



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62810 (13) A

(51) 7 A61B8/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ЩІЛЬНОСТІ ОБОЛОНОК СЕРЦЯ ТА ЙОГО СТРУКТУР

1

2

(21) 2003065181

(22) 05 06 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Кондратьєв Вячеслав Олександрович, Ващенко Людмила Володимирівна, Кулікова Галина Валентинівна

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур, що містить здійснення М-сканування досліджуваних ділянок, їх ехокардіографічну реєстрацію в I і IV стандартних позиціях і одержання ехокардіограми, який відрізняється тим, що додатково на ехокардіограмі оболонок серця та його структур градуюють яскравість у діапазоні від 0 до 1, виділяють щонайменше 15 ділянок оболонок серця та його структур як

маркери специфічності їхніх патологічних змін, зіставляють яскравість кожної з досліджуваних структур з градуйованим діапазоном і за величиною сигмальних відхилень яскравості від норми як показників виразності патологічних змін визначають ступінь підвищення ультразвукової щільності оболонок серця та його структур, при цьому як норму використовують коефіцієнти ультразвукової щільності досліджуваних серцевих структур здорових пацієнтів, що обчислюють за формулою

$$K_{\text{ущ}} = 1/n \cdot \sum_{j=1}^n A_j, \text{ ум од.},$$

де A_j - ультразвукова щільність крапок аналізованої ділянки, ум од.,

n - кількість крапок в оболонці серця або його структури

Винахід належить до медицини, а саме, до діагностування з використанням ультразвукових хвиль, і може бути використаним в соно- та кардіології.

Ехокардіографічні (ЕхоКГ) методи діагностики стану серця є найбільш розповсюдженими в світовій практиці. За допомогою одно-, дво- і тривимірних ЕхоКГ вони забезпечують неінвазивне визначення розмірів порожнин серця, великих судин, дослідження функціонального стану клапанів, визначення показників насосної і скорочувальної функції міокарда, уроджених чи набутих вад серця й судин, кардіоміопатій тощо [1].

Але визначення наявності та ступеня виразності патологічних змін (запалення, фіброз, кардіосклероз) з боку оболонок самого серця за технічних обставин часто утруднено.

Ультразвукові ж (ехокардіографічні) дослідження оболонок серця (ендокарду, міокарду, перикарду) та його структур (клапанів, перегородок, стінок великих судин), надають можливість візуалізувати щільність тканин у певній градації чорнобілого кольору на моніторі ультразвукового сканера та ехокардіограмі, а за допомогою «сірої шкали» яскравості - визначати наявність та ступінь виразності патологічних змін, що дозволяє дещо розширити уявлення про серцевий стан пацієнтів.

Відомий спосіб ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур, що ґрунтується на визначенні ультразвукової резистентності (імпедансу) тканини (I) по результатах досліджень щільності тканини (d) та швидкості розповсюдження в ній ультразвукової хвилі (C), тобто $I=d \cdot C$ [2].

Відома закономірність зумовлена тим, що яскравість зображення на екрані ультразвукового апарата пропорційна імпедансу і залежить від щільності тканини, а у тканинах людини швидкість поширення ультразвукової хвилі практично постійна і сягає біля 1540 м/с для м'яких тканин і 3370 м/с для кісткової тканини [3]. Тому яскравість зображення кісток значно вище яскравості м'яких тканин, а відтак, є інформативною у разі виявлення різноманітних змін, у т.ч. й запалень серцевих структур. Це дозволяє використати зміни щільності тканин по яскравості ультразвукового зображення для оцінки характеру й ступеня патологічних відхилень.

Проте, визначення вищезазначених патологічних відхилень здійснюють на підставі візуалізації зображення та наступного зіставлення його особливостей з імпровізованим еталоном, здобутим шляхом накопичення досвіду попередніх досліджень, що знижує об'єктивність заключень і межує

(19) UA (11) 62810 (13) A

найчастіше з отримкою помилок

На думку заявника, це спирається на відсутність кількісних критеріїв, що характеризують запальні зміни серця та їх наслідки, особливо в клінічно стертих і низькоманіфестних випадках. Винятком з цього може бути лише прижиттєве цитологічне дослідження біоптатів оболонок серця і серцевих структур, але, насамперед, не в педіатрії.

