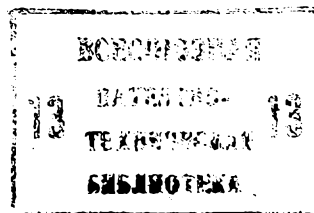




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3572136/28-13  
(22) 19.01.83  
(46) 23.09.84. Бюл. № 35  
(72) З.М.Мителева, С.И.Павленко  
и Р.А.Гуревич  
(71) Харьковский научно-исследова-  
тельский институт ортопедии и травма-  
тологии им. проф. М.И. Ситенко  
(53) 615.475(088.8)  
(56) 1. Тезисы докладов Второй Всесо-  
юзной конференции по проблемам био-  
механики, Рига, 1979, т.4, с.38-40  
(прототип).  
(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЯ  
ФУНКЦИЙ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ  
КОНЕЧНОСТИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУ-  
ЩЕСТВЛЕНИЯ.  
(57) 1. Способ диагностики нарушения  
функций крупных суставов нижней ко-  
нечности, заключающийся в ограничении  
движений в остальных суставах конеч-  
ности и регистрации траектории пере-  
мещения общего центра масс пациента,  
отличающийся тем, что, с  
целью повышения точности диагности-  
ки, делают контурограмму стоп пациен-  
та, на соответствующие группы мышц  
исследуемого сустава накладывают две  
пары электродов для отведения электр-  
омиограммы, в течение первого шага  
начала ходьбы пациента регистрируют  
электрическую активность мышц иссле-  
дуемого сустава, измеряют амплитуду  
электрической активности мышц, вели-  
чину и дисперсию угла между траекто-  
рией общего центра масс тела пациен-  
та и сагиттальной плоскостью, затем

определяют коэффициент асимметрии  
для каждого параметра по формуле

$$K_{\alpha} = \frac{P_{\text{ПРАВ}}}{P_{\text{ЛЕВ}}}$$

где  $P_{\text{ПРАВ}}$  и  $P_{\text{ЛЕВ}}$  - анализируе-  
мый параметр соответственно правой и  
левой конечностей, при  $K_{\alpha} = 0,85 \div$   
 $1,15$  - норма, при  $K_{\alpha} > 1,15$  - патоло-  
гия правого сустава, при  $K_{\alpha} < 0,85$  -  
патология левого сустава.

2. Устройство для осуществления  
способа диагностики нарушения функций  
крупных суставов нижней конечности,  
содержащее стаотограф, от л и ч а ю -  
щ е е с я тем, что, с целью повыше-  
ния точности диагностики, в него  
введены блок регистрации общего цент-  
ра масс, двухлучевой координатный  
осциллограф, блок регистрации электр-  
омиограммы, первый масштабный уси-  
литель и последовательно соединенные  
электромиограф, пиковый детектор и  
второй масштабный усилитель, входы  
электромиографа подключены к электро-  
дам для размещения на соответствующ-  
щих группах мышц исследуемого суста-  
ва, выходы электромиографа соединены  
с входами блока регистрации электр-  
омиограммы, выходы стаотографа подклю-  
чены к входам блока регистрации об-  
щего центра масс и входам первого  
масштабного усилителя, выходы которо-  
го соединены с X- входами двухлучевого  
координатного осциллографа, Y- вхо-  
ды которого подключены к выходам вто-  
рого масштабного усилителя.

Изобретение относится к медицине, а конкретно, к способам диагностики патологии крупных суставов нижней конечности и может быть использовано в ортопедии, травматологии, протезировании, неврологии и врачебно-трудовой экспертизе.

Наиболее близким по технической сущности является способ диагностики нарушения функций крупных суставов нижней конечности, заключающийся в ограничении движений в остальных суставах конечности и регистрации траектории перемещения общего центра масс пациента [1].

Недостатками данного способа являются невозможность ранней диагностики, так как в начальной стадии патологического процесса энергозатраты, характеризующие работу мышц суставов в условиях статического равновесия тела практически не отличаются от нормы. Затруднена дифференциальная оценка состояния подсистем опорнодвигательного аппарата, так как в процессе регуляции равновесия участвуют обе нижние конечности и в результате суммарного эффекта снижается точность и достоверность диагностического метода. Способ не осуществляет дифференцирования функционального состояния мышц исследуемого сустава. Затруднено широкое применение способа в связи со сложностью устройства для его осуществления и необходимостью использования ЭВМ.

