



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91600** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
A61B 8/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 01282	(72) Винахідник(и): Гравіровська Ніна Георгіївна (UA), Челкан Віра Володимирівна (UA), Бабій Олександр Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.02.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2014	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ГАСТРОЕНТЕРОЛОГІЇ НАМН УКРАЇНИ", пр. Правди, 96, м. Дніпропетровськ, 49074 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2014, Бюл.№ 13	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ТКАНИН БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ В В-РЕЖИМІ

(57) Реферат:

Спосіб визначення відносної щільності тканин біологічних об'єктів включає оцінку ехощільності біологічних об'єктів за допомогою ультразвукового дослідження. Спочатку як критерій ехощільності об'єкта вимірюють рівень потужності відбитого ехосигналу від органа, що досліджується, та еталона - паренхіми нирки. Потім оцінюють ехощільність досліджуваного органа по величині різниці отриманих значень рівня потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта і паренхіми нирки, використовуючи умовні одиниці щільності.

UA 91600 U

Корисна модель належить до медицини, а саме до способів об'єктивізації ехощільності біологічних об'єктів, які візуалізуються при ультразвуковому дослідженні, і може бути використаний при ультразвукових дослідженнях внутрішніх органів.

Ультразвуковий діагностичний апарат за допомогою датчика-сканера спрямовує в сторону досліджуваного органа ультразвукові хвилі та сприймає їх відбиття. Ультразвукові хвилі, як і хвилі іншого типу, при падінні на границю розподілу двох середовищ з різними акустичними властивостями частково відбиваються, а частково заломлюються та переходять в інше середовище. Частина енергії хвилі, що перейшла з одного середовища до іншого, залежить від співвідношення між акустичними опорами цих середовищ. Величина відбиття залежить від щільності біологічних тканин, через які вони проходять. Внаслідок того, що різні біологічні утворення мають різну щільність, то ультразвукове скапування дозволяє виявити та відрізнити досліджуваний орган серед оточуючих тканин. Відбиття ультразвукових хвиль прийнято називати ехогенністю. Чим щільніші тканини, тим більше відбиття, тим, відповідно, вища ехогенність та навпаки. В деяких апаратах є програма денситометрії або напівкількісної оцінки щільності об'єкта (1, 2, 3). Однак значна частина діагностичної апаратури не має такого забезпечення, а вартість його досить висока. На звичайних, найбільш широко розповсюджених УЗ-апаратах проводиться якісна оцінка величини ехогенності: термін гіпоехогенний означає зменшення щільності, анехогенний - край низьку щільність, гіперехогенний - високу щільність біологічного об'єкта. Така оцінка є суб'єктивною та залежить від досвіду лікаря (4, 5).

Відомий спосіб кількісної оцінки ехощільності біологічних об'єктів, який включає те, що рівень потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта зіставляють з потужністю відбитого сигналу від паренхіми здорової печінки, і по величині різниці, вираженої в відсотках, судять про ехощільність досліджуваного об'єкта. При цьому рівень потужності відбитого сигналу від нормальної паренхіми печінки відповідає 52 % При різниці рівнів потужності відбитого сигналу нижче печінки 52 % оцінюють як зниження ехощільності, а при значеннях вище 52 % - підвищення ехощільності досліджуваного об'єкта. Як найближчий за суттю цей спосіб обрано за прототип (6).

Застосування описаного способу вимагає наявності еталона нормальної паренхіми печінки, а в способі що пропонується співставлення проводиться з паренхімою нирки того ж пацієнта. Крім того, в прототипі пропонується обчислення відсоткового співвідношення показників, в той час, як в способі що пропонується, застосування спеціальних розрахунків не потребується.

Загальними ознаками відомого способу і способу, що заявляється, є оцінка ехощільності біологічних об'єктів за допомогою ультразвукового дослідження.

Відмінними ознаками є:

1) як критерій ехощільності об'єкта використовується рівень потужності відбитого ехосигналу від органа що досліджується та еталона - паренхіми нирки.

