



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48715 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 1/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ РЕЦИДИВУ ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ КРОВОТЕЧ

1

2

(21) u200911412

(22) 09.11.2009

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) ЗАПОРОЖАН СТЕПАН ЙОСИПОВИЧ, КОЦОВСЬКИЙ ОРЕСТ МИКОЛАЙОВИЧ, КУЗІЙ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ, ЛАДИКА ІГОР ЮЛІАНОВИЧ, ФОМІН ПЕТРО ДМИТРОВИЧ

(73) ЗАПОРОЖАН СТЕПАН ЙОСИПОВИЧ, КОЦОВСЬКИЙ ОРЕСТ МИКОЛАЙОВИЧ, КУЗІЙ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ, ЛАДИКА ІГОР ЮЛІАНОВИЧ, ФОМІН ПЕТРО ДМИТРОВИЧ

(57) Пристрій для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч, що містить зонд, в якому виконаний наскрізний отвір, що розділяє між собою розміщені всередині, відповідно, джерело

низькоенергетичного випромінювання з довжиною хвилі 630нм та розміщений навпроти нього фотодетектор, блок обробки сигналів, динамік та індикатор сигналізації, який **відрізняється** тим, що додатково містить друге джерело низькоенергетичного випромінювання з довжиною хвилі 460нм, блок обробки сигналів містить комутатор, вхід якого з'єднаний з виходом генератора та першим входом аналого-цифрового перетворювача (АЦП), а вихід - з входом арифметично-логічного блока (АЛБ), виходи якого відповідно з'єднані з динаміком та індикатором сигналізації, при цьому другий вхід АЦП, вихід комутатора, вихід фотодетектора та входи джерел низького енергетичного випромінювання відповідно приєднані до з'єднувача.

Корисна модель відноситься до області медицини, а саме - хірургії і призначена для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч.

Відомий метод активної аспірації [1], при якому через назогастральний зонд кров відсмоктується з порожнини шлунку і візуально реєструється. Між тим, відтік крові з шлунку починає виводитися тільки при достатньо великому її об'ємі - не менше 500мл, що не дозволяє своєчасно діагностувати рецидив кровотечі. Нерідко, навіть при значному темпі кровотечі, просвіт зонду закривається кров'яним згустком і діагностика стає неможливою. В такому випадку рецидив кровотечі реєструється з запізненням лише за клінічними ознаками - зниженням артеріального тиску, повторною кровавою рвотою, повторною меленою. Затримка діагностики рецидиву приводить до розвитку геморагічного шоку, що і зумовлює високу летальність цієї категорії хворих [2].

Відомий апарат для діагностики рецидиву кровотечі [3], шляхом проведення контрольної фіброгастродуоденоскопії (ФГДС), який забезпечує надійну діагностику, але не дозволяє забезпечити постійний моніторинг за станом хворого. Крім того, проміжки між ендоскопічними оглядами складають 6-24 годин, тобто в цей проміжок часу контроль за

гемостазом абсолютно відсутній, що приводить до збільшення ймовірності летального випадку.

Найбільш близьким по технічній суті до корисної моделі, яка заявляється, є зонд-детектор для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкової кровотечі [4], який містить назогастральний зонд з боковим отвором в області робочого торця, два паралельних в оболонці поліетиленових світоводи, проведених через внутрішній просвіт катетера, розміщений на робочому кінці катетера металевий полірований відбивач, джерело низькоенергетичного лазерного випромінювання з довжиною хвилі 630нм, фотооптичний датчик, сигнальний звуковий та світловий індикатори. Пристрій через адаптер з'єднаний з електромережею 220V.

Даний пристрій дозволяє проводити індикацію малого об'єму крові безпосередньо в порожнині шлунку, незалежно від прохідності зонду.

Недостатком описаного пристрою, є використання одного джерела світла з випромінюванням в оптичному діапазоні з довжиною хвилі 630нм, що не дає змоги встановити тип рідини, яка перекриває просвіт, чи це саме кров чи інша непрозора рідина.

Крім того, застосування адаптера з'єданого з побутовою мережею 220V для живлення зонду, не гарантує повної безпеки пацієнта при можливому

(19) UA (11) 48715 (13) U

пробої адаптера, а також створює незручності пацієнту та медичному персоналу, в зв'язку з необхідністю постійного підключення до електричної мережі.

В основу корисної моделі покладено завдання удосконалити пристрій для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч, шляхом застосування двох джерел світла з різною довжиною хвиль випромінювання, відповідно 460нм і 620нм, та удосконалення схеми обробки сигналу, що дозволило б за рахунок різниці відносної оптичної густини рідини на двох довжинах хвиль відповідно, що приводить до зміни величини струму через фотодетектор, підвищити достовірність діагностики при наявності в шлунку пацієнта мінімальної кількості крові і виключити можливість індикації як крові, інших рідин.