Найбільш близьким по кількості істотних ознак до винаходу, що заявляється, є спосіб ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур, що містить здійснення М-сканування досліджуваних областей, їх ехокардіографічну реєстрацію в I і IV стандартних позиціях і одержання ехокардіограми, згідно з яким, деяке підвищення об'єктивності кінцевого діагностичного результату зумовлене оцінкою функціонального стану серцево-судинної системи за результатами ехокардіографічної реєстрації, насамперед, оцінкою максимального та мінімального геометричних параметрів лівого шлуночка, обчисленням діагностичного індексу, врахуванням прибутку максимального геометричного параметру шлуночка до мінімального, корегуванням останнього за допомогою коефіцієнта та остаточну оцінку серцевої недостатності за даними величини діагностичного індексу лівого шлуночка. Результати оцінки також зв'язуються з ехокардіографічною реєстрацією максимального та мінімального геометричних параметрів правого шлуночка, розрахованих по відхиленню його стінки від передньої стінки аорти, та оцінкою серцевої недостатності по величині діагностичного індексу правого шлуночка, скоригованого коефіцієнтом по зворотно-пропорційній величині до максимального геометричного параметру правого шлуночка, за умов, що ехокардіографічну реєстрацію максимального та мінімального геометричних параметрів обох шлуночків здійснюють в I і IV стандартних позиціях М-сканування, відповідно [4].

Проте, до причин, що перешкоджають досягненню очікуваного результату належить використання показників діяльності лише лівого та правого шлуночків, часто залежних від запальних і дистрофічних змін, переважно в міокарді, та чисельних екстракардіальних факторів, що стримує покращення об'єктивності діагностики як по серцю в цілому, так і його окремим оболонкам (ендокарду, міокарду, перикарду) і клапанам. Використання відомого рішення задачі також не дозволяє визначити симптоми ендокардиту, перикардиту, вальвуліту клапанів, тобто запальних змін серцевих структур і їхніх наслідків, наприклад фіброзу, кардіосклерозу тощо, що також викривляє діагностичні висновки, утруднює оцінку функціональних запальних змін у серці на ранніх стадіях розвитку вищезазначених вад.

Інші способи ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур при дослідженні технічного рівня не встановлені.

В основу винаходу поставлено задачу розробити такий спосіб ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур, який шляхом розширення позицій вимірювання забезпечує підвищення об'єктивності кінцевого діагно-

стичного результату та розширення функціональних можливостей при використанні.

Вищезазначений технічний результат при здійсненні винаходу досягається тим, що в способі ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур, що містить здійснення М-сканування досліджуваних областей, їх ехокардіографічну реєстрацію в I і IV стандартних позиціях і одержання ехокардіограми, у відповідності з винаходом, додатково на ехокардіограмі оболонок серця та його структур градуюють яскравість у діапазоні від 0 до 1, виділяють щонайменше 15 областей оболонок серця та його структур як маркери специфічності їхніх патологічних змін, зіставляють яскравість кожної з досліджуваних структур з градульованим діапазоном і по величині сигмальних відхилень яскравості від норми як показників виразності патологічних змін визначають ступінь підвищення ультразвукової щільності оболонок серця та його структур, при цьому як норму використовують коефіцієнти ультразвукової щільності досліджуваних серцевих структур здорових пацієнтів, що обчислюють по формулі

$$K_{\text{уц}} = 1 - n \cdot \sum_{j=1}^n A_j, \text{ ум од.}$$

де A_j - ультразвукова щільність крапок аналізованої області, ум од.,

n - кількість крапок в оболонці серця або його структури.

