



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52267 (13) A

(51) 6 A61B8/00, G01B17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЕХОЩІЛЬНОСТІ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

1

2

(21) 2002042564

(22) 01 04 2002

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Майкова Тетяна Володимирівна, Кліндухова
Олена Ігорівна(73) ІНСТИТУТ ГАСТРОЕНТЕРОЛОГІЇ АКАДЕМІЇ
МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ(57) Спосіб кількісної оцінки ехощільності
біологічних об'єктів, який включає дослідження їх

акустичних параметрів, який відрізняється тим, що визначають рівень потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта і зіставляють його з аналогічним параметром нормальної печінки, по величині різниці отриманих значень, вираженої в %, судять про ехощільність досліджуваного об'єкта, при цьому при різниці рівнів потужності відбитого сигналу нижче 52 % оцінюють як зниження ехощільності, а при значеннях вище 52 % - підвищення ехощільності досліджуваного об'єкта

Винахід відноситься 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.

Однією з основних характеристик акустичних параметрів біологічних об'єктів є ехощільність, тобто здатність різних тканин відбивати ультразвукові хвилі. У клінічних дослідженнях цей параметр оцінюється шляхом якісного його опису, як гіпоехогенності, ізоехогенності або гіперехогенності. Наживною стороною такого підходу є певний ступінь суб'єктивності оцінки, необхідність наявності достатнього досвіду у дослідника [1].

Для оцінки ехощільності біологічних об'єктів застосовуються методи напівкількісної оцінки [2], еходенситометрії [3, 4]. Ряд ультразвукових діагностичних систем постачені програмним забезпеченням, що дозволяє об'єктивізувати показники ехощільності досліджуваних структур шляхом графічного представлення відбитих сигналів у залежності від їхньої амплітуди і частоти зустрічальності [5]. Однак значна частина діагностичної апаратури не має такого забезпечення, а вартість його досить висока.

Відомий спосіб кількісної оцінки ехощільності за допомогою відповідної апаратури шляхом перетворення відбитих імпульсів ультразвукової енергії в цифрову форму для одержання спектра потужності. При цьому ехощільність класифікується шляхом визначення кореляції відносної кількості енергії в обраних смугах частот спектра потужності демодульованих ехографічних даних з даними для

відомих зразків тканин [6] (Патент 5417215 США МПК A61B8/00). Відомий спосіб прийнятий за протипит.

Однак цей і інші відомі способи не дозволяють кількісно оцінити ехощільність за допомогою діагностичної апаратури, що не має відповідного технічного забезпечення.

В основу винаходу поставлена задача розробити спосіб, що дозволив би кількісно оцінити ехощільність біологічних об'єктів без використання дорогих програмних і ін. пристроїв.

Поставлена задача, згідно предмета винаходу, досягається тим, що рівень потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта зіставляють з потужністю відбитого сигналу від нормальної печінки, і по величині різниці, вираженої у відсотках, судять про ехощільність досліджуваного об'єкта. Рівень потужності відбитого сигналу від нормальної паренхіми печінки відповідає 52%. При різниці рівнів потужності відбитого сигналу нижче 52% оцінюють як зниження ехощільності, а при значеннях вище 52% - підвищення ехощільності досліджуваного об'єкта.

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

Відмінними ознаками є

1) як критерій ехощільності об'єкта використовується рівень потужності відбитого від нього ехо-сигналу

2) оцінку ехощільності досліджуваного органа роблять по різниці отриманих значень рівня потужності відбитого сигналу від досліджуваного об'єкта

(13) A
52267
(11)
UA
(19)

та і нормальної печінки, вираженої в %

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

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

Спосіб, що заявляється, здійснюють так

Під час ультразвукового дослідження біологічного об'єкта в режимі реального часу (В-режим) на екрані монітора виставляється зображення нормальної печінки й еталонні значення рівня потужності відбитого сигналу від її (%) , що відображається на нижній крайці екрана символом "А". Отримані дані "заморожують" шляхом натискання клавіш "Freeze". Пеня цього переходять у режим подвійного зображення (В/В-режим), залишаючи в правому вікні монітора "заморожене" зображення з зафіксованими показниками. Активуючи ліве вікно монітора, 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 печінки, що дає підставу судити про зниження або підвищення ехоцистальності досліджуваного об'єкта в %

Виконання способу, що заявляється, ілюструється клінічними спостереженнями

Приклад 1. Хвора Ч, 30 років, амбулаторна карта №00/2427 13.11.2000 року звернулася зі скаргами на загальну слабкість, шкіряну сверблячку, появу жовтяниного фарбування шкіри і склер, підвищену стомлюваність, підвищення температури тіла до 37,5° - 38°, зниження апетиту, важкість і біль у правому підребер'ї, здуття живота

