



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **1022**  
(51) **МПК** **A61N1/36**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ  
ВЕДОМСТВО

## (12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1901298

(22) 12.04.2019

(46) Бюл.151, 2019

(71) Муминов Ф.Б. (TJ); Кахоров М.А. (TJ);  
Мухиддинов Н.Д. (TJ); Джураев Х.А. (TJ);  
Джаборов А.И. (TJ).

(72) Муминов Ф.Б. (TJ); Кахоров М.А. (TJ);  
Мухиддинов Н.Д. (TJ); Джураев Х.А. (TJ);  
Джаборов А.И. (TJ).

(73) Муминов Ф.Б. (TJ); Кахоров М.А. (TJ);  
Мухиддинов Н.Д. (TJ); Джураев Х.А. (TJ);  
Джаборов А.И. (TJ).

### **(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ВОЗБУДИМОСТИ ТОЛСТОЙ КИШКИ**

(56) 1. ПМ RU № 82110, кл. A61B 17/24, 2008 .

(57) Изобретение относится к медицине, в частности к абдоминальной хирургии и колопроктологии.

Задачей изобретения является разработка способа диагностирование биоэлектрическую возбудимости и температуры ободочной кишки при аномалии развития и фиксации толстой кишки.

Сущность изобретение заключается в том, что в просвет толстой кишки под контролем колоноскопа вводят полихлорвинильную трубку длиной 3 метра и диаметром 9 мм, производят тракцию сконструированного зонда при помощи биопсийных щипцов, при достижении купола слепой кишки, зонд фиксируют у анального жома и медленно извлекают колоноскоп, после чего с помощью программы Disco Express V3.44.1.7. регистрируют биопотенциал который производят спустя 30-40 мин после нормализации перистальтической активности толстой кишки, при которой в восходящем отделе толстой кишки показатель биоэлектрической возбудимости, в зависимости от стадии запора, представлен с амплитудой  $2,4 \pm 0,03$  мВ (при частоте 0,04 Гц,) и температурой ободочной кишки от  $37,4 \pm 0,2^\circ\text{C}$  до  $37,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$ .

Изобретение относится к медицине, в частности к абдоминальной хирургии и колопроктологии.

Аномалии развития и фиксации толстой кишки являются широко распространенной патологией. Под аномалиями понимают отклонение от структуры или функции, присущей данному биологическому виду, возникшее вследствие нарушения развития организма. Болезнь проявляется абдоминальным болевым синдромом, упорным запором, хроническим толстокишечным стазом, снижением социальной активностью, качеством жизни и синдромом эндотоксикоза. Частота заболевания у взрослых не исследована. Если учесть, что хроническим толстокишечным стазом страдают около 40% взрослого трудоспособного населения то половина из них имеет органические изменения толстой кишки.

Известен способ электростимуляции мышц анального сфинктера или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки, включающий размещение электрода электростимулятора в анальном сфинктере или в хирургически сформированном запирающем аппарате прямой кишки и проведение электростимуляции [1].

Однако известный способ при своем использовании имеет следующие недостатки:

- не обеспечивает индивидуального подбора параметров стимулирующего электрического тока с учетом исходного функционального состояния мышц анального сфинктера или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки;

- не учитывает изменение параметров работоспособности стимулируемых мышц в процессе проведения курса электростимуляции,

Известен способ способ электростимуляции мышц анального сфинктера при его функциональной недостаточности или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки. [2]

Технический результат при осуществлении изобретения достигается тем, что предложен способ электростимуляции мышц анального сфинктера при его функциональной недостаточности или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки, включающий размещение стимулирующих и электромиографических электродов в анальном сфинктере или в хирургически сформированном запирающем аппарате прямой кишки и до начала курса сеанса электростимуляции выполняют исследование функционального состояния мышц анального сфинктера или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки при волевом сокращении и пробной электростимуляции, при этом первоначально выполняют электромиографическое исследование для определения величины биоэлектрической активности при волевом сокращении  $E$  и времени

волевого сокращения  $t$  мышц анального сфинктера или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки, затем после подключения электростимулятора определяют величину биоэлектрической активности  $A$  сократительного ответа мышц анального сфинктера или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки при пробной электростимуляции, вычисляют индивидуальные параметры электростимуляции, при этом время периода индивидуальной электростимуляции ( $T$ ) определяют по формуле:

$$T=t \times K$$

где  $T$  - время периода электростимуляции (сек),

$t$  - время волевого сокращения анального сфинктера или хирургически сформированного запирающего аппарата прямой кишки (сек).

Однако данный способ не дает точное показание к основным параметрам при хирургическом лечении толстой кишки.