2) оцінку ехощільності досліджуваного органа виконують по величині різниці отриманих значень рівня потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта і нормальної паренхіми нирки та виражають її у умовних одиницях щільності.

Сполучення загальних і відмінних ознак, взаємозв'язок між ними, дозволяють досягти рішення поставленої задачі.

Спосіб, що заявляється, здійснюють наступним чином: під час ультразвукового дослідження біологічного об'єкта в режимі реального часу (В-режим) на екрані монітора виставляється зображення паренхіми нирки та отримують еталонні значення рівня потужності відбитого сигналу від неї, що відображається на нижній частині екрана символом "А". Отримані дані "заморожують" шляхом натискання клавіші "Freeze", потім переходять у режим подвійного зображення (В/В-режим), залишаючи в правому вікні монітора зображення з зафіксованими показниками в правому вікні виставляють зображення досліджуваного біологічного об'єкта і вирівнюють потужність відбитого від нього сигналу до еталонного.

Визначають різницю між отриманими значеннями рівня потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта і паренхіми нирки, що дає підставу судити про зниження або підвищення ехощільності досліджуваного об'єкта в умовних одиницях. При цьому рівень потужності відбитого сигналу від нормальної паренхіми печінки відповідає $1,90 \pm 0,27$ о.од., При різниці рівнів потужності відбитого сигналу нижче 1,6 о.од - зниження ехощільності, а при значеннях вище 2,2 о.од. - підвищення ехощільності печінки. Рівень потужності відбитого сигналу від нормальної паренхіми підшлункової залози відповідає $2,20 \pm 0,25$ о.од. При різниці рівнів потужності відбитого сигналу нижче 1,9 о.од - зниження ехощільності, а при значеннях вище 2,5 о.од. - підвищення ехощільності підшлункової залози.

Ефективність способу ілюструється за допомогою прикладів.

Приклад 1.

Хвора Н. 45 років, амбулаторна карта № 11/1234. В 2013 р. звернулася зі скаргами на загальну слабкість, виражений біль в епігастрії, здуття кишечника, підвищення температури тіла до 37,5° - 38°, зниження апетиту. Хворою вважає себе протягом 1 тижня і пов'язує захворювання з харчовим порушенням. Обстежена за місцем проживання. Діагностовано калькульозний холецистит, хронічний панкреатит. У зв'язку з неефективністю проведеного лікування направлена на консультацію в консультативну поліклініку Інституту гастроентерології НАМН України.

Об'єктивно: харчування задовільне. Шкіра суха. Артеріальний тиск - (130/85) мм рт. ст., пульс 72 удари за хвилину. Органи грудної клітини без особливостей. Живіт болісний у епігастрії та правому підребер'ї. Підшлункова залоза болісна при пальпації, еластичної консистенції. Селезінка не пальпується. Випорожнення зі схильністю до послаблення, кал світло-коричневого кольору. Сечовипускання не порушене. Сеча, зі слів пацієнтки, звичайного кольору.

Особливості структури системи оцінювалися методом ультразвукової ехолакації за допомогою сонографічної системи лінійного сканування в реальному масштабі часу "Sonoscope-30" фірми Krancbuhler. Дослідження проводилося натще. При ультразвуковому дослідженні органів травлення від 13.09.2013 р: печінка з рівними, чіткими контурами, форма правильна, дифузно збільшена - товщина правої частки 147 мм, товщина лівої частки 81 мм. Структура паренхіми неоднорідна, ехоцильність помірно збільшена - 5 о.од. Судинний малюнок не змінений. Портальні судини не розширені. Селезінка розмірами 47-93 мм, без структурних змін. Жовчний міхур - з перегином в області тіла, об'єм в нормі - (V-31.4 см³). Стінки рівні, стовщені, до 4 мм. У порожнині візуалізуються множинні гіперехогенні включення d від 3 мм до 6 мм із дистальною акустичною тінню. Холедох d 4 мм, не змінений. Підшлункова залоза - з рівними, нечіткими контурами, форма правильна, розміри не змінені (29-16-24 мм). Структура паренхіми дифузно неоднорідна, з ділянками підвищеної та пониженої ехоцильності. Середня щільність A=18 о.од.

