

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)RU (11)2399051

(13)C1



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
G01N33/48 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 28.09.2010 - действует

(21), (22) Заявка: **2009117480/15, 08.05.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.05.2009

(46) Опубликовано: **10.09.2010**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2193194 C1, 20.11.2002. RU 2342117 C1, 27.12.2008. БЕЛОКОНЕНКО А.А. Влияние экстремальных условий и адаптация к ним спортсменов, курсовая работа в Сочинском Университете Туризма и Курортного Дела, найдено on-line 29.01.2010, http://50hz.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=136, опубл. 10.07.2006. RU 2258227 C1, 28.11.2005.**

Адрес для переписки:
119296, Москва, а/я 98, Л.Г. Багяну

(72) Автор(ы):
Старикова Татьяна Андреевна (RU), Жидкова Елена Олеговна (RU), Сорокин Сергей Николаевич (RU), Мушта Виктор Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Старикова Татьяна Андреевна (RU)

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ ДИНАМИЧЕСКОГО БАЛАНСА УСТОЙЧИВОСТИ ГОМЕОСТАЗА ЧЕЛОВЕКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биофизики. Предложен способ оценки динамического баланса устойчивости гомеостаза человека. Регистрируют значения pH и Redox потенциала жидких сред живого организма, в качестве которых используют мочу и

ΔpH

слюну, строят график ΔRed и по противофазным колебаниям значений вариаций измеряемых параметров на их временной диаграмме преобразуют его в столбчатую диаграмму, где высота каждого из столбцов пропорциональна площади графика между соседними измерениями соответственно, определяют абсолютное значение сумм площадей положительных столбцов и сумм площадей отрицательных столбцов и при превышении их значения по сравнению с их среднестатистическим значением не более

чем на 15% от его величины и при их разнице между собой, не превышающей 15% от его величины, считают, что динамический баланс устойчивости гомеостаза в пределах нормы, а при превышении 15% значения - ниже нормы. 1 з.п. ф-лы, 26 ил.

Изобретение относится к области биофизики, экспериментальной и клинической медицины, в частности к методам диагностики функционального состояния человека, и может быть использовано для интегральной оценки состояния человека при диагностировании и коррекции патологических состояний организма.

Известны способы диагностики функционального состояния биообъекта путем измерения отдельно рН различных жидких сред (например, мочи человека) организма биообъекта (см. Э.Ревич. «Исследования в физиопатологии как основа управляемой химиотерапии применительно к раковым заболеваниям», Нью-Йорк, 1961 г.) или путем измерения отдельно Redox потенциала (см. а.с. СССР № 602860, кл. А61В 5/00, 1975 г.).

Однако отдельное измерение вышеуказанных параметров жидких сред биообъекта и оценка по абсолютной величине без учета изменений параметров во времени не дает качественной и количественной оценки состояния биообъекта, что снижает надежность и достоверность диагностики.

Известен способ диагностики функционального состояния биообъекта, при котором измеряют Redox потенциал (ОВП) жидких сред объекта исследования и сравнивают полученные значения с эталоном здоровья, после чего оценивают, как величина Redox потенциала коррелируется со здоровьем объекта (см. патент US № 6269261, кл. А61В 5/05, 2001 г.).

Однако и этот способ не позволяет дать качественную и количественную диагностику состояния биообъекта, так как производят измерения и оценивают состояние биообъекта лишь по абсолютной величине одного параметра - Redox потенциала. Кроме того, не учитывают колебательную природу изменения измеряемого параметра во времени.

По технической сущности наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ диагностики функционального состояния биообъекта, в котором регистрируют значения рН и Redox потенциала жидких сред биообъектов одновременно, строят график

ΔpH

ΔRed

по колебаниям значений вариаций измеряемых параметров на их временной диаграмме, преобразуют его в столбчатую диаграмму, где высота каждого из столбцов пропорциональна площади графика между соседними измерениями соответственно, и по отношению суммы площадей положительных столбцов к сумме площадей отрицательных столбцов за фиксированный интервал времени, в качестве которого могут быть приняты значения от минутного до годового, судят о состоянии биообъекта, причем за норму считают значение, не выходящее из диапазона $0,5 \div 2$ (см. пат. РФ № 2258227).

Однако известный способ не позволяет в достаточной мере определять реальные адаптационные возможности человека, так как в известном способе не определяется и не анализируется динамический баланс устойчивости гомеостаза живого организма, так как отсутствует процесс одновременного измерения рН и Redox потенциала мочи и слюны, а производят лишь одновременное измерение этих параметров лишь для одного типа жидкой среды: мочи или слюны. Это снижает качество диагностики процесса оценки

адаптационных возможностей человека.