Известен способ периферическая электрогастроэнтерография (ЭГЭГ) [3],

К этой группе относится электрофизиологический метод, основанный на изучении электрической активности ЖКТ. Этот метод предусматривает непосредственную регистрацию биопотенциалов гладкомышечных стенок органов с фиксированными на них накожными электродами. В основе метода лежит исследование сигнала с поверхности передней брюшной стенки и выявление доминирующей частоты электрической активности ЖКТ.

Однако известный способ при своем использовании имеет следующие недостатки: - идентифицировать перистальтические и ритмические волны по указанной методике сложно;

- трудно дифференцировать биопотенциалов от других органов;

- не имеет датчик для измерения температуры толстой кишки.

В качестве прототипа выбран способ периферическая электрогастроэнтерография в диагностике ГЭРБ. [4].

Технический результат при осуществлении изобретения достигается тем, что измерительные электроды закрепляются либо на поверхности передней брюшной стенки, либо на конечностях. Место крепления референтного электрода определяется используемой методикой исследования и может находиться как на конечностях, так и на поверхности передней или боковой брюшной стенки. При работе с многоканальным электрогастроэнтерографом возможен вариант, при котором часть каналов используется для снятия сигналов с поверхности передней брюшной стенки, а другая часть для снятия сигналов с конечностей.

Расположение электродов при проведении ЭГЭГ.

1 -й вариант – стандартная 40-минутная периферическая электрогастроэнтерография:

1-й активный электрод закрепляется на правой руке пациента, ближе к кистевому суставу;

2-й активный электрод закрепляется на правой ноге пациента, на передней части голени, где нет мышц и сухожилий;

нейтральный электрод закрепляется на левой ноге пациента, на передней части голени, где нет мышц и сухожилий.

2-й вариант – суточная электрогастроэнтерография по В.А. Ступину.

1-й активный электрод располагается в зоне антродуоденального водителя ритма;

2-й активный электрод располагается в зоне илеоцекального угла;

нейтральный электрод закрепляется в левой подвздошной области.

Показаниями к исследованию методом периферической ЭГЭГ являются наличие у больных различных признаков нарушения моторной активности ЖКТ.

Показатели периферической электрогастроэнтерографии

Мощность электрического сигнала определяется на основе полученных в результате спектрального анализа данных исследования. Рассчитываются мощности по каждому частотному отделу  $P(i)$ , т.е. по частотам, характерным для желудка, двенадцатиперстной кишки, тощей кишки и т.д., и суммарная мощность  $PS$ , соответствующая всему спектру всех отделов ЖКТ.

$$P(i) = \sum_{n=k1}^{k2} |S(n)|^2,$$
$$PS = \sum_{i=1}^5 P(i),$$

где:  $S(n)$  – спектральная составляющая в  $n$ -ом фильтре ДПФ;

$k1i$  – номер фильтра ДПФ, соответствующий минимальной величине частоты  $i$ -го частотного отдела;

$k2i$  – номер фильтра ДПФ, соответствующий максимальной величине частоты  $i$ -го частотного отдела;

$i$  – номер частотного отдела ЖКТ в орально-каудальном направлении.

Однако данным способом трудно идентифицировать перистальтические, ритмические волны и сложно дифференцировать биопотенциалов от других органов.

Задачей изобретения является разработка способа диагностирования биоэлектрической возбудимости и температуры ободочной кишки при аномалии развития и фиксации толстой кишки.

Техническим результатом является высокоэффективным диагностированием биоэлектрической возбудимости и температуры толстой кишки, позволяющим с наиболее точностью определить показания к операции при различных вариантах долихомегаколон и определение границы резекции ободочной кишки.

Сущность изобретения заключается в том, что проводится исследование биопотенциалов с помощью модифицированного элетротермомонографа, за 3 дня до обследования назначается без шлаковая диета, и за сутки до исследования для полной очистки кишечника назначается препарат «Фортранс». Аппарат представляет собой электротермочувствительный датчик модульно подключенной к персональному компьютеру. Основу комплекта составляет USB осциллограф DiSCO 2.5 Pro с повышенной помехоустойчивостью, частотой дискретизации 500 кГц в металлическом корпусе.

Электронный программный коммутатор поддиапазонов позволяет производить измерения в 11 поддиапазонах, начиная от 10мВ. Погрешность измерения около 1%. Для обработки данных необходимо место на жестком диске 500MB. Windows XP: процессор не ниже 1,5 GHz, оперативная память 512MB; Windows Vista/7/8/10: процессор не ниже 2,5 GHz или многоядерный процессор 2GHz, оперативная память 4Гб.

Для регистрации данных используется полихлорвиниловая трубка длиной 3 метра, диаметром 9 мм., введенная в просвет толстой кишки под контролем колоноскопа. Она имеет 3 активных элемента расположенных на торце зонда и на расстоянии 50 и 100 см, соединенных с аппаратом экранированными медными проводами сечением 0,5 мм. При регистрации биопотенциалов они последовательно соединяются с электротермомонографом и происходит регистрация данных.