Причинно-слідчий зв'язок сукупності запропонованих ознак винаходу з вищезазначеним технічним результатом полягає в нижченаведеному.

Градуювання яскравості в діапазоні від 0 до 1 на ехокардіограмі оболонок серця та його структур, виділення в них щонайменше 15 областей (Фіг 1, 2), як маркерів специфічності патологічних змін, і порівняння цих яскравостей з градульованим діапазоном забезпечує визначення ступенів ультразвукової щільності у цифровому вигляді, відповідно до величин сигмальних відхилень яскравості від норми, як показника виразності патологічних змін, який результатами візуальної діагностики стану серцевих структур оцінити практично неможливо.

Використання щільності крапок аналізованої області та кількості крапок в оболонці серця або в його структурі для обчислення коефіцієнтів ультразвукової щільності досліджуваних структур серця у здорових пацієнтів сприяє використанню шуканого показника в області найбільш достовірних даних, і визначенню тим самим еквівалента реальної щільності ендоміокарда та перикарда, власного як здоровому, так і хворому серцю. У практичному застосуванні, коефіцієнт ультразвукової щільності відповідає вищезазначеній тотожності, що заявляється.

Отже, використані засоби рішення задачі, поряд із покращенням результатів візуалізації, оцінки даних функціонування серцевих структур і використанням математичної моделі, об'єктивізують кінцеві результати. У той же час, за допомогою сукупності ознак способу можливо об'єктивізувати не тільки стан ультразвукової щільності клапанів структур серця, але і його оболонок окремо (ендо-, міо- і перикарда), визначити ступінь виразності

патологічних відхилень, що з урахуванням переважної більшості клінічних випадків дозволяє підтвердити наявність чи відсутність запальних змін і фіброзу тканин серця і є підґрунтям вибору 15 стандартних областей вимірів ультразвукової щільності серцевих структур на ехокардіограмах (Фіг 1, 2), що реєструються у I і IV стандартних позиціях М-сканування, що інформує про розширення функціональних можливостей

Таким чином, сукупність відмін, що заявляється є істотною, бо має причинно-слідчий зв'язок із зазначеним вище технічним результатом

Додаткові переваги об'єкта над прототипом полягають в покращенні експлуатаційних зручностей, завдяки використанню 15 областей ехокардіограми, забезпеченню можливості комп'ютерної обробки даних, достатньої специфічності та чутливості коефіцієнту ультразвукової щільності до різних груп пацієнтів, а також забезпеченню високої точності вимірів товщин таких серцевих структур, як стулки клапанів, стінки порожнистих об'єктів і судин (до 0,05см), можливості динамічного спостереження за змінами структур і наслідками запального процесу в серці на фоні терапії, тобто ефективно контролювати хворобу, що є досить важливим для клініцистів

Тож, сукупність ознак запропонованого рішення задачі є суттєвою, бо має причинно-слідчий зв'язок з підвищенням об'єктивності кінцевого діагностичного результату та розширення функціональних можливостей, що заявляються Крім того, наведені твердження інформують про те, що спосіб ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур відповідає критерію винаходу «новизна», бо явним чином не впливає з рівня техніки, що був встановлений заявником Відсутність в ньому еквівалентних ознак, які адекватно впливають на перевернення технічного результату, дозволяє дійти до висновку про відповідність заявленого рішення задачі умови «винахідницький рівень»

Відомості, що підтверджують можливість здійснення заявленого об'єкта та підвищення об'єктивності діагностичного результату та розширення функціональних можливостей полягають в наступному

Сутність винаходу ілюструється Фіг 1, на якій надані стандартні області вимірів ультразвукової щільності в I позиції М-сканування, та Фіг 2, на якій зображені стандартні області виміру ультразвукової щільності в IV позиції М-сканування

Для здійснення заявленого способу найбільш доцільним є використання стаціонарного діагностичного обладнання, що задовольняє можливостям кардіологічної діагностики та реєстрації ультразвукових сканогам на гнучких магнітних носіях для подальшого комп'ютерного опрацювання, зокрема такого, що постачене ультразвуковими сканерами та секторними датчиками типів SX чи SL-1,2 фірми «Siemens» (DE) або «Hondex» фірми «Honda Electronics Co» (Japan), які працюють на частоті 5МГц