Хворою вважає себе протягом 3 тижнів і пов'язує захворювання з харчовим отруєнням. Обстежена за місцем проживання. Діагностовано калькульозний холецистит, хронічний панкреатит, механічна жовтяниця? У зв'язку з неефективністю проведеного лікування направлена на консультацію в консультативну поліклініку Інституту гастроентерології АМН України

Об'єктивно, харчування задовільне. Шкіра суха, істерична. Склери жовті. Артеріальний тиск - (130/85) мм рт.ст., пульс 72 удару в хвилину. Органи грудної клітини без особливостей. Живіт болючий у правому підребер'ї. Печінка болючий при пальпації, щільно-еластичної консистенції. Селезінка не пальпується. Стілець зі схильністю до послаблення, колір сірого кольору. Сечовипускання не порушене. Сеча, зі слів пацієнтки, звичайного кольору.

Особливості структури органів гепатобіліарної системи оцінювалися методом ультразвукової ехопелювання за допомогою сонографічної системи лінійного сканування в реальному масштабі часу "Sonoscore - 30" фірми Krancbuhler. Дослідження проводилося натще. При ультразвуковому дослідженні органів травлення від 13.11.2000р печінка з рівними, чіткими контурами, форма правильна, дифузно збільшена - товщина правої частки 147мм, товщина лівої частки 81мм. Структура паренхіми однорідна, ехоцистальність знижена А = 38%. Судинний малюнок ослаблений. Портальні судини

не розширені. Селезінка розмірами 41 - 103мм, без структурних змін. Підшлункова залоза - з рівними, чіткими контурами, форма правильна, розміри не змінені (26 - 11 - 15мм). Структура паренхіми дифузно неоднорідна, з ділянками підвищеної ехоцистальності А = від 59% до 67%. Жовчний міхур - з перегином в обл. тіла, об'єм зменшений - (V - 18,8мл). Стінки рівні, з подвійним контуром, товщина до 6мм. У порожнині візуалізуються множинні пперехогенні включення d від 5мм до 12мм із дистальною акустичною тінню. Холедох d 4мм, не змінений.

Висновок ехоознаки гострого гепатиту, хронічного калькульозного холециститу, дифузні зміни паренхіми підшлункової залози.

Аналіз крові 13.11.2000р. Hb - 142, еритроцити - $5,0 \cdot 10^6$, кольоровий показник - 0,98, лейкоцити - 12,6, ШОЗ - 30мм/год, еозинофіли - 3%, сегментоядерні - 57%, лімфоцити - 38%, моноцити - 2%.

Біохімічний аналіз крові 13.11.2000р - білірубін заг. - 32,4мкмоль/л, непрямий - 4,6мкмоль/л, заг. Білок - 66г/л, альбуміни - 55%, глобуліни - 45, тимолова - 8ед, АлАТ - 0,94, АсАТ - 0,6, амілаза - 35,6г/л, ліпаза - 6,02 мМ/л.

Хвора направлена в інфекційну лікарню, де виявлений HbsAg, і хвора госпіталізована з діагнозом гострий вірусний гепатит В.

Отже, у хворій має місце зниження ехоцистальності (52% - 38% = 14%), що обумовлено наявністю гострого гепатиту, підтвердженого іншими дослідженнями.

Приклад 2. Хвора К, 53 років, історія хвороби №1343, амб. карта 95/8493, знаходиться в клініці Інституту гастроентерології АМН України з 16.05.2001р по 15.06.2001р у відділенні захворювань печінки і підшлункової залози. Надійшла зі скаргами на інтенсивний біль характеру, що оперізує, 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 хвора побоюється прийому їжі через посилення болю. Втрата маси тіла за останні 2 місяці - більш 5кг.

Хворою вважає себе протягом 10 років і зв'язує захворювання з тривалим прийомом гормональних препаратів, призначених для лікування пневмологічної патології.

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 крапці Губергрица.

Стілець 3 рази на добу, консистенція його близька до рідкого, погано перетравлений. Сечовипускання - не порушене.

Фіброгастродуоденоскопія - 16.05.2001р. При малій кривизні тіла шлунка розташовані дрібні ерозивно-геморагічні елементи, в актуальному відділі слизова оболонка задньої стінки антрального відділу пперемірована, із плоскими ерозіями до 3 - 4мм у діаметрі. Цибулина дванадцятипалої кишки помірно деформована, слизова пперемірована з помірним набряком.

Висновок ерозивний гастрит. Дуоденіт.