Колоноскопия выполняется под прикрытием анальгетиков (анальгин, спазмалгон, баралгин в терапевтической дозе). Если нет противопоказаний, исследование начинается в положении пациента на левом боку. Стол для пациента должен располагаться справа от эндоскопической стойки и врача. Для безболезненного прохождения некоторых углов можно попросить пациента лечь на спину, а далее и на правый бок. При необходимости можно менять положение пациента несколько раз. Параллельно диагностической колоноскопии при помощи биопсийных щипцов производят тракцию сконструированного зонда. При достижении купола слепой кишки зонд фиксируется рукой исследователя у анального жома и производят медленное извлечение колоноскопа. Больной находится в лежачем положении 20-30 минут после чего производят запись биопотенциалов.

Обработка результатов производилась при помощи программы Disco Express V3.44.1.7.

Регистрация биопотенциалов производилась спустя 30–40 мин после нормализации перистальтической активности толстой кишки. В норме биоэлектрический возбудимость толстой кишки составляет  $2,4 \pm 0,03$  мВ, сила  $0,04$  Гц. Внешний вид аппарата представлен на рис. 1.

Способ обеспечивает диагностировать биоэлектрическую возбудимости и температуры ободочной кишки при аномалии развития и фиксации толстой кишки.

На базе кафедры хирургии за 4 года обследовано 28 больных с аномалиями развития и фиксации толстой кишки. Среди них женщин было 18 (64%), мужчин – 10 (36%), в возрасте от 35 до 65 лет.

Исследованием установлено, что при аномалиях наблюдаются значительное изменение моторно-эвакуаторной функции толстой кишки, которые клинически проявляются запором. Согласно существующим классификациям выделяют 3 стадии запора: компенсированной, суб- и декомпенсированной. В компенсированной стадии запора на почве аномалии развития и фиксации толстой кишки мы обследовали 2 (7%) больных, в субкомпенсированной стадии – 10 (36%), в декомпенсированной – 16 (57%) пациентов. Диагноз ставился на основании клинических проявления болезни и результатов комплексного обследования как УЗИ органов брюшной полости, ирригография, колоноскопия, рентгенография брюшной полости с контролем за продвижением бария, КТ с виртуальной колоноскопией. Согласно нашим наблюдениям на разных стадиях заболевания имеются характерные изменения биоэлектрической возбудимости в различных отделах толстой кишки. Исследованием установлено, что в восходящем отделе толстой кишки показатели биоэлектрической возбудимости по стадиям болезни составляют соответственно  $2,5 \pm 0,3$  мВ (при частоте  $0,05 \pm 0,01$  Гц);  $2,4 \pm 0,3$  мВ ( $0,04 \pm 0,01$  Гц);  $2,3 \pm 0,4$  мВ ( $0,06 \pm 0,02$  Гц). Данные со второго активного элемента, расположенного в поперечно-ободочной кишке в компенсированной стадии составили  $2,2 \pm 0,03$  мВ (при частоте  $0,03 \pm 0,01$  Гц), в субкомпенсированной –  $1,8 \pm 0,2$  мВ ( $0,02 \pm 0,008$  Гц) и в декомпенсированной стадии запора эти показатели равнялись соответственно  $1,6 \pm 0,2$  мВ ( $0,02 \pm 0,01$  Гц). В области нисходящей и сигмовидной ободочной кишки показатели по стадиям были равны  $2,2 \pm 0,3$  мВ (при частоте  $0,03 \pm 0,01$  Гц);  $2,2 \pm 0,2$  мВ ( $0,03 \pm 0,01$  Гц);  $1,8 \pm 0,2$  мВ ( $0,02 \pm 0,009$  Гц). Анализ полученных результатов свидетельствует, что наиболее значимые изменения биоэлектрической возбудимости толстой кишки наблюдаются в проекции поперечно-ободочной, нисходящей и сигмовидной кишки. Изучение моторно-эвакуаторной функции толстой кишки при запорах показало, что имеется прямая корреляционная зависимость между толщиной кишечной стенки и ее биоэлектрической

возбудимостью. Если в компенсированной стадии запора преобладал гиперкинетический тип биопотенциалов с амплитудой более  $2,5 \pm 0,3$  мВ, в субкомпенсированной стадии амплитуда варьировала в пределах  $2,2 \pm 0,2$  мВ, то с дальнейшим прогрессированием болезни намечалась устойчивая тенденция к их снижению ниже  $1,8$  мВ. Температура ободочной кишки по стадиям болезни составляло в компенсированной стадии составили  $37,4 \pm 0,2^\circ\text{C}$ , в субкомпенсированной –  $37,2 \pm 0,2^\circ\text{C}$  и в декомпенсированной стадии запора эти показатели равнялись соответственно  $37,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$ . Клинически это проявлялась постадийным угнетением толстокишечной моторики, снижением температуры с развитием атонии и устойчивого колостаз. Данные характеризующие толщину стенок толстой кишки при КТ были подтверждены результатами гистологического исследования. Также установлено, что по мере перехода от компенсированной к декомпенсированной стадии болезни наблюдается атрофия слизистой оболочки. Необходимо отметить что указанные изменения регистрируется раньше, чем при помощи других традиционных диагностических тестов. Это позволяет клиницисту планировать тактику лечения пациентов.