Поставлене завдання вирішується тим, що в пристрої для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч, який містить зонд, в якому виконаний наскрізний отвір, що розділяє між собою розміщені в середині нього відповідно, джерело низькоенергетичного випромінювання з довжиною хвилі 630нм та розміщений навпроти нього фотодетектор, блок обробки сигналів, динамік та індикатор сигналізації, згідно корисної моделі, в зонд додатково введено друге джерело низькоенергетичного випромінювання з довжиною хвилі 460нм, а блок обробки сигналів містить комутатор, вхід якого з'єднаний з виходом генератора та першим входом аналого-цифрового перетворювача (АЦП), а вихід з виходом арифметично-логічного блоку (АЛБ), виходи якого відповідно з'єднані з динаміком та індикатором сигналізації, а другий вхід АЦП, вихід комутатора, вихід фотодетектора та входи джерел низькоенергетичного випромінювання відповідно під'єднані до з'єднувача.

Визначення наявності крові в просвіті шлунку базується на властивості крові по різному поглинати світло в залежності від його довжини хвилі. Як видно з Фіг.1, синій колір (довжина хвилі 460нм) є основною характеристикою крові, оскільки синє світло поглинається гемоглобіном - білком крові, а червоне світло (620нм) поглинається в значно меншій мірі. Різниця відносної оптичної густини на двох різних довжинах хвиль є причиною зміни величини струму в фотодетекторі, який поступає на блок обробки.

На Фіг.1 зображено графік залежності оптичної густини гемоглобіну від довжини хвилі світла, а на Фіг.2 загальний вигляд пристрою для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч.

Пристрій для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч містить зонд 1, в середині якого розміщені в безпосередній близькості один від одного два випромінювачі світла 2 з довжинами хвиль, відповідно 460нм та 620нм, розміщений навпроти випромінювачів світла 2, фотодетектор 3, які відповідно приєднані до з'єднувача 4, вхід якого з'єднаний з виходом комутатора 5, вхід якого з'єднаний з виходом генератора 6 та першим входом аналого-цифрового перетворювача (АЦП) 7, другий вхід якого з'єднаний з з'єднувачем 4, а вихід з виходом арифметично-логічного блоку (АЛБ) 8, виходи якого відповідно з'єднані з

динаміком 9 та індикатором 10 сигналізації, батареєю живлення 11.

По одну сторону до з'єднувача 4 приєднаний зонд 1, а по другу сторону - комутатор 5 та АЦП 7. В корпусі зонда виконаний наскрізний отвір 12, який розділяє між собою відповідно випромінювачі світла 2 та фотодетектор 3.

Пристрій для ранньої діагностики рецидиву шлунково-кишкових кровотеч працює наступним чином.

Випромінювання від світлодіодів (випромінювачів світла) 2 (Фіг.2), які активізуються по чергово, через з'єднувач 4 за допомогою генератора 6 і комутатора 5, потрапляє на фототранзистор (фотодетектор) 3. Світлодіоди 2 і фототранзистор 3 знаходяться в наконечнику еластичного назогастрального зонду 1. Можливо використання і інших електроннооптичних датчиків. Випромінювання приймається фотодетектором 3 і струм з нього через з'єднувач 4 подається на аналого-цифровий перетворювач 7, який керується генератором 6. Числове значення фотоструму, спричиненого зі світлодіодів 2, по чергово поступає на вхід АЛБ 8, який аналізує ці значення і формує сигнал керування звуковим і світловим індикаторами, а саме динаміком 9 і світлодіодом 10. Використані світлодіоди 2 з довжинами хвиль 460нм (синє світло) і 620нм (червоне світло) відповідно, що включаються по чергово з частотою 1Гц і тривалістю 10мс. Світлодіоди 2 розташовані в торці назогастрального зонду 1 навпроти фототранзистора 3 на відстані 10мм, утворюючи проміжок, який при настанні кровотечі, наповнюється кров'ю через отвори 12 в боковій стінці назогастрального зонду 1.

Якщо проміжок заповнений кров'ю, то світло від червоного світлодіода 2 спричиняє струм фототранзистора 3, оскільки не поглинається кров'ю, а світло від синього світлодіода 2 поглинається кров'ю і струм фототранзистора 3 відсутній. Якщо ж проміжок заповнений непрозорою рідиною, то струм від фототранзистора буде відсутній. Якщо ж проміжок заповнений прозорою рідиною без гемоглобіну, то струм фототранзистора 3 буде спричинений, як червоним так і синім випромінюванням. Тому при відсутності струму від синього світла та при наявності струму від червоного приймається рішення АЛБ 8 про наявність кровотечі.