Техническим результатом является повышение качества диагностики состояния человека путем обеспечения анализа динамического баланса устойчивости его гомеостаза при одновременной регистрации значений рН и Redox потенциала для мочи и слюны.

Достигается это тем, что в способе определения адаптационных возможностей человека согласно изобретению регистрируют значения рН и Redox потенциала жидких сред живого организма, в качестве которых используют мочу и слюну, строят график

$$\frac{\Delta \text{pH}}$$

ΔRed и по противофазным колебаниям значений вариаций измеряемых параметров на их временной диаграмме преобразуют его в столбчатую диаграмму, где высота каждого из столбцов пропорциональна площади графика между соседними измерениями соответственно, определяют абсолютное значение сумм площадей положительных столбцов и сумм площадей отрицательных столбцов и при превышении их значения по сравнению с их среднестатистическим значением не более чем на 15% от его величины и при их разнице между собой, не превышающей 15% от его величины, считают, что адаптационные возможности исследуемого человека в пределах нормы, а при превышении 15% значения - ниже нормы, причем регистрацию значений рН и Redox потенциала для мочи и слюны производят одновременно, кроме того, в качестве среднестатистического значения сумм площадей положительных и отрицательных столбцов берут значение $0,75 \pm 0,25$.

Сущность изобретения заключается в том, что вышеописанные операции способа обеспечивают качественный анализ динамического баланса устойчивости гомеостаза организма человека и повышение точности оценки - определения адаптационных возможностей человека, так как измерения рН и Redox потенциалов для слюны и мочи производят одновременно. Поэтому колебания, обеспечивающие динамический кислотно-щелочной и окислительно-восстановительный балансы, не только взаимосвязаны между собой, но и происходят в противофазе друг к другу.

Сравнение предлагаемого способа с ближайшим аналогом позволяет утверждать о соответствии критерию «новизна», а отсутствие в аналогах отличительных признаков говорит о соответствии критерию «изобретательский уровень».

Предварительные испытания подтверждают возможность широкого клинического использования.

На фиг.1 представлена функциональная схема устройства для реализации заявляемого способа, на фиг.2а и 2б представлены временные диаграммы измеряемых Redox потенциала и рН для здорового человека, а на фиг.2в и 2г - для больного; на фиг.3а и 3б

$$\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t} \quad \frac{\Delta \text{pH}}{\Delta t}$$

представлены графики $\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t}$ и $\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta t}$ соответственно для здорового человека, а на

$$\frac{\Delta \text{pH}}$$

фиг.3в и 3г - для больного; на фиг.4а и 4б - графики $\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t}$ - столбчатая диаграмма площадей за фиксированный промежуток времени (за сутки) здорового, а на фиг. 4в и 4г - больного; на фиг.5а и 5б - графики изменения отношения сумм площадей S(+)/S(-)

положительных и отрицательных столбцов за месяц (для нормы и выходящий за пределы

$$\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta t} \quad \frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t}$$

нормы соответственно), на фиг.6а и 6б - графики $\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta t}$ и $\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t}$ для мочи и слюны одновременно (здорового), а 6в и 6г - больного; на фиг.7а и 7б - график Redox потенциала и pH одновременно для мочи и слюны здорового, а на фиг.7в и 7г - больного; на фиг.8а и 8б - график Redox потенциала и pH для здорового и больного, и на фиг.9 - временные

$$\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta \text{Red}}$$

диаграммы измеряемых ΔRed мочи и слюны здорового и больного.

Устройство для реализации заявляемого способа содержит электродную систему 1, преобразователь 2, микропроцессорный блок 3 и дисплей 4.

Электродная система 1 содержит три электрода, два из которых предназначены для измерения pH и Redox потенциала соответственно и один для сравнения. Кроме того, электродная система может быть оснащена емкостью (кюветой) для размещения в ней исследуемой биологической жидкости, например мочи.

Следует отметить, что при исследовании других биологических жидкостей человека, например слюны, не обязательно использование емкости, а необходимо и достаточно поместить электроды, выполненные, например, в виде щупов, в рот. При этом одновременно измеряют разность потенциалов между каждым из электродов и электродом сравнения и фиксируют ее на дисплее компьютера.

