Пакет програм для кардіодослідження Cedars-Sinai

Посібник користувача

CSI, QGS + QPS / QPET, QBS, ARG, CSview, MoCo та AutoRecon

Версія 2017 ред. K-2 (2026-03)

Цей документ і технології, описані в ньому, є власністю медичного центру Cedars-Sinai Medical Center
і не можуть бути відтворені, розповсюджені або використані без дозволу вповноваженої офіційної особи компанії.
Ця неопублікована робота є комерційною таємницею та захищається авторським правом.

Copyright © 2026 Cedars-Sinai Medical Center

Гарантія та авторське право

Медичний центр Cedars-Sinai Medical Center доклав зусиль для забезпечення точності інформації в цьому документі. Однак Cedars-Sinai Medical Center не несе відповідальності за помилки або упущення та має право без подальшого попередження вносити зміни до будь-яких продуктів, зазначених у документі, з метою покращення їхньої надійності, роботи або дизайну. Медичний центр Cedars-Sinai Medical Center надає цей посібник без жодної гарантії, вираженої або передбачуваної, включно з, але не тільки, передбачуваними гарантіями придатності для торгівлі та для конкретної мети. Медичний центр Cedars-Sinai Medical Center може вдосконалювати продукти та/або програми, описані в цьому посібнику, і вносити зміни до них у будь-який час.

Цей документ містить інформацію, яка є власністю медичного центру та захищена авторським правом. Усі права захищені. Жодну частину цього посібника не може бути ксерокопійовано, відтворено або перекладено на іншу мову без письмового дозволу Cedars-Sinai Medical Center.

Медичний центр Cedars-Sinai Medical Center зберігає за собою право час від часу переглядати цю публікацію з метою внесення змін у зміст без зобов'язання з боку Cedars-Sinai Medical Center сповістити про такий перегляд або зміни.

Copyright © 2026 Cedars-Sinai Medical Center

Призначення пристрою

Увага! Відповідно до федеральних законів цей пристрій дозволяється продавати виключно лікарям (або практикуючим лікарям, що мають ліцензію).

Відмова від відповідальності

Ні медичний центр Cedars-Sinai Medical Center і його батьківська компанія, ні будь-яка з його світових дочірніх компаній не несе жодної відповідальності та жодних зобов'язань у випадку тілесних ушкоджень та/або шкоди майна, завданих унаслідок використання системи чи програмного забезпечення, якщо таке використання не відбувалося суворо відповідно до інструкцій і запобіжних заходів безпеки, які описуються у відповідних посібниках з експлуатації та в усіх додатках до них, на етикетках усіх продуктів, і відповідно до всіх умов гарантії та продажу системи або якщо до програмного забезпечення, яке обслуговує систему, були внесені зміни, несанкціоновані медичним центром Cedars-Sinai Medical Center.

Товарні знаки

Cedars-Sinai, QGS і QPS є товарними знаками Cedars-Sinai Medical Center.

ADAC®, AutoQUANT®, AutoSPECT®, AutoSPECT®Plus, CardioMD®, CPET®, ENsphere®, Forte™, GEMINI™, GENESYS®, InStill®, IntelliSpace®, JETSphere™, JETStream®, MCD/AC™, Midas™, Pegasys™, Precedence™, SKYLight®, Vantage™ і Vertex™ є товарними знаками або зареєстрованими товарними знаками компанії Philips Medical Systems.

Adobe, логотип Adobe, Acrobat, логотип Acrobat і PostScript є товарними знаками компанії Adobe Systems Incorporated або її філіалів і можуть бути зареєстровані в певних країнах або територіях.

UNIX® є зареєстрованим товарним знаком консорціуму The Open Group.

Linux є товарним знаком Лінуса Торвальдса (Linus Torvalds) і може бути зареєстрований у певних країнах або територіях.

Microsoft і Windows є зареєстрованими товарними знаками або товарними знаками корпорації Microsoft у США та/або інших країнах.

Інші назви брендів або продуктів є товарними знаками або зареєстрованими товарними знаками їх відповідних власників.

Нормативно-правова інформація

Cedars-Sinai Medical Center
6500 Wilshire Blvd., 5th floor
Los Angeles, CA 90048
США
Тел.: +1 (844) 276-2246
Ел. пошта: support@thecardiacsuite.com

CE 0123 UKCA 0168

MD	Медичний пристрій
US	Виготовлено в Сполучених Штатах Америки
Основний унікальний ідентифікатор виробу (UDI-DI)	08646870002473P
	http://www.thecardiacsuite.com/ifu

Rx Only	Увага! Відповідно до федеральних законів цей пристрій дозволяється продавати виключно лікарям (або практикуючим лікарям, що мають ліцензію) {21 CFR 801.109(b)(1)}.

Signed by Cedars-Sinai Medical Center
Timestamp: 2026-03-14 17:00:08 PDT

Уповноважені представники

EU REP

MediMark® Europe Sarl
11 rue Emile Zola
38100 Grenoble, ФРАНЦІЯ
Тел.: +33 (0)4 76 86 43 22
Факс: +33 (0)4 76 17 19 82
E-mail: info@medimark-europe.com

CH REP

MedEnvoy Switzerland
Gotthardstrasse 28
6302 Zug, Швейцарія

UK REP

Advena Ltd
Pure Offices
Plato Close
Warwick CV34 6WE
Англія, Сполучене Королівство

Спонсор в Австралії

Emergo Australia
Level 20 Tower II
Darling Park
201 Sussex Street
Sydney, NSW 2000
Австралія

Імпортер в Індії

Номер ліцензії на імпорт: IMP/MD/2024/000599

Morulaa Health Tech Pvt Ltd
Plot No 38, First Floor, Rajeswari Street, Santhosh Nagar
Kandanchavadi, Chennai – 600096
Індія
Тел.: +91 7373122211

Інформація для допомоги користувачам

Із питань обслуговування або підтримки звертайтеся до служби підтримки постачальника.

