мс, HF-23,5 %, LF-28,5 %, VLF-11 %, LF/HF-0,82, ИН-43,9 усл.ед, также свидетельствующие об отсутствии увеличения показателей ВСП.

Так, проведенное тестирование позволило выявить фазу истощения регуляторных систем организма у испытуемого, об этом свидетельствуют низкие значения показателей ВСП в исходном состоянии и отсутствие их расширения после проведения функциональных

ВУ 11408 С1 2008.12.30

проб (дыхательной пробы и Струп-теста), а также низкое качество переработки информации по данным Струп-теста, которое подтверждает нарушение когнитивной функции и ослабление внимания.

Таким образом, предложенный способ позволяет в цифровой форме получить количественную объективную оценку и выявить фазы стрессовой реакции у человека при различной длительности стрессовых воздействий.

Способ может быть использован в клинической и спортивной медицине, в медицине экстремальных состояний, при решении вопросов медико-социальной экспертизы и оценке лечебного и реабилитационного эффектов. При этом определяется количественная оценка стрессовых реакций и осуществляется динамический контроль за состоянием человека.

Источники информации:

1. Hamilton G.A., Carrol D.I., 2003, CarboniXj.P., Goffredo C. et al., 2002.
2. RU 971321 С1, 1982.
3. Selye H. The story of the adaptation syndrome, Monreal, 1952; 225 p. Selye H. Stress without distress. - New York; Hodder and stoegton, 1974. - 171 p.
4. McCann B.S., Benjamin G.A., Wilkinson C.W. et.al. Plasma lipid concentrations during episodic occupational stress; Arterioscler. Thromb Vase. Biol., 1997 sep; 17(9): 1774-9.
5. Кокс Т. Стресс. М. Медицина, 1981. - 213 с.
6. RU 2073484 С1, 1997.
7. Aasa U., Kalezic N. et al. Int.Arch.Occup.Eviron. Health, 2006, May 6 (прототип).