

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 144168

СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВНУТРІШНЬОКИШКОВОГО
ТИСКУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.09.2020.

Заступник Міністра розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

О.В. Романішин





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **144168** (13) **U**
(51) МПК

A61B 5/03 (2006.01)

A61B 17/11 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 01805	(72) Винахідник(и): Русин Василь Іванович (UA), Гуранич Павло Павлович (UA), Чобей Степан Михайлович (UA), Дутко Олександр Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.03.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.09.2020	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2020, Бюл.№ 17	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Підгірна, 46, м. Ужгород, 88000 (UA)

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ ВНУТРІШНЬОКИШКОВОГО ТИСКУ

(57) Реферат:

Спосіб вимірювання внутрішньокишкового тиску включає резекцію ураженої ділянки товстої кишки з накладанням товстокишкового анастомозу, на рівні якого встановлюють газовідвідну трубку через сфінктер анального каналу. У післяопераційному періоді до газовідвідної трубки під'єднують цифровий датчик вимірювання абсолютного тиску через медичний шприц відповідно до діаметра газовідвідної трубки з подальшим по годинним моніторингом внутрішньокишкового тиску на дисплеї монітора до видалення газовідвідної трубки. При цьому датчик герметично закритий у просвіті медичного шприца для запобігання контакту з кишковим вмістом, через інший шприц, з яким з'єднаний за допомогою трубки від системи для переливання крові.

UA 144168 U

Корисна модель належить до галузі медицини, зокрема до хірургії шлунка та кишечника, та може бути використана для вимірювання тиску у товстій кишці у післяопераційному періоді.

Серед захворювань ободової кишки, які підлягають хірургічній корекції, пріоритетними по частоті та тяжкості вважаються злякисні новоутворення ободової кишки, непухлинні процеси, такі як дивертикульоз, доліхосигма, поліпоз, запальні захворювання товстої кишки, хронічний товстокишковий стаз, та, в тому числі, стомовані хворі [1]. При цьому однією з причин смерті є неспроможність анастомозів у хірургії ободової кишки, яка складає 11-12 % [2]. Серед багатьох факторів, які вносять свій вклад у неспроможність анастомозів при хірургії ободової кишки, значну роль у порушенні загоєння кишкового шва відіграє внутрішньокишкова гіпертензія, яка виникає в результаті порушень моторно-евакуаторної функції шлунково-кишкового тракту у післяопераційному періоді. Доведено, що внутрішньокишковий тиск (ВКТ) призводить до локального порушення капілярного кровотоку, змін взаємодії симпатичної та парасимпатичної іннервації, гіпоксії слизової оболонки стінки кишки [3, 4].

Серед усіх способів вимірювання внутрішньокишкового тиску найбільш близьким за технічною суттю є спосіб вимірювання ВКТ за допомогою апарата Вальдмана. Для вимірювання ВКТ апарат Вальдмана під'єднується до трубки від системи для переливання крові, яка встановлюється у просвіті газовідвідної трубки для декомпресії зони товстокишкового анастомозу через зовнішній сфінктер анального каналу [5].

Задача корисної моделі полягає в розробці способу вимірювання внутрішньокишкового тиску за допомогою цифрових датчиків вимірювання абсолютного тиску у товстій кишці у післяопераційному періоді.

Поставлена задача вирішується таким чином, що запропоновано спосіб вимірювання внутрішньокишкового тиску, що включає резекцію ураженої ділянки товстої кишки з накладанням товстокишкового анастомозу, на рівні якого встановлюють газовідвідну трубку через сфінктер анального каналу, згідно з корисною моделлю, у післяопераційному періоді до газовідвідної трубки під'єднують цифровий датчик вимірювання абсолютного тиску через медичний шприц відповідно до діаметра газовідвідної трубки з подальшим погодинним моніторингом внутрішньокишкового тиску на дисплеї монітора до видалення газовідвідної трубки, при цьому датчик герметично закритий у просвіті медичного шприца для запобігання контакту з кишковим вмістом, через інший шприц, з яким з'єднаний за допомогою трубки від системи для переливання крові.

В запропонованій корисній моделі для постійного моніторингу ВКТ запропонована блок-схема, в якій задіяні цифрові датчики абсолютного тиску.

Блок-схема системи вимірювання тиску приведена на Фіг. 1. Основою схеми є мікроконтролер, який через шину інтерфейса I²C зчитує дані датчика тиску, робить необхідні обчислення і результат передає на пристрій відображення.