При этом регистрируют pH и Redox потенциал одновременно для слюны и мочи, что отражено на фиг.2а и 2б (для здорового) и на фиг.2в и 2г (для больного). После этого

$$\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t} \quad \frac{\Delta \text{pH}}{\Delta t}$$

строят $\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t}$ и $\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta t}$ (фиг.3а и 3б) для здорового и (фиг.3в и 3г) для больного,

которые являются вариациями измеряемых параметров на интервале Δt (ч), который является интервалом между последовательными измерениями.

$$\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta \text{Red}}$$

Далее по ним строят график $\frac{\Delta \text{Red}}{\Delta t}$ на каждом временном интервале измерений Δt (ч), преобразуя его в столбчатую диаграмму (фиг.4а для мочи и фиг.4б для слюны по суткам) для здорового и (фиг.4в для мочи и фиг.4г для слюны по суткам) для больного соответственно, где высота каждого из столбцов пропорциональна площади графика между соседними измерениями соответственно.

Далее по отношению суммы площадей положительных столбцов к сумме площадей отрицательных столбцов за фиксированный интервал времени $S(+)/S(-)$, в качестве которого могут быть приняты значения от минутного до годового, судят о состоянии биообъекта, причем за норму считают значения, не выходящие из диапазона $0,75 \div 0,25$, при этом считают, что чем больше абсолютные значения сумм площадей положительных и отрицательных столбцов, тем лучше состояние биообъекта.

При этом у одних индивидуумов абсолютные значения как pH, так и Redox потенциала могут отличаться, но относительные колебания измеряемых величин должны пребывать в

динамическом равновесии.

Следует отметить, что все измеряемые значения регистрируют и обрабатывают автоматически по соответствующей программе в микропроцессорном блоке 3 и наблюдают на дисплее 4.

Взаимоотношения живых существ с окружающей средой как единой открытой системой являются фундаментальной проблемой в биологии. Проблему адаптации к постоянно меняющейся окружающей среде природа решила за счет построения различной иерархии ритмов живых существ, в различной степени резонансной ритмам окружающей среды и по разному восстанавливающей динамическое равновесие с ней. Поэтому предложенные критерии для оценки описанного двухфазного процесса с более высокой чувствительностью смогут показать параметры дисбаланса в живой системе и вовремя скорректировать его.

В свете всего вышеизложенного считаем целесообразным одновременно замерять рН и ОВП слюны и мочи. Данные замера рН и ОВП слюны у здорового пациента представлены на фиг.2а и 2б, а у больного - на фиг.2в и 2г. Из представленного видно, что наблюдаемый двухфазный системный процесс можно наблюдать как чередование окислительно-восстановительных процессов, происходящих попеременно и представляющих собой естественные колебания, обеспечивающие общий динамический баланс устойчивости гомеостаза. При этом динамический кислотно-щелочной и окислительно-восстановительный балансы взаимосвязаны между собой.

Абсолютные значения как рН, так и ОВП у здорового человека колеблются в более широком интервале значений (рН от 6,1 до 7,2; ОВП от -30 mV до +250 mV), чем у больного (рН от 7,2 до 7,5; ОВП от +10 mV до +125 mV), т.е. предел колебаний в первом случае составляет для рН 0,9 ед., а для ОВП 280 mV, а во втором соответственно для рН 0,3 ед., а для ОВП 115 mV. Во втором случае идет как бы угасание колебательного процесса, потому что чем больше разница в измеряемых величинах (до определенного предела), тем больше степень устойчивости гомеостаза.

Поэтому лишь предложенный способ позволяет обеспечить качественную и количественную диагностику функционального состояния биообъекта и расширить функциональные возможности оценки дисбаланса организма, так как без сравнения одновременно снятых показателей между разными средами не было возможности реально оценить допустимые характеристики переходных процессов для определения безопасных границ адаптации к внешним возмущениям.

Таким образом, в предложенном техническом решении достигается поставленный технический результат.

Формула изобретения

1. Способ оценки динамического баланса устойчивости гомеостаза человека, характеризующийся тем, что регистрируют значения рН и Redox потенциала жидких сред живого организма, в качестве которых используют мочу и слюну, строят график

$$\frac{\Delta \text{pH}}{\Delta \text{Red}}$$

и по противофазным колебаниям значений вариаций измеряемых параметров на их временной диаграмме преобразуют его в столбчатую диаграмму, где высота

каждого из столбцов пропорциональна площади графика между соседними измерениями, соответственно, определяют абсолютное значение сумм площадей положительных столбцов и сумм площадей отрицательных столбцов и при превышении их значения по сравнению с их среднестатистическим значением, не более чем на 15% от его величины, и при их разнице между собой, не превышающей 15% от его величины, считают, что динамический баланс устойчивости гомеостаза исследуемого человека в пределах нормы, а при превышении 15% значения считают ниже нормы, причем регистрацию значений рН и Redox потенциала для мочи и слюны производят одновременно.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве среднестатистического значения сумм площадей положительных и отрицательных столбцов берут значение $0,75 \pm 0,25$.

РИСУНКИ