Якщо ви придбали програмне забезпечення безпосередньо в компанії Cedars-Sinai Medical Center, надішліть електронного листа на адресу:

support@thecardiacsuite.com

або зателефонуйте:

+1-844-CSMC-AIM (+1-844-276-2246)

Документація онлайн

Ви можете переглянути й завантажити цей посібник користувача англійською та іншими підтримуваними мовами за адресою:

https://thecardiacsuite.com/ifu

Друкований примірник

Ви можете надіслати запит на отримання друкованого примірника цього документа, надіславши електронного листа на вищезазначену адресу служби підтримки. Укажіть свою повну поштову адресу, а також реєстраційний номер цього документа:

USRMAN-2017-K-2-UK

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Забороняється встановлювати програмне забезпечення, яке прямо не затверджене постачальником робочих станцій. Якщо до системи внесено зміни після поставки, то на неї більше не розповсюджується гарантія й не надається підтримка. Детальні системні вимоги можна знайти в документації постачальника.

Установлювати пакет програм для кардіодослідження Cedars-Sinai на робочі станції дозволяється тільки вповноваженим сервісним інженерам або спеціалістам зі встановлення програм.

Зміст

Уповноважені представники 4
Інформація для допомоги користувачам 5
Документація онлайн 5
Друкований примірник 5
Зміст 6
1 Вступ 10
1.1 Показання для застосування 10
1.2 Опис пристрою 10
1.3 Протипоказання 15
1.4 Клінічні переваги 15
1.5 Цільові користувачі 16
1.6 Цільова група пацієнтів 16
1.7 Повідомлення про серйозні інциденти 16
1.8 Ризик виникнення перешкод 16
1.9 Нові функції 16
1.9.1 Версія 2017 16
1.9.2 Версія 2015 17
1.9.3 Версія 2013 18
1.10 Технічне обслуговування 18
1.11 Заява про точність 19
1.12 Умовні позначення 27
1.13 Загальні попередження та застереження 28
1.14 Системні вимоги 30
1.14.1 Автономні програми / Клієнтські системи 30
1.14.2 Серверні системи 31
1.14.3 Розрахунок обсягу пам'яті 33
2 Інструкції з налаштування 36
2.1 Установлення програмного забезпечення та початкова конфігурація 36
2.2 Необов’язкова перевірка завантаження 36
2.3 Установлення 37
2.4 Верифікація установлення 38
3 Інструкції з експлуатації 41
3.1 CSImport 41

3.1.1 Початкове налаштування ... 42
3.1.2 Запуск програми ... 43
3.1.3 Імпорт даних ... 44
3.1.4 Імпорт даних із локального диска ... 44
3.1.5 Імпорт даних із віддаленої системи ... 46
4 Програми для кількісного аналізу ОФЕКТ/ПЕТ– QGS+QPS/QPET ... 55
4.1 Вибір мови ... 56
4.2 Вибір файлу (на прикладі пацієнта) ... 56
4.3 Запуск ... 57
4.4 Оцінка якості зображення ... 59
4.5 Перегляд проєкційних зображень з обертанням ... 60
4.6 Обробка зображень ... 62
4.6.1 Групова обробка ... 64
4.6.2 Перевірка контурів ... 64
4.7 Зміна контурів (сторінка Manual (Обробка вручну)) ... 66
4.8 Перегляд зображень синхронізованої ОФЕКТ на сторінці Slice (Зріз) ... 68
4.9 Перегляд синхронізованих або сумарних зображень ОФЕКТ на сторінці Splash (Спливаюче вікно) ... 69
4.9.1 Використання поля оцінок ... 71
4.10 Перегляд зображень ОФЕКТ на сторінці Surface (Поверхня) ... 74
4.11 Перегляд зображень ОФЕКТ на сторінці Views (Подання) ... 76
4.12 Підведення підсумків. Сторінка QPS Results (Результати програми QPS) ... 78
4.12.1 Оцінювання полярних карт ... 79
4.12.2 Інтелектуальний редактор дефектів ... 80
4.13 Підведення підсумків. Сторінка QGS Results (Результати програми QGS) ... 80
4.13.1 Оцінювання кривої «час-об’єм» ... 81
4.13.2 Оцінювання полярних карт ... 82
4.13.3 Розмір пікселя (вокселя) ... 83
4.14 Аналіз фаз ... 84
4.15 Кінетичний аналіз – резерв коронарного кровотоку ... 85
4.15.1 Вимоги до сторінки Kinetic (Кінетичний аналіз) ... 86
4.15.2 Відображення на сторінці Kinetic (Кінетичний аналіз) ... 86
4.15.3 Нові функції на сторінці Kinetic (Кінетичний аналіз) ... 90
4.16 Обчислення кількісних даних правого шлуночка ... 90
4.17 Кількісна оцінка кальцію ... 91

4.18 Аналіз поглинання 92
4.19 Збереження результатів 93
4.20 Вихід 94
5 Програма QBS (кількісний аналіз пулу крові) 95
5.1 Запуск програми QBS 96
5.2 Перегляд проєкційних зображень з обертанням 97
5.3 Обробка зображень 99
5.4 Перевірка контурів у програмі QBS 99
5.5 Зміна контурів (сторінка Manual (Обробка вручну)) 100
5.6 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Slice (Зріз) 106
5.7 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Splash (Спливаюче вікно) 107
5.8 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Surface (Поверхня) 109
5.9 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Views (Подання) 110
5.10 Підведення підсумків: сторінка Results (Результати) 110
5.10.1 Оцінювання кривої «час-об’єм» 111
5.10.2 Оцінювання полярних карт 112
5.10.3 Діастолічна функція 112
5.11 Аналіз фаз 113
5.12 Сторінка Muga (мультисинхронізована радіонуклідна ангіографія) 115
5.12.1 Розмір пікселя 115
5.13 Збереження результатів 116
6 Програма AutoRecon (автоматична реконструкція даних) 118
6.1 Запуск програми AutoRecon 118
6.1.1 Елементи керування верхньої панелі 119
6.2 Робочий процес 120
7 Програма MoCo (Корекція руху) 126
7.1 Дисплей вікон перегляду 126
7.2 Елементи керування шкали кольорів 127
7.3 Інструмент вибору набору даних 129
7.4 Елементи керування вікна перегляду 129
7.5 Елементи керування програми MoCo 130