Пример 1.

Больная Н. 1977 г.р. (история болезни 15363/931/592) поступила в отделение с жалобами на запоры, боли в левой подвздошной области, чувство неполного опорожнения прямой кишки и общую слабость.

Жалобы возникли около 6 лет назад. По поводу запора лечилась в стационарных условиях не сколько раз с незначительным эффектом. При поступлении состояние больного удовлетворительное. По данным ирригографии: мегадолихосигма. При гастроскопии патологии не выявлено. При ультразвуковом исследовании брюшной полости патологии не обнаружено. При электротермометрии установлено, что в восходящем отделе толстой кишки показатели биоэлектрической возбудимости составляют  $2,5$  мВ (при частоте  $0,05$  Гц); поперечно-ободочной кишке  $2,0$  мВ ( $0,02$  Гц), в нисходящей и сигмовидной кишки показатель был равен  $1,4$  мВ ( $0,02$  Гц). Температура ободочной кишки составило  $37,0^\circ\text{C}$ .

Диагноз: хронический декомпенсированный толстокишечный стаз, мегадолихосигма.

Больной была выполнена гемиколэктомия с лева. После операционный период протекал без осложнений. В течение 2-х лет наблюдения состояние больной удовлетворительное.

Пример 2.

Больная З. 1974 г.р. (история болезни 112) поступила в отделение с жалобами на запоры, боли в животе, чувство неполного опорожнения прямой кишки и общую слабость.

Жалобы возникли около 10 лет назад после родов. По поводу запора лечилась в амбулаторном условии. Последние годы принимает слабительные раздражающего эффекта. При поступлении состояние больного удовлетворительное. По данным КТ с виртуальной колоноскопии: мегадолихоколон. При гастроскопии патологии не выявлено. При ультразвуковом исследовании брюшной полости: фолликулярная киста правого яичника. При электротермометрии установлено, что в восходящем отделе толстой кишки показатели биоэлектрической возбудимости составляют 2,4 мВ (при частоте 0,05 Гц); поперечно-ободочной кишке 2,3 мВ (0,04 Гц), в нисходящей и сигмовидной кишки показатель был равен 2,2 мВ (0,04 Гц). Температура ободочной кишки составило 37,4°C.

Диагноз: хронический субкомпенсированный толстокишечный стаз, мегадолихоколон.

При комплексном обследовании установлено, что у больной имеет место хронический толстокишечный стаз смешанного характера, т.е. с неврогенным, в меньшей степени обусловленный мегадолихоколоном. Хирургического вмешательства решено было отказаться, так как сохранено биопотенциал толстой кишки. Был проведен курс консервативного лечения с хорошим эффектом, клиническая симптоматика при соблюдении рекомендаций отсутствует. Последующие наблюдения за больной показали, что тактика лечения была выбрана правильно.

Таким образом, электротермометрия является высокоэффективным методом диагностики биоэлектрической возбудимости и температуры толстой кишки, что позволяет с наибольшей точностью определить показания к операции при различных вариантах долихомегаколон и определить границы резекции ободочной кишки.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ определения биоэлектрической возбудимости толстой кишки, включающий очищение кишечника и регистрацию биопотенциала, отличающийся тем, что в просвет толстой кишки под контролем колоноскопа вводят полихлорвинильную трубку длиной 3 метра и диаметром 9 мм, производят тракцию сконструированного зонда при помощи биопсийных щипцов, при достижении купола слепой кишки, зонд фиксируют у анального жома и медленно извлекают колоноскоп, после чего с

помощью программы Disco Express V3.44.1.7. регистрируют биопотенциал который производят спустя 30-40 мин после нормализации перистальтической активности толстой кишки, при которой в восходящем отделе толстой кишки показатель биоэлектрической возбудимости, в зависимости от стадии запора, представлен с амплитудой  $2,4 \pm 0,03$  мВ (при частоте 0,04 Гц,) и температурой ободочной кишки от  $37,4 \pm 0,2^\circ\text{C}$  до  $37,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$



Рис.1. Аппарат для электротермометрии толстой кишки

Компьютерный набор: Назарова Дж.Д.

---

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,  
ул. Айни, 14а