Світлодіоди 2 та фототранзистор 3 знаходяться в назогастральному зонді 1 і під'єднані до одної з частин з'єднувача 4 і являють собою закінчений датчик одноразового застосування, для підвищення безпеки пацієнтів. Назогастральний зонд 1 має зовнішній діаметр 6 мм, а внутрішній 4мм. Комутатор 5, генератор 6, АЦП 7, АЛБ 8, динамік 9, світлодіод 10 та акумулятор 13 під'єднані до відповідної частини з'єднувача 4 і являють собою окремий блок.

Література:

1. Розанов Б.С. Желудочные кровотечения и их хирургическое лечение. - М.: МедГИЗ, 1960. - 289с.

2. Эсперов Б.Н., Цыганок Н.С. Хирургическое лечение кровоточащей гастродуоденальной язвы // Хирургия. - 1990. - №3. - С.43-46.

3. Панцырев Ю.М. Острое кровотечение из верхнего отдела пищеварительного тракта - Руководство по неотложной хирургии органов брюшной полости. - М.: Медицина, 1998. - 238с.

4. Свидетельство РФ на полезную модель №38564. Зонд-детектор ранней диагностики рецидива желудочно-кишечного кровотечения.

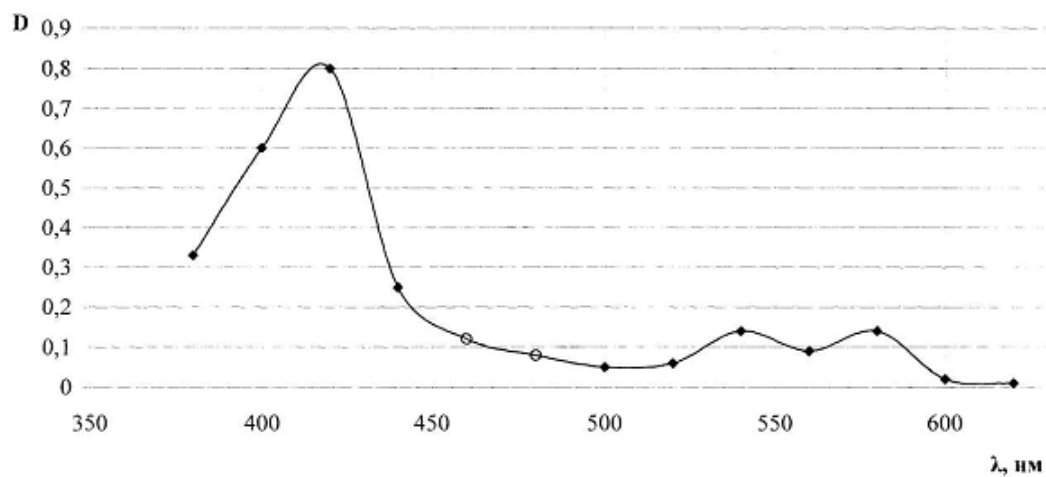


Fig. 1

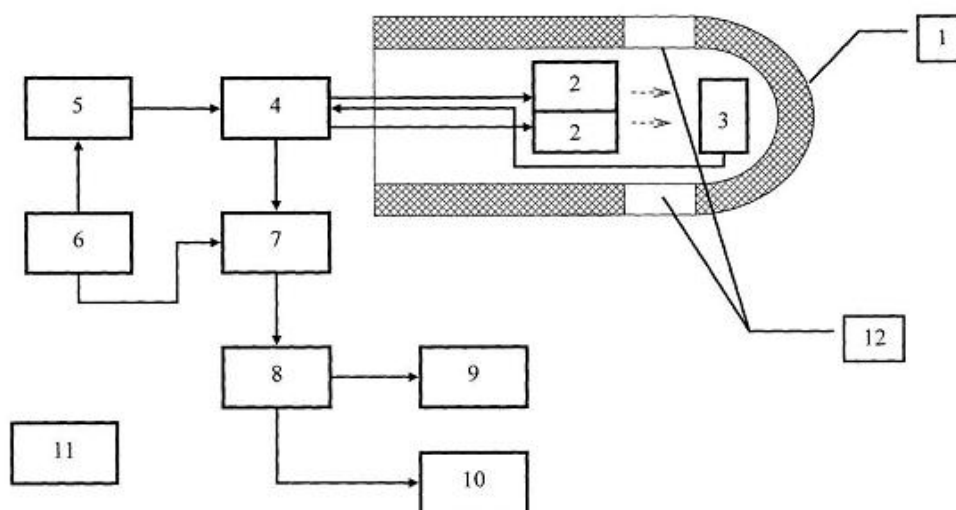


Fig. 2