Спосіб ультразвукової діагностики щільності оболонок серця та його структур містить здійснення М-сканування досліджуваних областей, їх ехокардіографічну реєстрацію в I і IV стандартних

позиціях і одержання ехокардіограми На ехокардіограмі оболонок серця та його структур градують яскравість у діапазоні від 0 до 1, виділяють щонайменше 15 областей оболонок серця та його структур як маркери специфічності їхніх патологічних змін, зіставляють яскравість кожної з досліджуваних структур з градуйованим діапазоном У подальшому по величині сигмальних відхилень яскравості від норми як показників виразності патологічних змін визначають ступінь підвищення ультразвукової щільності оболонок серця та його структур Як норму використовують коефіцієнти ультразвукової щільності досліджуваних серцевих структур здорових пацієнтів, що обчислюють по формулі

$$K_{уц} = 1 - \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n A_j, \text{ ум од,}$$

де A_j - ультразвукова щільність крапок аналізованої області, ум од ,

n - кількість крапок в оболонці серця або його структури

Більше При відтворенні способу за допомогою комп'ютерного опрацювання зареєстрованої ехокардіограми, здійснюють попередню стандартизацію шляхом градуювання яскравості структур ехокардіограми у діапазоні від 0 до 1 При цьому визначають ультразвукову щільність 15 стандартизованих областей оболонок серця (ендо-, міо- і перикарда), стулок мітрального клапана, стінок кореня аорти і стулок аортального клапана та величини сигмальних відхилень $K_{уц}$ цих ділянок від норми в заключній оцінці ступеню підвищення ультразвукової щільності Величину $K_{уц}$ перед постановкою діагнозу постійно тестують з наявними шаблоновими величинами, які складають елементи «Now-How» заявника

Ехокардіографічне обстеження хворого проводять ранком натще, у положенні лежачи на спині з піднятою головою, після 10-хвилинного відпочинку Ультразвуковий секторний датчик із частотою 5МГц розташовують над зоною ультразвукового вікна в III-IV міжребер'ї по лівому краю грудини так, щоб кут нахилення датчика до грудини складав 90° Після появи на екрані ехокардіографа структур мітрального клапана, за допомогою прийому М-сканування, зміщуючи датчик, знаходять і стандартну позицію М-ехокардіограми, при якій ультразвуковий промінь проходить через невеличку частину правого шлуночка, міжшлуночкову перегородку, підклапанні структури мітрального клапана і задню стінку лівого шлуночка

Для одержання чіткого ехокардіографічного зображення аорти та її структур, датчик з ультразвуковим променем відхиляють по довгій вісі серця, у бік його основи і переводять в IV стандартну позицію, де послідовно візуалізують правий шлуночок, стінку та просвіток аорти на рівні клапана останньої, стулки аортального клапана та ліве передсердя Порівняння розмірів $K_{уц}$, отриманих після комп'ютерного опрацювання з наявними кількісними нормативами дозволяє визначити ступінь виразності змін конкретної аналізованої серцевої структури (відсутність змін, помірні зміни, значні та виражені зміни), відповідно до сигмальних відхилень За результатами вимірів і оцінки

отриманих ехокардіограм у 15 стандартних областях розраховують $K_{уц}$

На Фіг 1 надана сіра шкала яскравості 1, ендокард правого шлуночка 2, ендокард міжшлуночкової перегородки з боку правого шлуночка 3, ендокард міжшлуночкової перегородки з боку лівого шлуночка 4, ендокард лівого шлуночка 5, передня стулка мітрального клапану 6, задня стулка мітрального клапану 7, перикард правого шлуночка 8, перикард лівого шлуночка 9, міокард правого шлуночка 10, міокард міжшлуночкової перегородки 11, міокард лівого шлуночка 12 у I стандартній позиції М-сканування ехокардіограми. На Фіг 2 - сіра шкала яскравості 1, передня стулка аортального клапану 13, задня стулка аортального клапану 14, передня стінка аорти на рівні клапану 15, задня стінка аорти на рівні клапану 16 у IV стандартній позиції М-сканування ехокардіограми