8 Усунення проблем і несправностей 131
Алфавітний покажчик документа 132

1 Вступ

1.1 Показання для застосування

Набір програм для кардіодослідження, розроблений медичним центром Cedars-Sinai Medical Center (CSMC), призначений для забезпечення автоматизованого відображення, перегляду та кількісного аналізу медичних зображень і наборів даних, отриманих шляхом радіонуклідної візуалізації серця від пацієнтів, які пройшли сумісне медичне сканування1. Набір програм для кардіодослідження CSMC може використовуватися в багатьох установах, зокрема лікарнях, клініках або кабінетах лікарів. Отримані результати мають перевіряти кваліфіковані медичні фахівці (наприклад, радіологи, кардіологи або спеціалісти в області радіонуклідної візуалізації), які пройшли навчання з використання пристроїв для медичної візуалізації.

1.2 Опис пристрою

Набір програм для кардіодослідження Cedars-Sinai V2017 (CSMC Cardiac Suite V2017 або Cardiac Suite V2017) — це автономний програмний продукт, призначений для обробки й перегляду даних кардіодосліджень, отриманих методами ОФЕКТ і ПЕТ. Мінімальні системні вимоги до набору програм для кардіодослідження Cedars-Sinai (без модуля перегляду) включають комп'ютер, який має щонайменше 4 ГБ оперативної пам'яті (8 ГБ для Fusion/КТ або динамічних досліджень), 2 ГБ вільного місця на жорсткому диску для встановлення програмного забезпечення, монітор із роздільною здатністю щонайменше 1280 x 1024 і глибиною кольору 16 біт, мережевий адаптер, мишу (або інший пристрій для вводу, як-от трекпад, трекбол тощо) і одну з підтримуваних операційних систем. Набір програм для кардіодослідження CSMC V2017 працює з реконструйованими зображеннями ОФЕКТ, які не залежать від камери, та/або файлами зображень ПЕТ і файлами кардіодосліджень КТ/КТА.

Набір програм для кардіодослідження CSMC V2017 продається як комплексний набір програм, що включає програми QGS+ QPS/QPET (Quantitative Gated SPECT/PET + Quantitative Perfusion SPECT/PET), які тепер поєднано в одну (AutoQUANT), а також програми CSImport. Завдяки цьому відбувається автоматична обробка та перегляд кількісної та якісної інформації, отриманої в результаті проведення досліджень із застосуванням радіонуклідної візуалізації. Також можна додатково придбати такі програми: Quantitative Blood Pool SPECT (QBS), QARG (для звітності), AutoRecon, Motion Correction (MOCO), CSview (загальний засіб перегляду досліджень ядерної медицини) і QPET.

[1] Див. розділ «1.2. Опис пристрою»

QPET надає кількісні дані щодо життєздатності й має дві додаткові бази даних (для рубідію та аміаку) для обробки зображень ПЕТ.

QGS+QPS – це програма, що поєднує в собі всі функції програм Quantitative Perfusion SPECT (QPS) і Quantitative Gate SPECT (QGS). Quantitative Perfusion SPECT (QPS) – це програма для виділення та аналізу даних про лівий і правий шлуночки. Програма QPS забезпечує інструменти для перегляду та кількісної оцінки наборів даних перфузії, отриманих у результаті ОФЕКТ і ПЕТ серця, для визначення розміщення, положення й анатомічної області лівого шлуночка серця, створення тривимірних контурних карт серця та розрахунку об'єму серця. Лікарі використовують цю інформацію для оцінки анатомо-фізіологічних характеристик серця й аналізу присутності патологій міокарда за допомогою методів комплексної медичної візуалізації. Реєстрація навантаження-спокою є прямим методом виявлення змін у зображеннях навантаження та спокою. Це практичний і повністю автоматичний алгоритм кількісного аналізу змін, викликаних навантаженням, на основі поєднання в пару сканованих зображень, отриманих у стані навантаження та спокою, який не використовує бази даних для конкретного протоколу. Кількісний аналіз «лежачи на животі-лежачи на спині» дає змогу кількісно оцінити перфузію на зображеннях, отриманих у положенні лежачи на животі, а також провести комбіновану кількісну оцінку наборів даних, отриманих у положенні лежачи на животі / лежачи на спині, із застосуванням евристичних правил, що дає змогу автоматично усунути артефакти на зображеннях на основі відносного розташування дефектів на зображеннях, отриманих у положенні лежачи на животі та лежачи на спині. Параметр індексу форми визначає тривимірну геометрію лівого шлуночка, отриману з контурів лівого шлуночка в кінцево-систолічній і кінцево-діастолічній фазах. Програма QPS включає алгоритм кількісної оцінки перфузії міокарда за допомогою меж норми, визначених на основі досліджень тільки здорових пацієнтів із низькою вірогідністю патологій. Алгоритм було перевірено на великій групі пацієнтів, і було продемонстровано його еквівалентну діагностичну ефективність, не зважаючи на використання спрощених меж норми. Надаються такі бази даних (для чоловіків і жінок): Prone Stress MIBI (положення лежачи на животі, навантаження, МІБІ), Rest MIBI (стан спокою, МІБІ), Rest MIBI AC (стан спокою, МІБІ, з поправками на послаблення), Rest Thallium (стан спокою, талій), Stress MIBI (навантаження, МІБІ), Stress MIBI AC (навантаження, МІБІ, з поправками на послаблення), Stress Thallium (навантаження, талій). Іншими запропонованими базами даних меж норми є Rubidium for PET (рубідій для ПЕТ), Ammonia for PET (аміак для ПЕТ). Програма QPS забезпечує можливість застосування спрощеного методу для файлів меж норми, створених користувачем. QPS також містить змінну Total Perfusion Deficit (Загальний дефіцит перфузії, TPD), яка поєднує в собі значення області поширення дефекту та його ступеня тяжкості. Новий контроль якості (КЯ) автоматично виявляє збої кількісної сегментації. У випадку збою застосовується інший алгоритм. Quantitative Gated SPECT

