



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012104333/14, 07.02.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.02.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.02.2012

(45) Опубликовано: 20.04.2013 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **Большой практикум по физиологии человека и животных. / Под ред. Л.Л.Васильева и др. - М., 1954, с.104-106. RU 2149581 C1, 27.05.2000. SU 874027 A1, 23.10.1981. US 5501702 A, 26.03.1996. US 4137908 A, 06.02.1979. АЛЬХИМОВИЧ В. М. Методические особенности реографического исследования резервов сократительной функции сердца. Дисс. канд. мед. наук, (см. прод.)**

Адрес для переписки:

214019, г.Смоленск, ул. Крупской, 28, ГБОУ ВПО "Смоленская государственная медицинская академия"
Минздравсоцразвития России

(72) Автор(ы):

**Сосин Денис Владимирович (RU),
Правдивцев Виталий Андреевич (RU),
Евсеев Андрей Викторович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

ГБОУ ВПО "Смоленская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (RU)

(54) СПОСОБ РЕГИСТРАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ИЗОЛИРОВАННОГО СЕРДЦА ЛЯГУШКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области экспериментальной физиологии и фармакологии. Регистрацию механической работы изолированного сердца лягушки осуществляют путем записи кривой - импеданскардиограммы, характеризующей сократительную активность изолированного сердца в растворе Рингера для холоднокровных животных. Регистрацию проводят с помощью реографической установки «Реоспектр» биполярно. При этом один электрод помещают на изучаемую

область сердца, а второй - в раствор Рингера, окружающий сердце. Способ предоставляет возможность просто и легко, без риска повреждения миокарда получать данные о механической работе различных отделов изолированного нефиксированного сердца, в т.ч. при воздействии на него фармакологических препаратов. Способ также обеспечивает возможность непрерывной продолжительной компьютерной регистрации импеданскардиограммы с сохранением полученных результатов на цифровых носителях. 4 ил., 1 пр.

(56) (продолжение):

1976. ШЕРШНЕВ В.Г. Клиническая реография, 1977, с.19 и далее, Найдено в Интернет <http://>

//www.yl0k.ru/books/detaill 183929.html. KOTELNIKOW WP. The condition of systemic and organ blood circulation in patients with frostbite Zentralbl Chir. 1987; 112(4): 261-9. PUCHALSKA L, Haemodynamic responses to the dynamic exercise in subjects exposed to different gravitational conditions. J Physiol Pharmacol. 2006 Nov; 57 Suppl 11:103-13.

R U 2 4 7 9 8 7 1 C 1

R U 2 4 7 9 8 7 1 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 479 871** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
G09B 23/28 (2006.01)
A61B 5/0295 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012104333/14, 07.02.2012**

(24) Effective date for property rights:
07.02.2012

Priority:

(22) Date of filing: **07.02.2012**

(45) Date of publication: **20.04.2013 Bull. 11**

Mail address:

**214019, g.Smolensk, ul. Krupskoj, 28, GBOU VPO
"Smolenskaja gosudarstvennaja meditsinskaja
akademija" Minzdravsotsrazvitija Rossii**

(72) Inventor(s):

**Sosin Denis Vladimirovich (RU),
Pravdivtsev Vitalij Andreevich (RU),
Evseev Andrej Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**GBOU VPO "Smolenskaja gosudarstvennaja
meditsinskaja akademija" Ministerstva
zdravookhranenija i sotsial'nogo razvitija
Rossijskoj Federatsii (RU)**

(54) METHOD FOR RECORD OF MECHANICAL WORK OF FROG'S ISOLATED HEART

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: mechanical work of a frog's isolated heart is recorded by impedance cardiogram curve characterising contractive activity of the isolated heart in Ringer's solution for cold-blooded animals. The record is bipolar by means of "RheoSpectrum" rheographic system. In this case, one electrode is placed on a heart area to be

examined, and the second one - into Ringer's solution surrounding the heart.

EFFECT: enabled simple and easy data acquisition on the mechanical work of the various departments of the isolated non-fixed heart with no risk of a myocardium damage; enabled continuous prolonged computer record of impedance cardiogram with saving the results on digital media.

4 dwg, 1 ex

RU 2 4 7 9 8 7 1 C 1

RU 2 4 7 9 8 7 1 C 1

Изобретение относится к области экспериментальной физиологии и фармакологии. Способ может быть применен для изучения динамики изменения механической работы изолированного нефиксированного сердца лягушки в условиях воздействия на него различных физических и химических раздражителей, в том числе фармакологических веществ.