Ультразвукове дослідження за допомогою топографічної системи лінійного сканування в реальному масштабі часу "Sonoscore - 30" фірми Krancbuhler виконане 17.05.2001р. Дослідження проводилося натще. Печінка з рівними, чіткими контурами, форма правильна, розміри збережені - товщина правої частки 123мм, товщина лівої частки 71мм. Структура паренхіми однорідна, ехошільність не змінена $A = 52\%$. Судинний малюнок збережений. Портальні судини не розширені. Селезінка розмірами 43 - 107мм, без структурних змін. Підшлункова залоза - з нерівними, змазаними контурами, форма правильна, дифузно збільшена (34 - 22 - 25мм). Структура паренхіми однорідна, ехошільність знижена до 39% ($52\% - 39\% = 13\%$). Жовчний міхур - з перегином в обл. тіла, розміри збережені - ($V = 27,4\text{мл}$). Стінки рівні, підвищеної ехошільності ($A = 70\%$), стовщені до 4мм. У порожнині візуалізується одиночне гіперехогенне включення $d = 13\text{мм}$ із дистальною акустичною тінню. Холедох $d = 4\text{мм}$, не змінений.

Зниження ехошільності паренхіми підшлункової залози на 13% з'явився підставою для постановки діагнозу гострий панкреатит, а збільшення ехошільності стінки жовчного міхура на 18% ($70\% - 52\% = 18\%$) поряд з конкрементом у його порожнині свідчило про хронічний калькульозний холецистит.

Діагноз гострий панкреатит був підтверджений згодом лабораторними показниками.

Аналіз крові 18.05.2001р. $Hb = 121$, еритроцити - $4,5^{10^9}$, кольоровий показник - 0,98, лейкоцити - $10,8$, ШОЗ - 41мм/год , паличкоядерні - 8%, еозинофіли - 2%, сегментоядерні - 55%, лімфоцити - 33%, моноцити - 2%, загальний білок - 77г/л , альбуміни - 67%, загальний білірубін - $19,58\text{мкм/л}$, прямий білірубін - $9,27\text{мкм/л}$, АлАТ - $0,15\text{мм/л}$, АсАТ - $0,5\text{мм/л}$, лужна фосфатаза - 2650нм/л , ліпаза - $12,7\text{мкм/мол}$, амілаза - $78,82\text{г/л}$.

Отже, висновок про наявність гострого панкреатиту у хворої К, висловлене на підставі кількісного визначення ехошільності підшлункової залози, є цілком обґрунтованим.

На підставі результатів дослідження встанов-

лений діагноз гострий панкреатит, хронічний калькульозний холецистит, ерозивний гастрит, хронічний дуоденіт.

Таким чином, спосіб, що заявляється, дозволяє кількісно оцінити ехошільність біологічного об'єкта за допомогою визначення рівня потужності відбитого сигналу від нього в зіставленні з аналогічним параметром нормальної печінки без додаткових програмних і ін. пристроїв.

Спосіб кількісної оцінки ехошільності біологічних об'єктів, що заявляється, використаний у клініці Інституту гастроентерології АМН України. Досвід використання способу дозволяє зробити висновок про те, що він дає можливість більш точно оцінювати ехошільність досліджуваних об'єктів наприклад внутрішніх органів, при ультразвукових дослідженнях за допомогою апаратів без програмного забезпечення і додаткових пристроїв.

Джерела інформації

1. Променевая диагностика у 2 томах - За редакцією Г.Ю. Ковалю - Київ: Орбіс - 1998 - Т. 1 - 527с.
2. Louise S. Wilkinson, Tanya S. Levine*, David Smith* and Stephen J.D. Gladwick¹ - Biliary sludge can ultrasound reliably detect the presence of crystals in hue? - European Journal of Gastroenterology & Hepatology 1996, 8: 999 - 1001.
3. Пыков М.И., Шилин Д.Е., Рюмин Г.А., Минина Л.С., Поверенный А.М., Кузнецова С.А. Шитовидная железа у здоровых детей: количественные параметры эхоплотности и кровотока - Визуализация в клинике, 1997, №10, с. 15 - 20.
4. Гуминский Ю.И. Взаимосвязи линейных размеров и денситометрических показателей печени с индивидуальными соматометрическими параметрами по данным УЗ и КТ - исследований - Анналы хирургии, гепатологии, 1998, №3 - С. 268.
5. Fredenck W. Kremkau - Diagnostic Ultrasound Principles and Instrumentation - 6th ed. - W.B. Saunders Company Philadelphia London New York St. Louis Sydney Toronto 2002, 428p.
6. Evans Steven J., Roth Scott L., Hastings Harold M. Method of tissue characterization by ultrasound - Пат. №5417215 США МПК А61В8/00.