(QGS) – це програма для виділення й аналізу даних лівого та правого шлуночка. Програма QGS забезпечує інструменти для перевірки та кількісної оцінки наборів даних функції серця, отриманих у результаті кардіологічної ОФЕКТ і ПЕТ, з метою визначення розміщення, орієнтації та анатомічної області лівого шлуночка серця, створення тривимірних контурних карт серця та розрахунку об'єму серця (для стінки лівого шлуночка). Лікарі використовують цю інформацію для оцінки анатомо-фізіологічних характеристик серця й аналізу присутності патологій міокарда за допомогою методів комплексної медичної візуалізації. Нова сторінка Phase (Фаза), яка міститься на сторінці QGS, надає доступ до інформації про фази для синхронізованих наборів даних. Було додано нову методику для створення зображень серцевої перфузії або життєздатності із «застиглим рухом» за допомогою викривлення зображень, синхронізованих з ЕКГ, до кінцево-діастолічного положення. Такі зображення перфузії та життєздатності із «застиглим рухом» мають кращу роздільну здатність і контрастність завдяки усуненню ефекту розмивання, спричиненого рухом серця. Новий контроль якості (КЯ) автоматично виявляє збої кількісної сегментації. У випадку збою застосовується інший алгоритм. Програма QGS+QPS також може створювати й відображати значення ТІД (транзиторної ішемічної дилатації) і СЛС (співвідношення активності в областях легень і серця). Було додано новий алгоритм групової обробки, завдяки якому можна одночасно визначати геометрію лівого шлуночка для всіх доступних наборів даних. Таким чином, у тих областях, де неможливо точно визначити структуру для одного чи декількох наборів даних, в алгоритмах використовується вся наявна інформація, щоб між даними досліджень не виникали випадкові невідповідності.

Quantitative Blood Pool SPECT (QBS) є додатковою програмою. QBS – це інтерактивна автономна програма для автоматичної сегментації та кількісної оцінки результатів синхронізованої ОФЕКТ пулів крові (еритроцитів) за короткою віссю. Програма може використовуватися для автоматичного створення ендокардіальних поверхонь лівого й правого шлуночка та площин клапанів із тривимірних (3D) синхронізованих зображень пулів крові за короткою віссю; автоматичного розрахунку об'єму та фракції викиду лівого й правого шлуночка; розрахунку й відображення полярних карт, які представляють рух і параметричні значення стінки (амплітуду й фазу першої гармоніки Фур'є); відображення двовимірних (2D) зображень із використанням стандартних умовних позначень Американської колегії кардіології (American College of Cardiology, ACC) для ОФЕКТ серця, а також відображення тривимірних зображень. Програма також забезпечує такі функції: можливість різними способами поєднувати ізоповерхні, видобуті з даних, і розраховані ендокардіальні поверхні (ендокардіальні границі відображаються як каркасна сітка, затемнені поверхні, обома вказаними способами або як параметричні зображення); можливість створювати карту параметричних значень (амплітуда й фаза першої гармоніки Фур'є) на поверхнях; можливість відображати параметричні зображення

(амплітуда й фаза першої гармоніки Фур'є) для синхронізованих площинних, синхронізованих необроблених проєкцій і синхронізованих зображень короткої осі; можливість відображати кінопетлі вихідних зображень; можливість створювати кількісні значення на основі відліків, використовуючи поверхні, розраховані автоматично й напівавтоматично як досліджувані області та граничні значення, що обираються користувачем; можливість створювати й відображати гістограми фаз для зображень із фазою першої гармоніки Фур'є та відображати середнє й стандартне відхилення вершин, які відповідають воксельним моделям передсердя та шлуночка. Після сегментації шлуночка комп'ютер створює та відображає гістограму фаз для кожного шлуночка. Програма також забезпечує можливість відображати нормалізовані зображення для всіх синхронізованих зображень (наприклад, зображення, на яких не представлено спад числа відліків у зв'язку з аритмією). Окрім цього, програма QBS підтримує ручну ідентифікацію області лівого шлуночка та відділення її від правого шлуночка у випадках, коли автоматичний алгоритм зазнає збоїв або надає незадовільні результати; забезпечує можливість генерувати коефіцієнти наповнення з інтерпольованих кривих «час-об'єм» і можливість обертати, масштабувати поверхні й створювати з них кінопетлю.

Пакет для об'єднання зображень радіонуклідної візуалізації доступний як додатковий компонент до програми QPS + QGS, застосовуваної для ОФЕКТ/КТ, ПЕТ/КТ та гібридних методів. Цей пакет для об'єднання має сторінку, на якій відображаються сегментовані та помічені коронарні судини з тривимірними даними ПЕТ. Серед функцій пакета є використання альфа-змішування, плаваючого вікна та синхронізованого курсора на ортогональних площинах. Пакет дає змогу користувачам здійснювати контроль якості вирівнювання ОФЕКТ/КТ/КТА або ПЕТ/КТ/КТА та забезпечує універсальні можливості об'єднання даних різних модальностей. Ця функція забезпечує відображення об'єднаних зображень у візуальному форматі. Окрім цього, для аналізу ПЕТ включено функцію оцінювання гібернації міокарда (невідповідність і життєздатність). Цей модуль дає змогу кількісно оцінити гібернацію міокарда за допомогою кількісного аналізу змін у ПЕТ-зображеннях перфузії та життєздатності в області недостатньої перфузії. Параметри Scar (Рубець) і Mismatch (Невідповідність) представлені у вигляді відсоткового співвідношення лівого шлуночка та відображаються на екрані полярних координат або тривимірної поверхні. Було додано новий алгоритм реєстрації, який автоматично реєструє ОФЕКТ/ПЕТ із наборами даних КТА/КТ.