Известен способ регистрации механической работы изолированного сердца лягушки по методу Штрауба, использующийся для изучения влияний различных биологически активных веществ и фармакологических препаратов на сократительную активность миокарда в физиологических и фармакологических опытах.

Согласно методу Штрауба лягушку с разрушенной центральной нервной системой прикалывают к пробковой доске спиной книзу и обнажают у нее сердце. Подводят 3 тонкие лигатуры: 1 - под аорту до ее разветвления, 2 - под венозный синус и 3 - под корни обоих легких. Лигатуры 2 и 3 завязывают сразу. Делают надрез дуги аорты. В разрез против тока крови вводят кончик канюли подходящего размера, частично наполненной раствором Рингера для холоднокровных животных так, чтобы кончик проник через полулунные клапаны в полость желудочка, а ее шейка оказалась под лигатурой 1. Введение кончика канюли в желудочек сопровождается появлением в ней крови, окрашивающей раствор Рингера. После этого лигатуру 1 затягивают вокруг шейки канюли. Если канюля вставлена правильно, то жидкость из нее во время диастолы поступает в желудочек сердца, растягивает его, и оно начинает усиленно работать. Затем сердце вырезают из грудобрюшной полости. Для этого на уровне венозного синуса обрезают полые вены, перерезают обе дуги аорты, оба корня легких и другие ткани. На этом этапе подготовительные действия завершаются.

Процедура регистрации сократительной активности миокарда начинается с подсоединения к верхушке сердца записывающего устройства с помощью серфина (прищепки). Запись осуществляется на вращающемся барабане кимографа.

Регистрируемая кривая, механокардиограмма (МКГ), характеризует механическую работу сердца (Большой практикум по физиологии человека и животных // Под общей редакцией Л.Л.Васильева и И.А.Ветюкова. - М.: Государственное издательство «Советская наука», 1954. - С.104-106).

Недостатками описанного метода являются его трудоемкость, наличие технических сложностей в ходе выполнения оперативных вмешательств, часто приводящих к повреждению препарата, необходимость фиксации сердца на канюле, механическая кимографическая регистрация, представляющая собой устаревший способ записи.

Задачей настоящего изобретения является упрощение и облегчение в ходе опыта процесса регистрации механической работы изолированного нефиксированного сердца лягушки в целом, а также его различных отделов без риска повреждения миокарда с возможностью записи процесса на компьютере.

Сущность предложенного способа регистрации механической работы изолированного сердца лягушки путем записи кривой состоит в том, что изолированное сердце располагают в растворе Рингера для холоднокровных животных, а запись осуществляют с помощью реографической установки «Реоспектр» биполярно, для чего один электрод помещают на изучаемую область сердца, а второй - в раствор Рингера, окружающий сердце.

Использование в эксперименте раствора Рингера для холоднокровных животных является предпочтительным в сравнении с другими физиологическими растворами, т.к. его химический состав обеспечивает оптимальные условия для жизнедеятельности изолированных органов холоднокровных животных, включая и миокард

лягушки (С.Л. Prosser, F.A. Brown. Comparative animal physiology. 2-d edition // W.B. Saunders company, Philadelphia London, 1962. - 458 p.).

Основное назначение реографической установки «Реоспектр» («Нейрософт», Россия, г. Иваново) - регистрация реограмм, кривых, отражающих динамику кровенаполнения доступных для исследования органов и тканей. Принцип действия установки «Реоспектр» основан на измерении импеданса - полного сопротивления исследуемых структур при пропускании через них высокочастотного низкоамплитудного электрического тока.

В наших опытах параметризацию механической работы изолированного сердца проводили на основе оценки характеристик импеданскардиограммы (ИКГ) - кривой, отражающей колебание переменной составляющей импеданса системы «миокард - раствор Рингера в полостях сердца - раствор Рингера, окружающий сердце». При этом переменная составляющая системы преимущественно связана с фазами контрактильной активности миокарда (систола - диастола).

Установка «Реоспектр» позволяет одновременно с измерением импеданса осуществлять регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ), что существенно расширяет возможности в проведении анализа сократительной активности сердечной мышцы с выведением процессов на монитор компьютера и записью всех полученных данных на его жесткий диск.

Сущность способа поясняется фиг.1, где 1 - сердце; 2 - раствор Рингера для холоднокровных животных в стеклянной емкости; 3 и 5 - электроды реографа; 4 - реографическая установка «Реоспектр»; 6 - импеданскардиограмма (ИКГ); 7 - монитор компьютера; 8 - электрокардиограмма (ЭКГ); 9 и 10 - электроды для регистрации электрокардиограммы.

