

Винахід відноситься до медицини та може бути використаний в променевій діагностиці, онкології, ангіології, неврології, нейрохірургії, кардіології, ортопедії, ендокринології, офтальмології, гастроентерології, гінекології, уронефрології.

В якості прототипу обрано спосіб оцінки сірошкального сканованого зображення, який полягає в отриманні методами ультразвукової діагностики та нейровізуалізації кольорового зображення за допомогою блоку кольорового кодування ехосигналу, в якому реалізовано можливість отримання 4-8-16-32 кольорових градацій, що відповідають різним щільностям тканин органів, при цьому кожній щільності тканини на зображенні можна присвоїти будь-який з 32-х кольорів, (реалізовано в кольоровому ехотомографі "ЕТС-02", інженерно-технологічний центр біотехнічних систем "Сонар", Вільнюський завод "Римеда" та МНПП "Елхим").

Недоліком запропонованого прототипу є можливість використання лише 4 кольорових шкал, неможливість збереження даних та їх кількісної обробки та застосування лише до ультразвукових зображень.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення роздільної здатності та підвищення інформативності оцінки сірошкального сканованого зображення шляхом того, що за допомогою певних програмних засобів проводиться декодування 256 невидимих для людського ока відтінків сірошкального зображення в різнокольорове відповідно градаціям фізіологічної та патологічної щільності тканин конкретного органу та його кровонаповнення завдяки оптичному ефекту каустики, збереження зображень в базі даних, проведення кількісно-якісного аналізу, що забезпечує досягнення технічного результату.

Для вирішення завдання запропонований спосіб оцінки сірошкального сканованого зображення, який включає отримання первинного зображення в сканері з наступним кольоровим кодуванням ехосигналу, при яким отримують кольорові градації, що відповідають різним щільностям тканин органів, при цьому кожній щільності відповідає певний колір, у якому, згідно з винаходом, проводять декодування 256 невидимих для людського ока відтінків сірошкального зображення в різнокольорове відповідно градаціям фізіологічної та патологічної щільності тканин конкретного органу, причому кожній градації щільності відповідає певний колір чи палітра кольорів.

Для можливості проведення подальшого кількісно-якісного аналізу зображення зберігають в базі даних для.

Спосіб дозволяє провести більш тонкий аналіз однорідності структури органу чи тканини та отримати детальну інформацію про структуру органу. Завдяки колоризації сканованого зображення досягається підвищення контрастної чутливості зорового аналізатора дослідника та підвищення роздільної здатності елементів сірошкального зображення в 2-4 рази в залежності від рівня зашумленості сканованої картини.

Для колоризації кожного органу з формуванням зображення з врахування психофізичних, психофізіологічних та біомедичних особливостей сприйняття та дешифрування кольорового зображення зоровим аналізатором та мозком дослідника з формуванням картини, наближеної до гістологічної створюються певні програмні комплекси.

Введено критерії гідрофільності тканини, питомої ваги дифузно зміненої тканини в загальному обсязі фізіологічної щільності нормальної структури, що дозволяє диференціювати близькі за щільністю патологічні тканини, що значно покращує рівень ранньої діагностики патологічних перероджень та новоутворень. Оптичний ефект каустики дає можливість візуалізувати дрібні судини типу артеріоли чи венули як надзвичайно малі структури із сильним перепадом акустичної щільності сигналу.

Основним джерелом втрати інформації є особливості та певні обмеження психофізичного сприйняття зоровим аналізатором людини сірошкального зображення. Відомо, що реакція людського ока на зміну освітлення є нелінійною, тобто реакція зорового аналізатора найкраща при середніх інтенсивностях світіння зображення, і дуже важко відрізнити тіні в темних та в дуже світлих тонах. Таким чином, задача покращення зображення вирішується шляхом застосування методу кольорового кодування зображення. Метод кольорового кодування полягає в тому, що за допомогою певних апаратних засобів поставити у відповідність градаціям сірого сканованого зображення певні кольори і тим самим здійснити підвищення контрастної чутливості зору та розділення елементів зображення, які мають різні інтенсивності світіння, але сприймаються зоровим аналізатором як єдине ціле. Використання шкали кольорів для декодування 256 відтінків сірого, з похибкою на особливість щільності тих чи інших тканин та органів, дає можливість узгодження параметрів зображення з психофізіологічними особливостями зору та психоаналітичними можливостями кольоросприйняття мозком дослідника внаслідок чого поліпшується їх розпізнавання та дешифрування отриманих образів людським мозком. Всі отримані дані в сіро- та в різнокольорових шкалах зберігаються в базі даних, аналізуються кілько-якісним методом з можливістю збільшення зображення, з побудовою гістограм питомої ваги кожної щільності в контрольному об'ємі, можливістю спостереження в динаміці та проведення об'єктивного аналізу змін в структурі тканин, що забезпечує технічний результат.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг.1 зображена апаратна реалізація способу, на фіг.2 - лімфоаденопатії в пацієнта Я.С. в результаті інфікування цитомегаловірусом та герпес-вірусом, на фіг.3 - чорно-біле та кольорове зображення лімфовузла пацієнта Я.С. через місяць лікування, на фіг.4 - віддиференціювання меж між лімфовузлами, що лежать поряд при чорно-білому та кольоровому зображенні, на фіг.5 - феномен "перетяжки" на магнітно-резонансній ангіограмі лівої загальної сонної артерії у хворого Г.