Кількісний аналіз ПЕТ (QPET) – це додатковий модуль, що здійснює функції автоматичної сегментації, кількісної оцінки й аналізу даних статичної та синхронізованої ОФЕКТ перфузії міокарда, а також підтримує поперечні набори даних і набори даних за короткою віссю. Модуль QPET має динамічні можливості ПЕТ, такі як визначення абсолютного кровотоку в міокарді.

CSImport – це програма, що імпортує набори даних із різних джерел, зберігає їх у локальній базі даних зображень і запускає необмежену кількість інших програм, які обробляють ці дані з певними цілями. Програма CSI включає багато інструментів керування даними й має службу DICOM Store Service Class Provider (SCP), за допомогою якої DICOM-сумісні пристрої можуть надсилати зображення до вашого ПК для подальшої обробки та аналізу.

AutoRecon – це програма, що автоматично виконує реконструкцію та змінює орієнтацію необроблених даних томографії (необроблених проєкцій) за один крок, і призначена насамперед для роботи із зображеннями серця. За допомогою програми можна обрати різні параметри фільтрації та реконструкції (включно з ітеративною реконструкцією), а також задати автоматичну переорієнтацію (>95 %). Програма AutoRecon включає кілька модулів, що виконують автоматичну обробку зображень, отриманих у результаті однофотонної емісійної комп'ютерної томографії (ОФЕКТ). І хоча її було розроблено передусім для роботи з даними кардіодосліджень, більшість її функцій можна використовувати для інших типів ОФЕКТ. Програма AutoRecon дає змогу виконувати автоматичну переорієнтацію тривимірних трансаксіальних зображень ОФЕКТ перфузії міокарда. До програми AutoRecon входять чотири модулі: реконструкція, переорієнтація, рух і фільтр. Кожен модуль має відповідні сторінки, на яких відображаються дані та представлені елементи керування, необхідні для виконання конкретного завдання, для якого й була розроблена сторінка. Програму можна використовувати в інтерактивному режимі для обробки даних з одного чи декількох наборів даних або з цілого пакета без подальших втручань користувача. Якщо надано відповідні набори даних для станів спокою та навантаження, програма AutoRecon автоматично почне роботу в подвійному режимі.

MoCo (Motion Correction) – це додаткова програма для автоматичної та ручної корекції артефактів руху, що виникають під час отримання зображень ОФЕКТ. Алгоритми, що виконують зіставлення зі зразком і сегментацію, використовуються разом, щоб мінімізувати показники помилок руху для набору отриманих проєкцій. Оператор переглядає проєкції після здійснення корекції руху та має або підтвердити їх, або внести зміни.

ARG/QARG (Cedars-Sinai Reporting) – це інструмент, що створює комплексні звіти про радіонуклідну візуалізацію серця. Програма QARG включає засоби для збору даних, перевірки узгодженості даних, створення звітів, пошуку та деякі інші інструменти адміністрування. Користувачів буде автоматично запитано про дії, які необхідно здійснити для вирішення протиріч, що можуть виникнути під час збору даних. Звіти генеруються після того, як збір даних буде завершено. Звіти наводять не тільки отримані значення, а й містять цілі речення, призначені для лікаря, що проводить лікування. Для створення комплексних звітів програма QARG поєднує дані з усіх 3 джерел.

CSView (Cedars-Sinai Viewer) – це програма, створена як загальний засіб перегляду медичних зображень, насамперед площинних досліджень ядерної медицини (ЯМ). CSView включає настроювані макети відображення, елементи керування зображеннями, регулювання яскравості/контрастності, кольорові шкали, панорами, обертання й дзеркальне відображення. CSView також містить інструмент для проведення аналізу однорідності потоку крові.

Отримані результати мають перевіряти кваліфіковані медичні фахівці (наприклад, радіологи, кардіологи або спеціалісти в області радіонуклідної візуалізації), які пройшли навчання з використання пристроїв для медичної візуалізації.

1.3 Протипоказання

Абсолютних протипоказань для використання набору програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai немає.

1.4 Клінічні переваги

1) Допомога лікарю в інтерпретації результатів радіонуклідної візуалізації серця, забезпечуючи візуалізацію, перегляд та кількісну оцінку вхідних наборів даних.

2) Рекомендовано використовувати напівкількісні показники для визначення доцільності застосування коронарної реваскуляризації. Кількісний аналіз статичних зображень перфузії є корисним доповненням до візуальної інтерпретації. Недавні дослідження засвідчують, що вони мають подібну діагностичну точність до напівкількісного оцінювання.

3) Кількісні програми ефективно забезпечують об'єктивну інтерпретацію, яка за визначенням є більш відтворюваною, ніж візуальний аналіз, усуває мінливість зовнішнього вигляду дефекту при перегляді в різних середовищах (з різними радіоактивними індикаторами) і з використанням різних таблиць перекладу, і є особливо корисною для виявлення незначних змін між двома дослідженнями у одного і того ж пацієнта. Окрім того, кількісний аналіз слугує орієнтиром для менш досвідчених спостерігачів, які можуть бути не впевнені щодо допустимих коливань у поглинанні.

4) Інтегрована оцінка ступеня та тяжкості дефекту (загальний дефіцит перфузії) може надати цінні діагностичні та прогностичні відомості.

1.5 Цільові користувачі

Набір програм для кардіодослідження CSMC може використовуватися в багатьох установах, зокрема лікарнях, клініках або кабінетах лікарів. Отримані результати мають перевіряти кваліфіковані медичні фахівці (наприклад, радіологи, кардіологи або спеціалісти в області радіонуклідної візуалізації), які пройшли навчання з використання пристроїв для медичної візуалізації.

1.6 Цільова група пацієнтів

Набір програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai можна використовувати для відображення, перегляду й кількісної оцінки зображень, отриманих від усіх пацієнтів, які пройшли сумісне медичне сканування (див. розділ «1.2. Опис пристрою»). Щодо цільової групи пацієнтів жодних винятків немає.

1.7 Повідомлення про серйозні інциденти

Якщо із цим медичним виробом стався серйозний інцидент, повідомте про нього виробника й компетентний медичний орган країни користувача/пацієнта.