Величини отриманих $K_{уц}$ порівнюються із табличними кількісними величинами у вигляді сигмальних числових діапазонів $K_{уц}$, що відповідають нормальній структурі, помірним змінам, значним або вираженим патологічним змінам, які складають «Now-Now»

Таким чином, у запропонованому рішенні задачі досягається підвищення об'єктивності кінцевого діагностичного результату за рахунок кількісної ультразвукової діагностики щільності серця, реалізованої завдяки запропонованому обчисленню коефіцієнтів ультразвукової щільності 15 стандартизованих областей оболонки серця та його структур і подальшому визначенню їх сигмальних відхилень в порівнянні з кількісними нормативними величинами коефіцієнтів ультразвукової щільності цих структур серця, отриманих у здорових пацієнтів

Комп'ютерне опрацювання ехокардіограм здійснюють з використанням комп'ютерного алгоритму, що складає «Now-Now»

Приклад 1 У хворого Зезюлі К, 12 років клінічний діагноз ЮРА, суставно-вісцеральна форма з ураженням печінки. На ультразвуковому сканері фірми «Siemens» за допомогою секторного датчика частотою 5МГц, зареєстрували ехокардіограми у 1-й і IV-й стандартних позиціях М-сканування. При візуальній оцінці стану ультразвукової щільності оболонки і структур серця було виявлене ущільнення стінок аорти та її клапану, інші зони без змін. На ехокардіограмах здійснено вимірювання ультразвукової щільності 15 стандартних областей серця і його структур. Коефіцієнт $K_{уц}$ в області передньої та задньої ступок мітрального клапану дорівнював $K_{уц}=0,72$ і $0,76$, відповідно ($>3SD$), в області стінок аорти - $K_{уц}=0,72$ ($>3SD$), ендокарда правого шлуночка - $K_{уц}=0,60$ ($>3SD$), ендокарда лівого шлуночка - $K_{уц}=0,66$ ($>3SD$), перикарда правого шлуночка - $K_{уц}=0,49$ ($+1SD$), перикарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,97$ ($>3SD$)

При порівнянні отриманих даних з еталонними розмірами висловили «тому що $K_{уц}$ ступок мітрального клапану, стінок аорти, ендокарда шлуночків і перикарду лівого шлуночка відрізняється від нормальних розмірів більш ніж на 3SD, хворий Зезюля К має значні зміни ультразвукової щільності всіх трьох оболонок серця, що свідчить про панкардит. Діагноз змінений на ЮРА, суставно-вісцеральна форма з поразкою печінки, панкар-

дит. Проведено відповідну корекцію терапії

Приклад 2 У хворої Пронько М, 8 років попередній клінічний діагноз Міокардіодистрофія. На ультразвуковому сканері фірми «Siemens» за допомогою секторного датчика частотою 5МГц, зроблена реєстрація ехокардіограм у 1-й і IV-й стандартних позиціях М-сканування

При візуальній оцінці стану ультразвукової щільності оболонок і структур серця лікарем-сонологом виявлене ущільнення ступок мітрального клапану, інші зони без змін