Висновок: ехоознаки дифузних змін печінки характерні для гепатиту та підшлункової залози, характерні для панкреатиту в стадії загострення, хронічного калькульозного холециститу, дифузних змін печінки.

Аналіз крові 13.09.2013 р. Hb-135, еритроцити - 4,96, кольоровий показник - 0,98, лейкоцити - 19,6, ШОЕ - 33 мм/год., еозинофіли - 3 %, сегменто-ядерні - 57 %, лімфоцити - 38 %, моноцити - 2 %.

Біохімічний аналіз крові 13.09.2013 р - білірубін загальний - 19,4 мкМ/л, непрямий - 2,1 мкМ/л, загальний білок - 69 г/л, альбуміни - 55 %, глобуліни - 45, тимолова - 8од, АлАТ - 1,94, АсАТ - 1,42, амілаза - 38,6 г/л,

У хворої в наявності нечіткість контурів, неоднорідність структури підшлункової залози на фоні загального підвищення її щільності, що обумовлено наявністю панкреатиту в стадії загострення, підтвердженого іншими дослідженнями.

Хвора направлена в хірургічне відділення для подальшого обстеження та лікування.

Приклад 2.

Хворий К., 46 років, історія хвороби № 1471, амб. карта 12/5734, знаходився в клініці Інституту гастроентерології АМН України з 21.05.2012 р. по 13.06.2012 р. у відділенні захворювань печінки та підшлункової залози. Надійшов зі скаргами на інтенсивний оперізуючий біль у верхній частині живота і правому підребер'ї, що з'являється після прийому їжі, ірадіює у спину, упорну нудоту, здуття живота, понос з виділенням великої кількості смердючого калу з домішкою неперетравленої їжі. Апетит збережений, але хворий побоюється прийому їжі через посилення болю. Втрата маси тіла за останні 3 місяці - більш 7 кг.

Хворим вважає себе протягом 3 років і зв'язує захворювання з тривалим прийомом антибіотиків, призначених для лікування пневмонії.

Стан середньої тяжкості. Шкірні покриви чисті, бліді. Язик обкладений білим нальотом. Органи грудної клітини без особливостей. При пальпації відзначена болючість в області реберно-хребетного кута ліворуч, зоні Шоффара і точці Губергрица.

Випорожнення 3 рази на добу, консистенція близька до рідкої, погано перетравлена. Сечовипускання - не порушене.

Аналіз крові 22.05.2012 р. Hb-147, еритроцити - 5,96, кольоровий показник - 0,98, лейкоцити - 19,6, ШОЕ - 11 мм/год., еозинофіли - 2 %, сегментоядерні - 67 %, лімфоцити - 28 %, моноцити - 2 %.

Біохімічний аналіз крові 12.05.2012 р. - білірубін загальний - 15,1 мкМ/л, непрямий - 2,5 мкМ/л, загальний білок - 74 г/л, альбуміни - 58 %, глобуліни - 43, тимолова - 12 од, АлАТ - 0,74,

АсАТ - 1,02, амілаза - 24,4 г/л. Фіброгастродуоденоскопія – 23.05.2012 р. в антральному відділі шлунка розташовані дрібні ерозивно-геморагічні елементи, із плоскими ерозіями до 2-3 мм у діаметрі. Цибулина дванадцятипалої кишки не деформована, слизова гіперемійована з помірним набряком.

5 Висновок: ерозивний гастрит. Дуоденіт.
Ультразвукове дослідження -24.05.12 р.