Загальний вигляд системи вимірювання внутрішньокишкового тиску представлено на Фіг. 2. Як датчик тиску використовувалися цифрові датчики абсолютного тиску типу BMP 180, BMP280 з інтерфейсом I²C фірми Bosch Sensortec. Дані датчики дозволяють вимірювати тиск в діапазоні 300-1100 гПа з роздільною здатністю 0,01 гПа і відносною точністю 0,12 гПа [6]. На Фіг. 2 представлено датчик, який герметично закритий у просвіті медичного шприца (3) для запобігання контакту з кишковим вмістом та через інший шприц (5), з яким з'єднаний за допомогою трубки від системи для переливання крові (4), під'єднується до газовідвідної трубки (2) і проводиться моніторинг ВКТ, де на дисплеї монітора (1) гПа автоматично конвертуються у мм рт. ст. Отже, дослідник отримує одночасно два показники однієї величини - у гПа та мм рт. ст.

Як контролер використовувався мікроконтролер ATmega32 фірми Silicon TechnoLabs ATMEL. Даний мікроконтролер являє собою 8-бітний контролер з RISC архітектурою та тактовою частотою 16 МГц [7]. Для відображення результатів вимірювання використовувався LCD дисплей.

Для програмування мікроконтролера були використані бібліотеки LiquidCrystal.h [8] та Adafruit_BMP085.h [9].

Спосіб реалізується таким чином:

Спочатку проводили операцію із резекцією ураженої ділянки товстої кишки з накладаннями товстокишкового анастомозу, на рівні якого встановлювалася газовідвідна трубка через сфінктер анального каналу. У післяопераційному періоді до газовідвідної трубки під'єднувався цифровий датчик абсолютного тиску через медичний шприц відповідно до внутрішнього діаметра газовідвідної трубки та проводився моніторинг внутрішньокишкового тиску до видалення трубки. Показники тиску відображались на дисплеї монітора.

Приклад

Хворий С., 54 роки, діагноз - функціонуюча сигмостома. Проведено реконструктивне оперативне втручання з накладанням однорядного товстокишкового анастомозу по типу "кінець в бік". Під час операції хворому через анальний сфінктер встановлено газовідвідну трубку на рівні товстокишкового анастомозу. У післяопераційному періоді до трубки під'єднано цифровий датчик із моніторингом внутрішньокішкового тиску протягом 72 годин до моменту видалення трубки. При цьому відзначалося зростання внутрішньокішкового тиску протягом перших 24-36 год. в середньому до $5,3 \pm 0,1$ мм рт. ст., з подальшим зниженням цього рівня протягом наступних 12-20 год. до $2,1 \pm 0,3$ мм рт. ст. Стан хворого після операції - без ускладнень, газовідвідна трубка видалена на 3 добу.

Корисна модель, що заявляється, забезпечує можливість вимірювання внутрішньокішкового тиску у післяопераційному періоді за допомогою цифрового датчика абсолютного тиску.

Джерела інформації:

1. Березницький Я.С. Обґрунтування виконання первинно-відновних оперативних втручань при обструктивній непрохідності ободової кишки //Я.С. Березницький, А.В. Гапонов, В.М. Турчин /Український Журнал Хірургії. - 2009. - № 5. - С. 11-13.

2. Shogan B.D. et al. Do we really know why colorectal anastomoses leak? //Journal of Gastrointestinal Surgery. - 2013. -№ 17(9). - P. 1698-1707.

3. Тотиков З.В. Способ профилактики несостоятельности анастомоза после передних резекций прямой кишки и реконструктивно-восстановительных операций /Тотиков З.В., Тотиков В.З., Качмазов А.К., Медоев В.В., Калицова М.В., Мальсагов Р.Ю. //Кубанский научный медицинский вестник. - 2013. - № 4 (139). - С. 109-111.

4. Dinning, P.G. The use of colonic and anorectal high-resolution manometry and its place in clinical work and in research //Dinning, P.G., E.V. Carrington, S.M. Scott /Neurogastroenterol Motil 27.12 (2015): 1693-1708.

5. Ильканич И.Я. Лечебно-диагностический алгоритм при заболеваниях ободочной кишки (экспериментально-клиническое исследование): дис. ... доктора мед. наук: 14.00.27 /Ильканич Андрей Яношевич. - Сургут, 2008.- 317 с. - Близький аналог.

6. Інтернет ресурс: <https://www.bosch-sensortec.com/products/environmental-sensors/pressure-sensors/pressure-sensors-bmp280-1.html>.

7. Інтернет ресурс: <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/doc2503.pdr>.