При застосуванні пропонуємого способу на ехокардіограмах здійснено вимірювання ультразвукової щільності 15 стандартних областей серця і його структур. Коефіцієнт $K_{уц}$ в області передньої і задньої ступок мітрального клапану визначили як $K_{уц}=0,61$ ($+2SD$), в області стінок аорти $K_{уц}=0,70$ ($+2SD$), ендокарда правого шлуночка $K_{уц}=0,46$ ($<1SD$), ендокарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,53$ ($>2SD$), перикарда правого шлуночка $K_{уц}=0,38$ ($<1SD$), перикарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,92$ ($<1,6SD$), міокарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,49$ ($>3SD$). При порівнянні отриманих розмірів з еталонами був сформульований висновок «тому що $K_{уц}$ ступок мітрального клапану, стінок аорти, ендокарда лівого шлуночка відрізняється від нормальних розмірів більш ніж на 2SD, а міокарда лівого шлуночка більш ніж на 3SD, хвора Пронько М має помірні зміни ультразвукової щільності ендоміокарда, що свідчить про кардит». Діагноз змінений на неревматичний кардит. Проведено відповідну корекцію терапії

Приклад 3 У хворого Кузнєцова А, 13 років клінічний діагноз сепсис стафілококової етіології, остеомієліт, бактеріальний ендокардит. На ультразвуковому сканері фірми «Siemens» за допомогою секторного датчика частотою 5МГц, виконали реєстрацію ехокардіограм у 1-й і IV-й стандартних позиціях М-сканування

При візуальній оцінці стану ультразвукової щільності оболонок і структур серця лікарем-сонологом виявлені вегетації на ступках мітрального клапану, інші зони без змін

При застосуванні пропонуємого способу на ехокардіограмах здійснено вимірювання ультразвукової щільності 15 стандартних областей серця і його структур. Коефіцієнт $K_{уц}$ в області передньої і задньої ступок мітрального клапану визначили як $K_{уц}=0,51$ і $0,57$ ($>1,7SD$), в області стінок аорти $K_{уц}=0,41$ ($<1SD$), ендокарда правого шлуночка $K_{уц}=0,34$ ($<1SD$), ендокарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,58$ ($+2SD$), перикарда правого шлуночка $K_{уц}=0,42$ ($<1SD$), перикарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,94$ ($+2SD$), міокарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,38$ ($<1SD$), вегетацій на ступках мітрального клапану $K_{уц}=0,60$ і $0,43$. При порівнянні отриманих розмірів з еталонами зроблений висновок «тому що $K_{уц}$ ступок мітрального клапану, ендокарда і перикарда лівого шлуночка відрізняється від нормальних розмірів більш ніж на 1,7SD, хворий Кузнєцов А має помірні зміни ультразвукової щільності ендокарда і перикарда лівого шлуночка», що інформує про наявність ендо- і перикардиту. Хворому проведена корекція терапії з призначенням преднізолону в дозі 1мг/кг на добу

Через 7 тижнів після початку терапії глюкокор-

тикоїдами проводили контрольне ехокардіографічне обстеження. При візуальній оцінці стану ультразвукової щільності оболонок і структур серця лікарем-сонологом вегетації на стулках мітрального клапану не визначаються, інші зони без змін.

При застосуванні пропонуємого способу на ехокардіограмах здійснено вимірювання ультразвукової щільності 15 стандартних областей серця і його структур. Коефіцієнт $K_{уц}$ в області передньої і задньої стулок мітрального клапану визначили як $K_{уц}=0,32 \pm 0,40$ ($<1SD$), в області стінок аорти $K_{уц}=0,40$ ($<1SD$), ендокарда правого шлуночка $K_{уц}=0,32$ ($<1SD$), ендокарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,32$ ($<1SD$), перикарда правого шлуночка $K_{уц}=0,39$ ($<1SD$), перикарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,87$ ($<1SD$), міокарда лівого шлуночка $K_{уц}=0,35$ ($<1SD$), вегетації на стулках мітрального клапану не визначаються. При порівнянні отриманих розмірів з еталонами зроблений висновок: «тому що $K_{уц}$ стулок мітрального клапану, ендокарда і перикарда лівого шлуночка відрізняються від нормальних розмірів менше чим на $1SD$, тобто відповідають нормальним показникам, хворий Кузнецов А. має позитивну динаміку змін ультразвукової щільності ендокарда і перикарда лівого шлуночка, що свідчить про сприятливий перебіг запального процесу в серці. Проведена терапія ефективна, розпочате поступове зниження курсової дози преднізолону».