Спосіб оцінки сірошкального сканованого зображення здійснюється після отримання первинного зображення в сканері (1 фіг.1) та його попередньої обробки. Далі первинне зображення потрапляє до персонального комп'ютера (2 фіг.1), де за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення проходить процес конвертації первинного зображення, його кольорового кодування та архівації в базі даних. Кодоване зображення виводиться на пристрій візуалізації (3 фіг.1) (монітор, пристрій друку та таке інше). В якості сканера може виступати УЗ - система, КТ - система, МРТ-МРА - система і т. і.

Наведемо приклади застосування способу.

При отриманні кольорового зображення при лімфоаденопатії в пацієнта Я.С. в результаті інфікування цитомегаловірусом та герпес-вірусом (фіг.2) ми отримуємо нечіткі контури, вміст помірної щільності, негомогенний. Через місяць лікування на чорно-білому зображенні ми отримуємо - в динаміці без змін; на кольоровому зображенні - вміст лімфовузла очистився до рівня щільності води, окреслилася капсула (фіг.3). При дослідженні інших груп лімфовузлів спостерігається також зменшення проявів запального процесу за рахунок "очищення" вмісту лімфовузлів. У чорно-білому спектрі важко віддиференціювати межі між вузлами, що лежать поряд, а при колоризації вдається отримати дещо кращу інформацію - жовтий відтінок меж (фіг.4).

Кольорове кодування також можна застосовувати в магнітно-резонансній томографії. При розгляді кольорового зображення томограми хворого явно помітна перетяжка лівої загальної сонної артерії, чого на

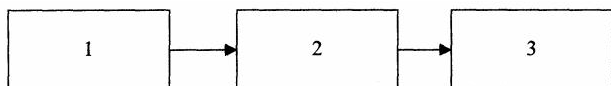
первинному зображенні не спостерігається (фіг.5).

Таким чином, запропонований спосіб оцінки сірошкального сканованого зображення дозволяє провести кількісний аналіз, отримати більше інформації, порівняти в динаміці лікування, об'єктивно оцінити перебіг патологічних процесів в динаміці лікування завдяки зміні градацій кольорів в процесі лікування. Саме вищенаведені приклади свідчать, що отримання колоризованого зображення та його аналіз суттєво впливають на оцінку стану функцій органу, його адаптивні та компенсаторні можливості, вказує на можливі шляхи розвитку захворювання.

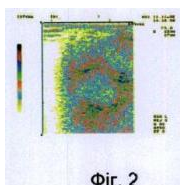
На наведеному прикладі першого хворого видно, що неповне використання можливих методик, відсутність системного інструментального контролю за станом патологічного вогнища може зумовлювати низький рівень ранньої діагностики, призводити до збільшення кількості некурабельних хворих з незворотніми змінами в органах та системах, які за втратою часу неможливо повернути назад до початкових стадій захворювання.

Контроль якісних та кількісних параметрів в динаміці дозволяє ефективно та цілеспрямовано для конкретного організму проводити лікування виявленої патології, на певних етапах переконуватися в правильності обраної тактики лікування.

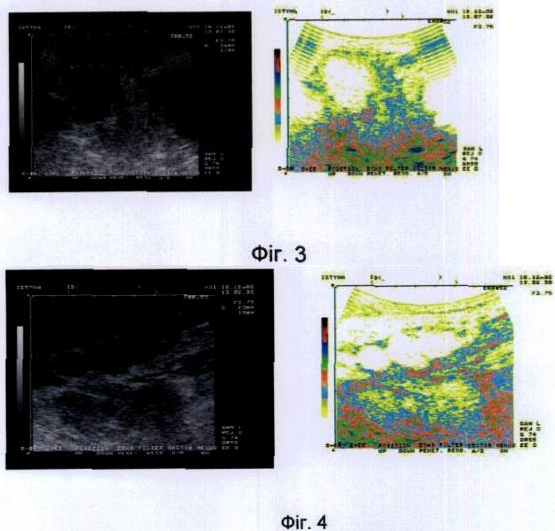
Незнання особливостей психофізіології зорового аналізатора в розпізнанні сірошкальних зображень може призвести до неправильної гіпер- або гіподіагностики, неправильного вибору тактики лікування, ятрогенного чи психогенного ускладнення перебігу захворювання. Тільки встановлення глибинного причинно-наслідкового зв'язку між об'єктивними даними життєдіяльності організму дає змогу ефективно виконувати корекцію виявлених мінімальних змін в структурі досліджуваних органів чи тканин.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Фіг. 4



Фіг. 5