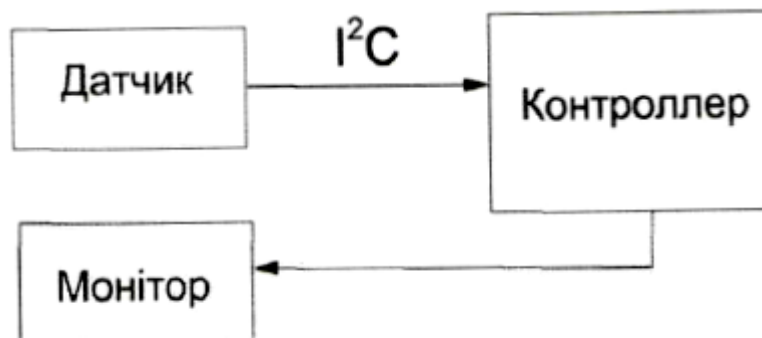
8. Інтернет ресурс: <https://www.arduino-libraries.info/libraries/liquid-crystal>.

9. Інтернет ресурс:

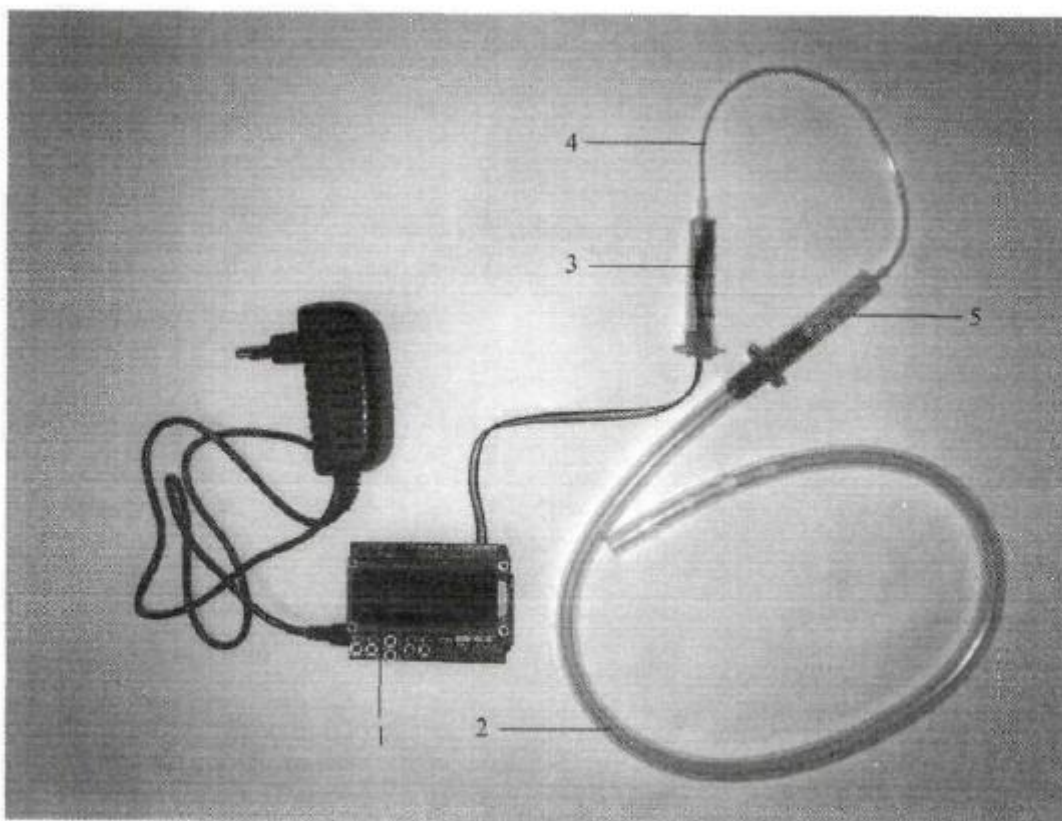
<https://github.com/sparkfun/BMP180-Breakout-Arduino-Library>.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вимірювання внутрішньокішкового тиску, що включає резекцію ураженої ділянки товстої кишки з накладанням товстокишкового анастомозу, на рівні якого встановлюють газовідвідну трубку через сфінктер анального каналу, який **відрізняється** тим, що у післяопераційному періоді до газовідвідної трубки під'єднують цифровий датчик вимірювання абсолютного тиску через медичний шприц відповідно до діаметра газовідвідної трубки з подальшим погодинним моніторингом внутрішньокішкового тиску на дисплеї монітора до видалення газовідвідної трубки, при цьому датчик герметично закритий у просвіті медичного шприца для запобігання контакту з кишковим вмістом, через інший шприц, з яким з'єднаний за допомогою трубки від системи для переливання крові.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601