1.8 Ризик виникнення перешкод

За умови використанні за призначенням ризик виникнення перешкод для іншого обладнання відсутній.

1.9 Нові функції

Ця версія набору програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai має багато нових функцій. Нижче описано найважливіші з них.

1.9.1 Версія 2017

- QGS+QPS, QPET, QBS
    - Кількісна **оцінка коронарного кальцію**.
    - Кількісна оцінка **ОФЕКТ резерву коронарного кровотоку (CFR) / кровотоку в міокарді (MBF)**, зокрема корекція залишкової активності.
    - **Корекція руху для динамічних наборів даних ПЕТ/ОФЕКТ**, що використовуються для кількісної оцінки CFR/MBF.
    - Кількісна оцінка сканування **Planar Blood Pool (Площинний пул крові) (MUGA)**.
    - **Тривимірний ітераційний алгоритм** для обробки зменшеної кількості зображень.
    - **Необроблені проєкції (MIPS)** для PET.
    - **Розмір і форма лівого шлуночка**, розраховані за контурованим міокардом.

- **Оновлена сторінка Splash** (спливаюче вікно).

1.9.2 Версія 2015

- QGS+QPS, QPET, QBS
    - Програма QGS+QPS тепер включає функцію кількісного аналізу даних **правого шлуночка (RV)** для синхронізованих наборів даних.
    - Тепер завдяки новій сторінці **Quality** (Якість) у програмах QGS+QPS і QBS користувачі можуть легко перевіряти цілісність необроблених наборів даних і легко виявляти будь-які помилки збору даних.
    - За допомогою нової функції **Smart Defect Editor** (Інтелектуальний редактор дефектів) у програмі QGS+QPS користувачі можуть редагувати дефекти на полярних картах перфузії.
    - Завдяки функції **Fast Dataset Selector** (Швидкий вибір набору даних) у програмі QGS+QPS користувачі можуть легко перемикати варіанти комбінацій наборів даних і макети відображення на інші.
    - За допомогою функції **Color Scale Manager** (Диспетчер шкали кольорів) у програмах QGS+QPS, QPET і QBS користувачі можуть імпортувати й експортувати файли палітри для шкали кольорів.
    - Для програми QGS+QPS було змінено алгоритм **Phase Analysis** (Аналіз фаз), щоб виключити варіації в числі відліків в області основи, які не відповідають фактичному потовщенню міокарда, а викликані рухом площини клапана між діастолою та систолою.
    - До програм QGS+QPS і QPET було додано функцію **Group processing/ Reproducibility** (Групова обробка/відтворюваність), за допомогою якої можна одночасно визначати геометрію лівого шлуночка для всіх доступних наборів даних.

- QARG
    - **Підтримка HL7** для структурованих звітів, що були згенеровані за допомогою програми Automated Report Generator (ARG).
    - Інструмент **Advanced Distribution Server** пропонує декілька варіантів для надсилання готових звітів.
    - Тепер підтримуються звіти **MIBG** (сцинтиграфія з метайодбензилгуанідином).

1.9.3 Версія 2013

- Програму CSImport було повністю перероблено, і тепер вона моє поліпшений інтерфейс користувача й продуктивність. Нижче описано деякі нові функції.

    - Підтримка серверної бази даних SQL.
    - Керування доступом здійснюється залежно від користувача й закладу, подібно до того, як це зроблено в програмі QARG.
    - Кожен користувач може вибрати, як зберігати дані: з особистим чи з відкритим доступом.
    - Покращена система керування завданнями.
    - Службова програма для відновлення видалених елементів.
    - Покращене ведення журналу операцій, таких як імпорт, заміна, видалення тощо.
    - Можливість поєднувати та пов’язувати посилання на інші дослідження.
    - Додаткові параметри фільтрації, зокрема за такими показниками: положення пацієнта (на животі/на спині/…), синхронізація (статичний/ синхронізований/динамічний збір даних), стан пацієнта (спокій/ навантаження/…) тощо.

- Програма QARG включає значну кількість покращень і нових функцій. Нижче описано деякі нові функції.

    - Підтримка даних досліджень пулів крові (а також вбудована підтримка зображень із програми QBS), досліджень із застосуванням пірофосфатів та КТА.
    - Покращений механізм визначення критеріїв належного використання, що базується на принципах Американського товариства ядерної кардіології (ASNC).
    - Можливість автоматизованого створення детальних адміністративних звітів.
    - Покращений механізм поширення звітів.
    - Спрощений інтерфейс користувача та шаблони звітів.
    - Шаблони звітів: стандартні, сумісні з IAC (раніше ICANL), звіти на 1 сторінку.
    - Можливість одночасного відображення кількох досліджень або звітів.

- Програми QGS+QPS і QBS підтримують режим відображення на декількох моніторах (необмежена кількість моніторів).

1.10 Технічне обслуговування

Набір програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai версії 2017 може час від часу оновлюватися незначними новими функціями й некритичними виправленнями помилок. Користувачів буде повідомлено про наявність оновлення.

1.11 Заява про точність

Набір програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai не призначений для надання діагнозів або терапевтичних рекомендацій, а призначений для автоматизованого відображення, перегляду й кількісного аналізу медичних зображень і наборів даних, отриманих шляхом радіонуклідної візуалізації серця. Набір програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai може використовуватися в багатьох установах, зокрема лікарнях, клініках, кабінетах лікарів або віддалено. Отримані результати мають перевіряти кваліфіковані медичні фахівці (наприклад, радіологи, кардіологи або спеціалісти в області радіонуклідної візуалізації), які пройшли навчання з використання пристроїв для медичної візуалізації.

Програми з набору програм для кардіодосліджень Cedars-Sinai на постійній основі використовуються в усьому світі вже понад 20 років. Їхні алгоритми й методології було підтверджено численними опублікованими та цитованими дослідженнями, зокрема тих, добірку яких наведено нижче.