Способ осуществляют следующим образом. После разрушения центральной нервной системы у лягушки вскрывают грудобрюшную полость. Сердце 1 вырезают без каких-либо дополнительных процедур и переносят в стеклянную емкость, например, в чашку Петри, содержащую раствор Рингера 2 для холоднокровных животных. Для оценки механической работы сердца 1 один электрод 3 установки «Реоспектр» 4 располагают на поверхности сердца 1. С учетом объекта исследования в качестве электрода 3 используют гибкую металлическую проволоку диаметром 0,1 мм и длиной 50 мм, с припаянной на конце контактной пластинкой размером 2×2 мм. Второй электрод 5 установки «Реоспектр» 4 размещают в растворе Рингера 2. В итоге установка «Реоспектр» 4 практически фиксирует динамику импеданса сердца 1 в зависимости от смены фаз кардиоцикла, что отображается в виде кривой характерной формы - импеданскардиограммы 6 на мониторе компьютера 7.

Форма регистрируемой кривой (ИКГ), как видно из фиг.2, идентична механокардиограмме (МКГ), где А - механокардиограмма (С.Л. Prosser, F.A. Brown. Comparative animal physiology. 2-d edition // W.B. Saunders company, Philadelphia London, 1962. - 458 p.); Б - оригинальная импеданскардиограмма.

В случае необходимости одновременной регистрации ИКГ 6, отражающей механическую активность сердца 1, и ЭКГ 8, отражающей электрическую активность сердца 1, как, например, в наших опытах, в непосредственной близости от сердца 1 в растворе Рингера 2 располагают электроды 9 и 10 для отведения ЭКГ 8.

Пример:

У лягушки разрушали центральную нервную систему, вскрывали грудобрюшную полость, изолировали сердце и помещали его в раствор Рингера. Устанавливали электроды для регистрации ИКГ и ЭКГ, после чего на протяжении некоторого

отрезка времени осуществляли запись фоновой механической и электрической активности миокарда. По истечении 5 минут на сердце апплицировали 2 капли 0,1% раствора адреналина гидрохлорида, который вызывал положительные изменения в работе сердца по показателям силы сокращений (ИКГ), частоты следования кардиоциклов (ИКГ, ЭКГ), скорости проведения возбуждения по миокарду (ЭКГ).

На фиг.3 представлены изменения ИКГ (верхний канал) предсердно-желудочковой области и ЭКГ (нижний канал) после аппликации 2-х капель 0,1% раствора адреналина гидрохлорида, где 1 - фоновая активность работы изолированного нефиксированного сердца; 2 - активность сердца через 15 мин после аппликации адреналина гидрохлорида; 3 - остановка сердца через 40 мин после аппликации адреналина гидрохлорида.

В зависимости от расположения на поверхности сердца электрода реографа можно получать данные о механической работе различных функциональных областей миокарда - область желудочка, предсердно-желудочковая область, область предсердий. Так, на фиг.4 представлены ИКГ (верхний канал), зарегистрированные от желудочка сердца лягушки (А) и от левого предсердия (Б).

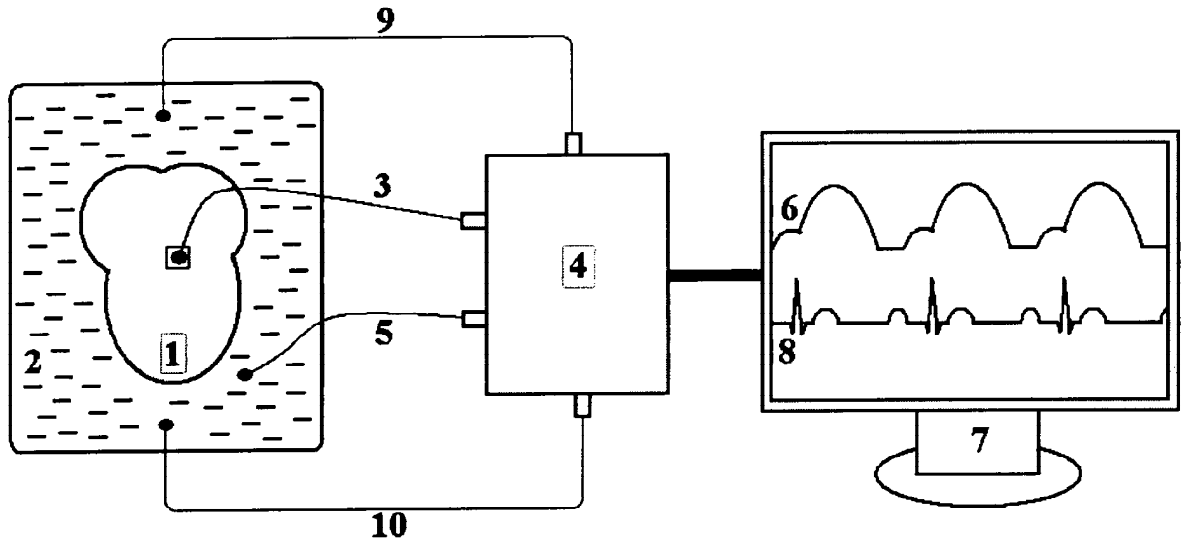
Всего выполнено 28 опытов, в которых осуществляли изучение характеристик механической работы изолированного нефиксированного сердца при регистрации ИКГ от предсердно-желудочковой области сердечной мышцы (n=9), от желудочка (n=11), от предсердия (n=8).