Особливості структури системи оцінювалися методом ультразвукової ехолокації за допомогою сонографічної системи лінійного сканування в реальному масштабі часу "Sonoscope-30" фірми Krancbuhler. Дослідження проводилося натще. При ультразвуковому дослідженні органів травлення: Печінка з рівними, чіткими контурами, форма правильна, розміри не збільшені: товщина – 129 мм і 67 мм. Структура паренхіми не однорідна, ехоцильність збільшена - 11 о.од. Судинний малюнок не змінений. Портальні судини не розширені. Жовчний міхур - грушоподібної форми, об'єм в нормі - (V-23.9 см3). Стінки рівні, не стовщені - 2 мм. У порожнині візуалізується складж. Холедох d 4 мм, не змінений. Підшлункова залоза - з рівними, нечіткими контурами, форма правильна, розміри не змінені (26-13-22 мм), контури чіткі. Структура паренхіми однорідна. Відносна щільність 2,0 о.од. Селезінка розмірами 47-93 мм, без структурних змін.

15 Висновок: ехоознаки дифузних змін печінки, характерні для стеатоза, дисхолія. Хворий пройшов курс консервативного лікування. Виписаний з покращенням стану для продовження лікування в умовах поліклініки.

20 Таким чином спосіб, що заявляється, дозволяє кількісно оцінити ехоцильність біологічного об'єкта за допомогою визначення рівня потужності відбитого сигналу від нього в зіставленні з аналогічним параметром паренхіми нирки в якості еталона без додаткових розрахунків, програмних і інших пристроїв.

25 Спосіб кількісної оцінки ехоцильності біологічних об'єктів, що заявляється, застосований у клініці Інституту гастроентерології НАМН України. Досвід використання способу дозволяє зробити висновок про те, що він дає можливість більш точно оцінювати ехоцильність досліджуваних об'єктів, наприклад внутрішніх органів, при ультразвукових дослідженнях за допомогою апаратів без програмного забезпечення, додаткових пристроїв, спеціальних еталонів та розрахунків.

30 Спосіб був застосований у ДУ ІГ НАМН для 39 хворих.

Спосіб, що заявляється, може бути використаний у системі лікувально-профілактичних установ як у стаціонарі, так і в амбулаторних умовах.

Використані джерела:

35 1. Louise S Wilkinson, Tanya S Levine, David Smith and Stephen J D, Giadwick-Biliary sludge can ultrasound reliably detect the presence of crystals in hue? - European Journal of Gastroenterology & Hepatology 1996, 8 999-1001

40 2. Пыков МИ, Шилин ДЕ Рюмин ГА Минина ЛС Поверенный АМ Кузнецова СА Щитовидная железа у здоровых детей количественные параметры эхоплотности и тсровотока - Визуализ в клинике, 1997, № 10, с. 15-20.

3. Гуминский ЮИ Взаимосвязи линейных размеров и денситометрических показателей печени с индивидуальными соматометрическими параметрами по данным УЗ и КГ - исследований - Анналы хирург, гепатол, 1998, № 3 С 268.

4. Променева діагностика у 2 томах - За редакцією ГЮ Ковалю - Київ Орбіс - 1998 -Т 1-527 с.

45 5. Физика визуализации изображений в медицине: Том 2. Узбб С. - М.: Мир, 1991. – 408 с код доступа: <http://www.ultrasound.net.ua>

6. Деклараційний патент на винахід 52267 А Спосіб кількісної оцінки ехоцильності біологічних об'єктів / Майкова Т.В., Кліндухова О.І. // заявка № 2002042564, виданий 16.12.2002, Бюл № 12, 2002 р.

50 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення відносної щільності тканин біологічних об'єктів, що включає оцінку ехоцильності біологічних об'єктів за допомогою ультразвукового дослідження, який
55 **відрізняється** тим, що спочатку як критерій ехоцильності об'єкта вимірюють рівень потужності відбитого ехосигналу від органа, що досліджується, та еталона - паренхіми нирки, а потім оцінюють ехоцильність досліджуваного органа по величині різниці отриманих значень рівня потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта і паренхіми нирки, використовуючи умовні одиниці щільності.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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