Численні клініко-ехокардіографічні дослідження, що були проведені на базі Дніпропетровської обласної дитячої клінічної лікарні понад 38 здоро-

вими пацієнтами, 74 хворим на неревматичний кардит, ревмокардит, кардіоміопатії, ЮРА й уроджені вади серця у віці від 1 до 16 років, показали достатню інформаційну цінність шаблонових розмірів S , використаних для встановлення ступеня відхилення $K_{уц}$ від норми, які складають «Now-Now» заявника. Специфічність наведених параметрів коливалась в межах від 10 до 15%, чутливість - від 82 до 90%.

Відомості, що підтверджують низьку специфічність і високу чутливість $K_{уц}$ для 92 здорових і хворих дітей наведені в Таблиці.

Заявлений винахід забезпечує ультразвукову оцінку щільності оболонок серця і його структур в умовах соно- та кардіології. Технічний результат, що досягається при використанні способу, зв'язаний з підвищенням об'єктивності діагнозу та розширенням функціональних можливостей прототипу, здебільшого за рахунок розширення позицій вимірювання на відомому обладнанні. Його запровадження сприятиме визначенню патологічних відхилень серцевої діяльності на ранніх етапах розвитку, особливо у дітей, практично виключає помилкові діагностичні висновки, щодо ендокартиту, перикардиту, вальвуліту клапанів, фіброзу, кардіосклерозу тощо та спрощує оцінку цих морфофункціональних змін у серці.

Отже, розроблене рішення задачі відповідає умови «промислової придатності», що дозволяє по сукупності вищенаведених тверджень кваліфікувати його винаходом України.

Таблиця

Середні показники $K_{уц}$ у хворих і здорових дітей 1-16 років (ум. од.)

Область вимірів	Не ревматичний кардит (n=36)	Ревмокардит (n=18)	Норма (n=38)
ендокард правого шлуночка	0,34-0,38	0,43-0,46	0,38-0,41
ендокард міжшлуночкової перегородки	0,45-0,49	0,50-0,54	0,37-0,43
ендокард лівого шлуночка	0,49-0,52	0,52-0,56	0,40-0,42
пер. стулка мітр. клапану	0,60-0,64	0,53-0,58	0,40-0,42
задня стулка, мітр. клапану	0,63-0,67	0,56-0,60	0,47-0,51
передня стулка аортального клапану	0,54-0,59	0,44-0,48	0,45-0,47
задня стулка аортального клапану	0,61-0,65	0,46-0,50	0,46-0,48
передня стінка аорти на рівні клапану	0,60-0,64	0,52-0,56	0,50-0,54
задня стінка аорти на рівні клапану	0,64-0,68	0,56-0,61	0,51-0,55
перикард правого шлуночка	0,48-0,52	0,36-0,39	0,41-0,47
перикард лівого шлуночка	0,95-0,98	0,84-0,88	0,84-0,86
міокард правого шлуночка	0,37-0,41	0,23-0,27	0,30-0,32
міокард міжшлуночкової перегородки	0,32-0,38	0,24-0,28	0,20-0,22
міокард лівого шлуночка	0,59-0,63	0,46-0,50	0,32-0,34