Предлагаемый способ регистрации позволяет проводить на одном препарате изолированного нефиксированного сердца лягушки длительные эксперименты.

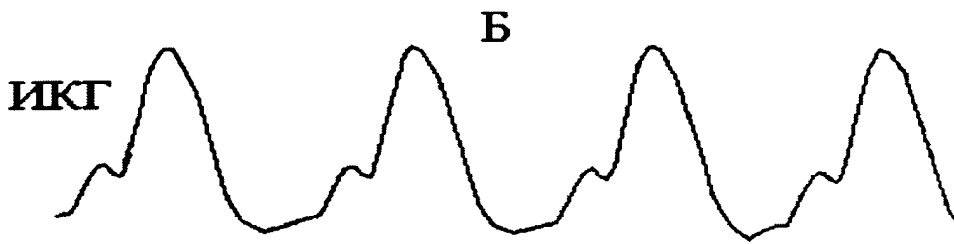
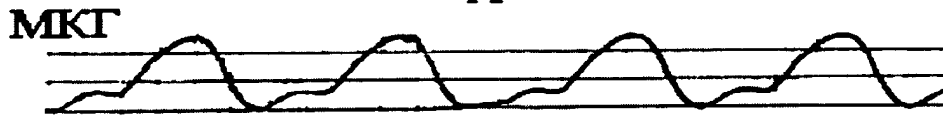
Таким образом, техническим результатом предлагаемого способа является возможность просто и легко, без риска повреждения миокарда получать данные о механической работе различных отделов изолированного нефиксированного сердца лягушки при воздействии на него фармакологических препаратов в условиях непрерывной продолжительной компьютерной регистрации импеданскардиограммы и электрокардиограммы с сохранением результатов на цифровых носителях.

Формула изобретения

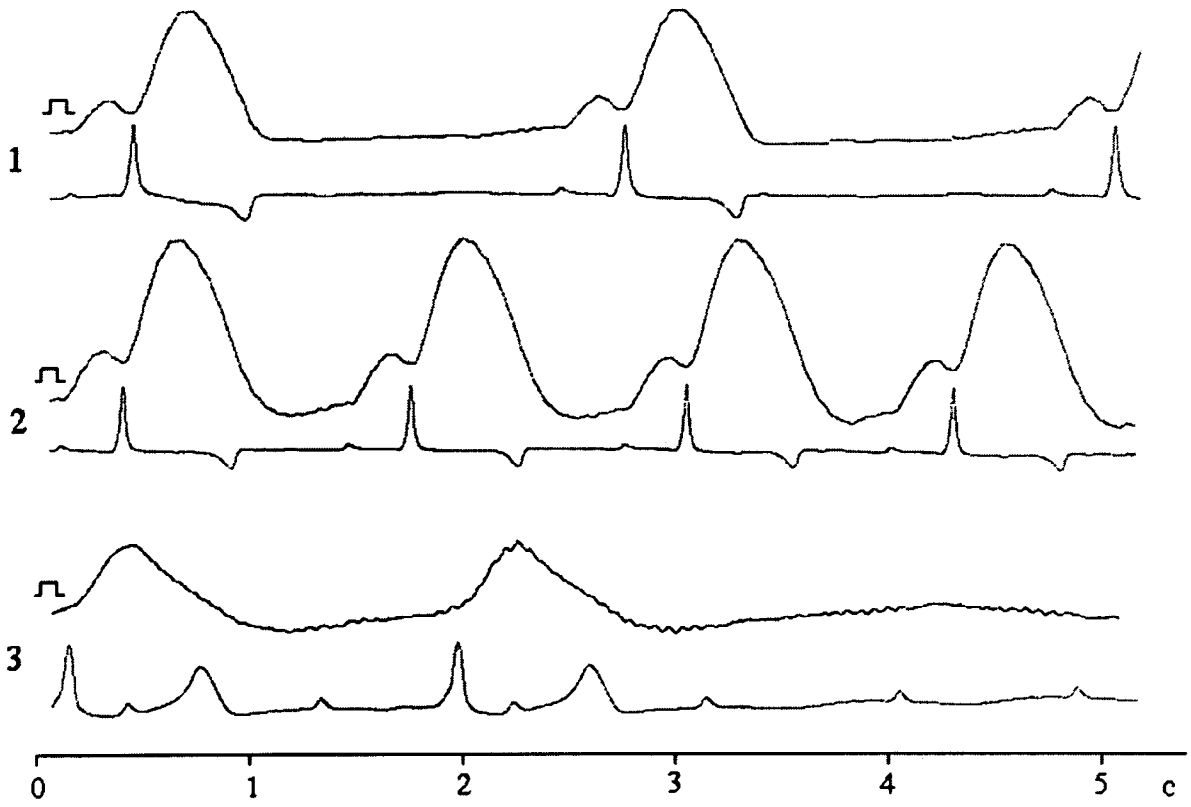
Способ регистрации механической работы изолированного сердца лягушки путем записи кривой, отличающийся тем, что изолированное сердце располагают в растворе Рингера для холоднокровных животных, а запись осуществляют с помощью реографической установки «Реоспектр» биполярно, для чего один электрод помещают на изучаемую область сердца, а второй - в раствор Рингера, окружающий сердце.