Целью изобретения является повышение точности диагностики.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу диагностики нарушения функций крупных суставов нижней конечности, заключающийся в ограничении движений в остальных суставах конечности и регистрации траектории перемещения общего центра масс пациента, делают контурограмму стоп пациента, на соответствующие группы мышц исследуемого сустава накладывают две пары электродов для отведения электромиограммы, в течение первого шага начала ходьбы пациента регистрируют электрическую активность мышц исследуемого сустава, измеряют амплитуду электрической активности мышц, величину и дисперсию угла между траекторией общего центра масс тела пациента и сагиттальной плоскостью, затем определяют коэффициент асимметрии

для каждого параметра по формуле

$$K_a = \frac{P_{\text{ПРАВ.}}}{P_{\text{ЛЕВ.}}}, \text{ где } P_{\text{ПРАВ.}} \text{ и } P_{\text{ЛЕВ.}} -$$

анализируемый параметр соответственно правой и левой конечности, при  $K_a = 0,85-1,15$  - норма, при  $K_a > 1,15$  - патология правого сустава, при  $K_a < 0,85$  - патология левого сустава.

В части устройства цель достигается тем, что устройство для осуществления способа диагностики нарушения функций крупных суставов нижней конечности, содержащее статограф, дополнительно содержит блок регистрации общего центра масс, двухлучевой координатный осциллограф, блок регистрации электромиограммы, первый масштабный усилитель и последовательно соединенные электромиограф, пиковый детектор и второй масштабный усилитель, входы электромиографа подключены к электродам для размещения на соответствующих группах мышц исследуемого сустава, выходы электромиографа соединены со входами блока регистрации электромиограммы, выходы статографа подключены ко входам блока регистрации общего центра масс и ко входам первого масштабного усилителя, выходы которого соединены с X- входами двухлучевого координатного осциллографа, Y- входы которого подключены к выходам второго масштабного усилителя.

На чертеже изображена функциональная схема устройства для осуществления способа диагностики нарушения функций крупных суставов нижней конечности.

Устройство содержит, электромиограф 1, статограф 2, блок регистрации электромиограммы (ЭМГ) 3, блок регистрации общего центра масс (ОЦМ) 4, пиковый детектор 5, первый масштабный усилитель 6, второй масштабный усилитель 7, двухлучевой координатный осциллограф 8.

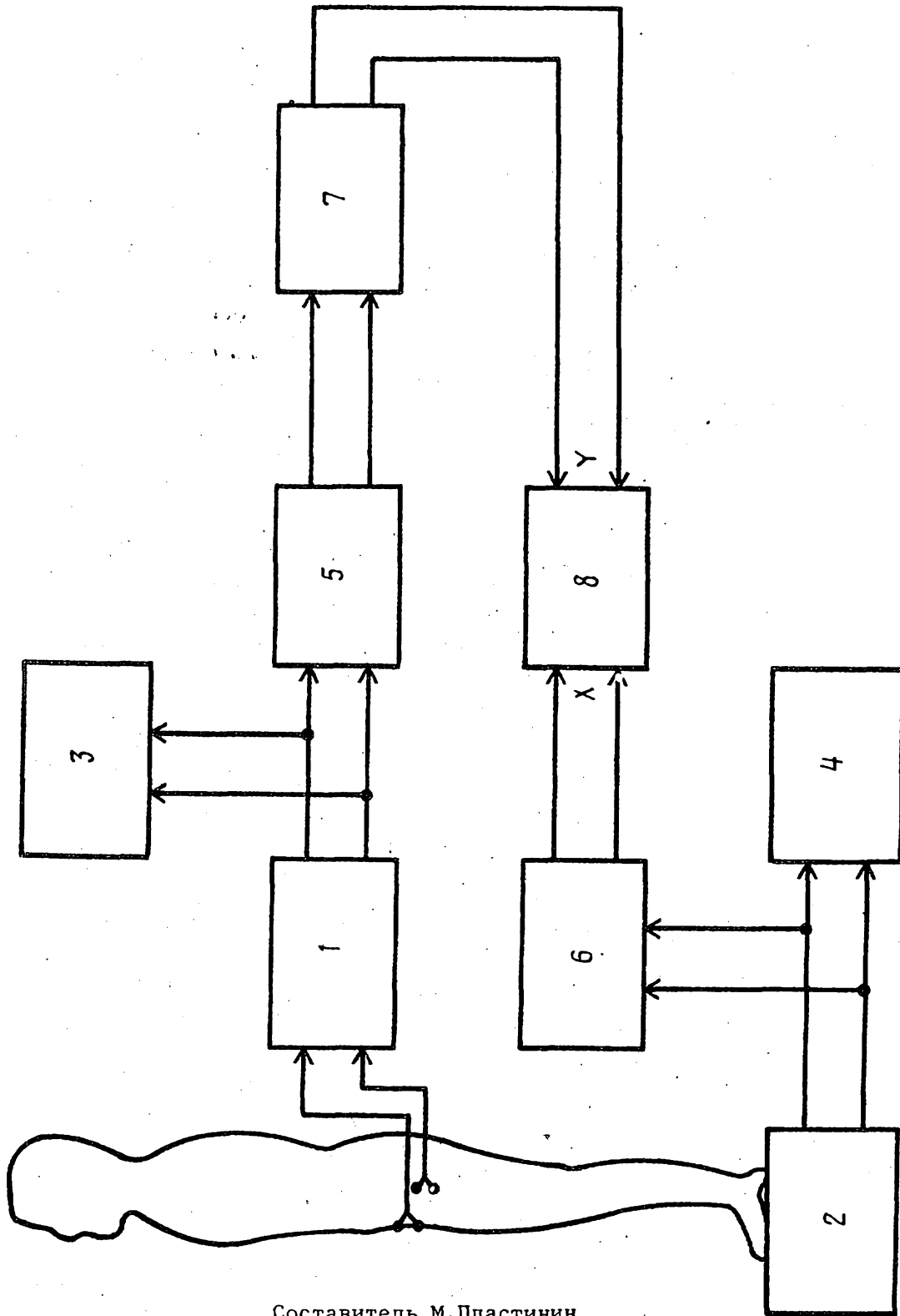
Двухлучевой координатный осциллограф 8 служит в данном устройстве для измерения степени корреляции между траекторией перемещения ОЦМ, координаты которой подаются на X-входы осциллографа, и электрической активностью мышц исследуемого сустава (амплитудами ЭМГ), подаваемыми на Y-входы осциллографа. При этом, если анализируемые сигналы некоррелированы, на экране осциллографа будет видно два