Категорія ↳ Показник	Опис	Література
Сегментація ЛШ		
Об’єм	Об’єм камери ЛШ, синхронізований або несинхронізований	Germano G, Kiat H, Kavanagh PB, Moriel M, Mazzanti M, Su HT, Van Train KF, Berman DS. Automatic quantification of ejection fraction from gated myocardial perfusion SPECT. J Nucl Med. 1995 Nov;36(11):2138-47. PMID: 7472611. Germano G, Erel J, Kiat H, Kavanagh PB, Berman DS. Quantitative LVEF and qualitative regional function from gated thallium-201 perfusion SPECT. J Nucl Med. 1997 May;38(5):749-54. PMID: 9170440. Germano G, Kavanagh PB, Waechter P, Areeda J, Van Kriekinge S, Sharir T, Lewin HC, Berman DS. A new algorithm for the quantitation of myocardial perfusion SPECT. I: technical principles and reproducibility. J Nucl Med. 2000 Apr;41(4):712-9. PMID: 10768574. Sharir T, Germano G, Waechter PB,
Кінцевий діастолічний об’єм (EDV)	Об’єм камери ЛШ в кінцево-діастолічній фазі	
Кінцевий систолічний об’єм (ESV)	Об’єм камери ЛШ в кінцево-систолічній фазі	
Систолічний об’єм (SV)	Систолічний об’єм ЛШ	
Фракція викиду (EF)	Фракція викиду ЛШ	

		Kavanagh PB, Areeda JS, Gerlach J, Kang X, Lewin HC, Berman DS. A new algorithm for the quantitation of myocardial perfusion SPECT. II: validation and diagnostic yield. J Nucl Med. 2000 Apr;41(4):720-7. PMID: 10768575.
Аналіз перфузії		
Сегментні оцінки перфузії	17/20-сегментні оцінки й відсотки перфузії та зворотності (сумарний показник при навантаженні (SSS), сумарний показник у стані спокою (SRS), різниця сум показників при навантаженні й у стані спокою (SDS), сумарний відсоток при навантаженні (SS%), сумарний відсоток у стані спокою (SR%), різниця сум відсотків при навантаженні й у стані спокою (SD%))	Slomka PJ, Nishina H, Berman DS, Akincioglu C, Abidov A, Friedman JD, Hayes SW, Germano G. Automated quantification of myocardial perfusion SPECT using simplified normal limits. J Nucl Cardiol. 2005 Jan-Feb;12(1):66-77. doi: 10.1016/j.nuclcard.2004.10.006. PMID: 15682367.
Сумарні оцінки перфузії	Сумарні оцінки й відсотки перфузії та зворотності (SSS, SRS, SDS, SS%, SR%, SD%)	
Ступінь тяжкості	Величина аномальної перфузії	
Поширення	Площа аномальної перфузії	
Загальний дефіцит перфузії (TPD)	Загальний дефіцит перфузії, показник, що поєднує ступінь тяжкості та поширення дефекту	
Аналіз функціонування		
Сегментні оцінки функціонування	17/20-сегментні оцінки й відсотки руху та потовщення (сумарний показник руху (SMS), сумарний показник потовщення (STS), сумарний відсоток руху (SM%), сумарний відсоток потовщення (ST%))	Slomka PJ, Berman DS, Xu Y, Kavanagh P, Hayes SW, Dorbala S, Fish M, Germano G. Fully automated wall motion and thickening scoring system for myocardial perfusion SPECT: method development and validation in large population. J Nucl Cardiol. 2012 Apr;19(2):291-302.

Сумарні оцінки функціонування	Сумарні оцінки й відсотки руху та потовщення (SMS, STS, SM%, ST%)	doi: 10.1007/s12350-011-9502-9. Epub 2012 Jan 26. PMID: 22278774; PMCID: PMC3320854.
Ступінь тяжкості	Величина аномального руху й потовщення	
Поширення	Площа аномального руху й потовщення	
Quant	Quant, показник, що поєднує ступінь тяжкості та поширення руху й потовщення	
Діастолічна функція		
Пікова швидкість викиду (PER)	Пікова швидкість викиду.	Slomka PJ, Berman DS, Xu Y, Kavanagh P, Hayes SW, Dorbala S, Fish M, Germano G. Fully automated wall motion and thickening scoring system for myocardial perfusion SPECT: method development and validation in large population. J Nucl Cardiol. 2012 Apr;19(2):291-302. doi: 10.1007/s12350-011-9502-9. Epub 2012 Jan 26. PMID: 22278774; PMCID: PMC3320854.
Максимальна швидкість наповнення (PFR)	Максимальна швидкість наповнення.	
Вторинна максимальна швидкість наповнення (PFR2)	Вторинна максимальна швидкість наповнення.	
Кількість ударів за хвилину (BPM)	Частота серцевих скорочень в ударах за хвилину (якщо доступно).	
Середня швидкість наповнення (MFR/3)	Середня швидкість наповнення протягом першої третини кінцево-систолічної фази до кінцево-діастолічної фази.	
Час досягнення піка наповнення (TTPF)	Час досягнення піка наповнення від кінцево-систолічної фази.	