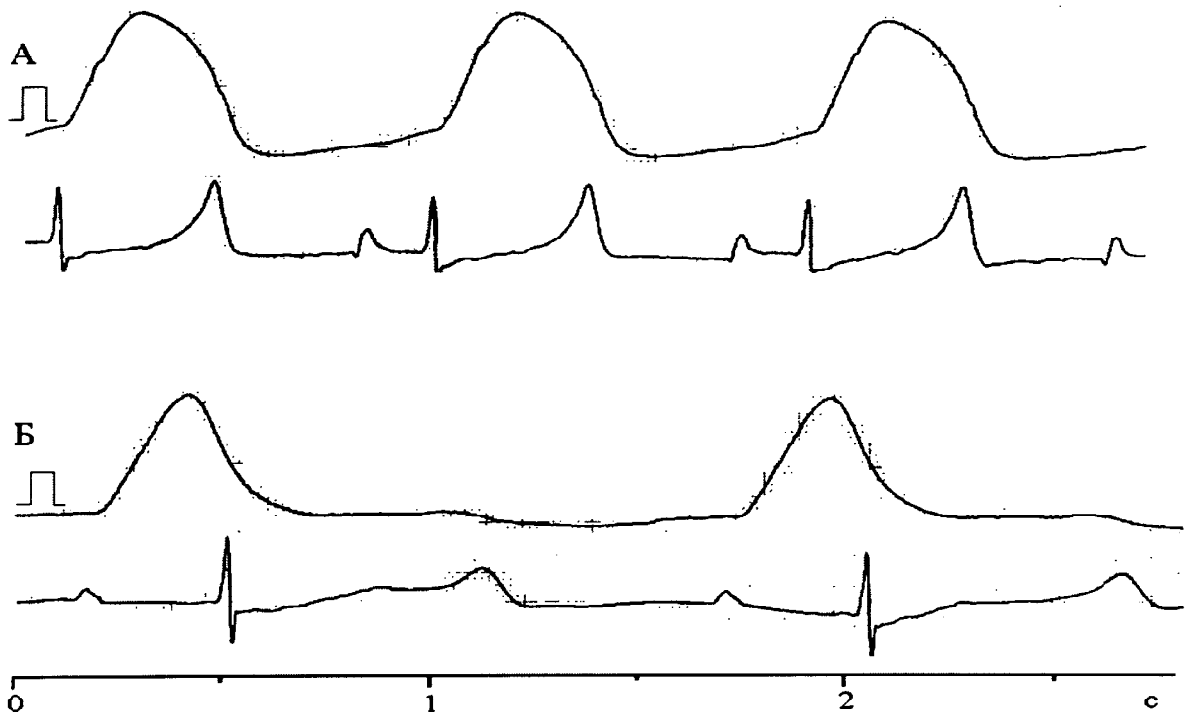
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4