(по числу каналов) эллипса, а с большими осями вдоль осей X и Y. Если коэффициент корреляции анализируемых сигналов близок к 1, эллипсы будут вытянуты вдоль большой оси, которая наклонится к оси X под углом, близким к  $45^\circ$ .

Способ осуществляют следующим образом. Предположим, диагностируется нарушение функций тазобедренного сустава. На двух листах бумаги, через копирку, делают контурограмму стоп пациента; один лист затем кладут на опорную площадку статографа 2, а другой — на самописец блока регистрации общего центра масс (ОЦМ) 4. Пациенту на коленные и голеностопные суставы обеих конечностей накладывают фиксаторы, ограничивающие, по возможности, движения в этих суставах. На мышечные группы правого тазобедренного сустава, участвующие в работе по перемещению ОЦМ (группа мышц-сгибателей и группа мышц, осуществляющих отведение и супинацию), накладывают поверхностные электроды для регистрации их электрической активности с помощью электромиографа 1. Пациент становится на опорную площадку статографа 2 и некоторое время стоит неподвижно. Блок регистрации ОЦМ 4 записывает положение проекции ОЦМ и его миграции на плоскости опоры, а блок регистрации ЭМГ 3 — активность указанных мышц сустава при свободном состоянии. Далее, по команде оператора, пациент начинает ходьбу с левой ноги и делает 2-3 шага, после чего останавливается. Блоки регистрации 3 и 4 продолжают регистрировать мышечную активность и траекторию перемещения ОЦМ на протяжении первого шага, до тех пор, пока носок правой ноги не оторвется от плоскости

опоры площадки статографа. Одновременно сигналы с выходов электромиографа 1 через пиковый детектор 5, выделяющий огибающие ЭМГ сигналов, и второй масштабный усилитель 7 поступают на Y-входы осциллографа 8. На X-входы осциллографа 8 через первый масштабный усилитель 6 поступают сигналы, соответствующие сагиттальной и фронтальной составляющим перемещения ОЦМ при первом шаге ходьбы. С помощью осциллографа 8 оператор определяет степень корреляции траектории перемещения ОЦМ с электрической активностью мышц сустава. Если коэффициент корреляции близок к 1, исследование считается достоверным; после чего определяют угол  $\alpha$ . Пациент возвращается на опорную площадку статографа 2 и обследование повторяется несколько раз, затем определяют дисперсию угла  $\alpha$ . Далее электроды переносят на идентичные группы мышц левого тазобедренного сустава и обследование снова повторяют, но пациент начинает ходьбу, при этом уже с правой ноги. После проведения новой серии исследований, и анализа полученных результатов вычисляют коэффициенты асимметрии  $K_a$  по приведенным выше формулам и делают вывод о функциональном состоянии исследуемых суставов.

Применение способа диагностики нарушения функций крупных суставов нижней конечности и устройства для его осуществления позволит повысить точность диагностики, при этом можно будет диагностировать ранние этапы патологического процесса, возможно широкое применение способа в связи с относительной простотой устройства для осуществления предложенного способа.



Составитель М.Пластинин  
Редактор Л.Лосева Техред И.Асталаш Корректор В.Синицкая

Заказ 6673/2 Тираж 687 Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ПИП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4