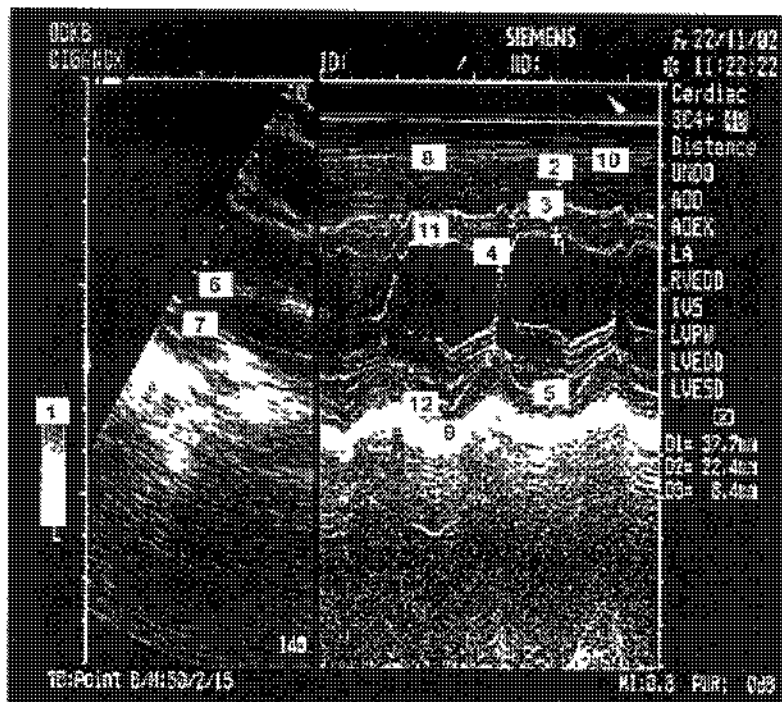
Джерела інформації

1 Воробьев А.С., Бутаев Т.Д. Клиническая эхокардиография у детей и подростков. Руководство для врачей. — СПб: Специальная литература, 1999. — С. 42-44.

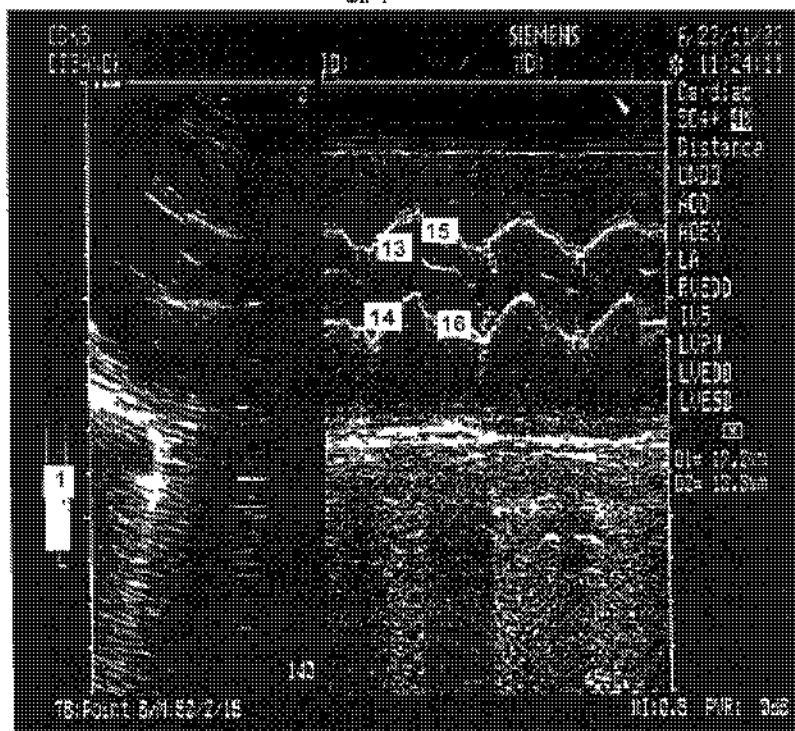
2 Клиническая ультразвуковая диагностика. Руководство для врачей. Под ред. Н.М. Мухарьямова. — В 2 томах, Т.1. — М.: Медицина, 1987. — С. 9.

3 Зарецкий В.В., Бобков В.В., Ольбинская Л.И. Клиническая эхокардиография. — М.: Медицина, 1979. — С. 11.

4 Спосіб діагностики серцевої недостатності. Пат. 30325 України, МПК A61B5/02 / В.О. Кондратьев (Україна), Дніпропетровська державна медична академія (Україна). — №98021020, Заявл. 26.02.98, Опубл. 15.11.00.



Фиг. 1



Фиг. 2