Кровотік		
Кровотік у міокарді (MBF)	Кровотік у міокарді, потік крові через міокард у мл/г/хв.	Dekemp RA, Declerck J, Klein R, Pan XB, Nakazato R, Tonge C, Arumugam P, Berman DS, Germano G, Beanlands RS, Slomka PJ. Multisoftware reproducibility study of stress and rest myocardial blood flow assessed with 3D dynamic PET/CT and a 1-tissue-compartment model of 82Rb kinetics. J Nucl Med. 2013 Apr;54(4):571-7. doi: 10.2967/jnumed.112.112219. Epub 2013 Feb 27. PMID: 23447656. Slomka PJ, Alexanderson E, Jácome R, Jiménez M, Romero E, Meave A, Le Meunier L, Dalhbom M, Berman DS, Germano G, Schelbert H. Comparison of clinical tools for measurements of regional stress and rest myocardial blood flow assessed with 13N-ammonia PET/CT. J Nucl Med. 2012 Feb;53(2):171-81. doi: 10.2967/jnumed.111.095398. Epub 2012 Jan 6. PMID: 22228795.
Резерв міокардіального кровотоку (MFR)	Резерв коронарного кровотоку, MBF при навантаженні, поділений на MBF у стані спокою.	
Надлишок	Фракція надлишку, кількість радіоактивного індикатора, що потрапила з пулу крові в міокард.	
Корекція руху	Автоматична й ручна корекція міжкадрового руху на динамічних даних	Otaki Y, Van Kriekinge SD, Wei CC, Kavanagh P, Singh A, Parekh T, Di Carli M, Maddahi J, Sitek A, Buckley C, Berman DS, Slomka PJ. Improved myocardial blood flow estimation with residual activity correction and motion correction in 18F-flurpiridaz PET myocardial perfusion imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2022 May;49(6):1881-1893. doi: 10.1007/s00259-021-05643-2. Epub 2021 Dec 30. PMID: 34967914.
Корекція залишкової активності	Автоматична та ручна корекція залишкової активності на динамічних даних	
Життєздатність		
Рубець	Нежиттєздатний міокард	Slomka P, Berman DS, Alexanderson E, Germano G. The role of PET quantification in cardiovascular imaging.
Невідповідність	«Гібернований» міокард	

		Clin Transl Imaging. 2014 Aug 1;2(4):343-358. doi: 10.1007/s40336-014-0070-2. PMID: 26247005; PMCID: PMC4523308.
Аналіз фаз		
Пропускна здатність	Найменший діапазон кутів на гістограмі, який включає 95 % вимірювань гістограми	Van Kriekinge SD, Nishina H, Ohba M, Berman DS, Germano G. Automatic global and regional phase analysis from gated myocardial perfusion SPECT imaging: application to the characterization of ventricular contraction in patients with left bundle branch block. J Nucl Med. 2008 Nov;49(11):1790-7. doi: 10.2967/jnumed.108.055160. Epub 2008 Oct 16. PMID: 18927331. Boogers MM, Van Kriekinge SD, Henneman MM, Ypenburg C, Van Bommel RJ, Boersma E, Dibbets-Schneider P, Stokkel MP, Schalij MJ, Berman DS, Germano G, Bax JJ. Quantitative gated SPECT-derived phase analysis on gated myocardial perfusion SPECT detects left ventricular dyssynchrony and predicts response to cardiac resynchronization therapy. J Nucl Med. 2009 May;50(5):718-25. doi: 10.2967/jnumed.108.060657. PMID: 19403876.
Середнє	Уся глобальна функція ЛШ, розбита на сегменти, що дає змогу порівняти скорочення ЛШ між сегментами	
Режим	Розташування піка гістограми (глобальне або регіональне)	
Стандартне відхилення	Величина варіації або дисперсії від середнього значення	
Ентропія	Вимір варіабельності, а не дисперсії (%)	
Різне		
Транзиторна ішемічна дилатація (TID)	Транзиторна ішемічна дилатація	Abidov A, Bax JJ, Hayes SW, Hachamovitch R, Cohen I, Gerlach J, Kang X, Friedman JD, Germano G, Berman DS. Transient ischemic dilation ratio of the left ventricle is a significant predictor of future cardiac events in patients with otherwise normal myocardial perfusion SPECT. J Am Coll

		Cardiol. 2003 Nov 19;42(10):1818-25. doi: 10.1016/j.jacc.2003.07.010. PMID: 14642694.
LHR	Співвідношення активності в легенях і серці	Bacher-Stier C, Sharir T, Kavanagh PB, Lewin HC, Friedman JD, Miranda R, Germano G, Berman DS. Postexercise lung uptake of 99mTc-sestamibi determined by a new automatic technique: validation and application in detection of severe and extensive coronary artery disease and reduced left ventricular function. J Nucl Med. 2000 Jul;41(7):1190-7. PMID: 10914908.
Ексцентричність	Ексцентричність ЛШ для поточного кадру, показник витягнутості, який змінюється від 0 (сфера) до 1 (лінія).	Germano G, Kavanagh PB, Slomka PJ, Van Kriekinge SD, Pollard G, Berman DS. Quantitation in gated perfusion SPECT imaging: the Cedars-Sinai approach. J Nucl Cardiol. 2007 Jul;14(4):433-54. doi: 10.1016/j.nuclcard.2007.06.008. PMID: 17679052.
Індекс форми	Індекс форми ЛШ для кінцево-діастолічної та кінцево-систолічної фази. Індекс форми – це співвідношення між максимальним розміром ЛШ в усіх площинах короткої осі та довжиною довгої осі середньої частини шлуночка.	Abidov A, Slomka PJ, Nishina H, Hayes SW, Kang X, Yoda S, Yang LD, Gerlach J, Aboul-Enein F, Cohen I, Friedman JD, Kavanagh PB, Germano G, Berman DS. Left ventricular shape index assessed by gated stress myocardial perfusion SPECT: initial description of a new variable. J Nucl Cardiol. 2006 Sep;13(5):652-9. doi: 10.1016/j.nuclcard.2006.05.020. PMID: 16945745.
Контроль якості	Показник контролю якості сегментації ЛШ	Xu Y, Kavanagh P, Fish M, Gerlach J, Ramesh A, Lemley M, Hayes S, Berman DS, Germano G, Slomka PJ. Automated quality control for segmentation of myocardial perfusion SPECT. J Nucl Med. 2009 Sep;50(9):1418-26. doi: 10.2967/jnumed.108.061333.

		Epub 2009 Aug 18. PMID: 19690019; PMCID: PMC2935909.
Застиглий рух	Створює несинхронізовані набори даних ОФЕКТ/ПЕТ із синхронізованих наборів даних шляхом викривлення декількох кадрів у кадр кінцево-діастолічної фази	Slomka PJ, Nishina H, Berman DS, Kang X, Akincioglu C, Friedman JD, Hayes SW, Aladl UE, Germano G. "Motion-frozen" display and quantification of myocardial perfusion. J Nucl Med. 2004 Jul;45(7):1128-34. PMID: 15235058.
Серійна зміна	Безпосередня кількісна оцінка змін перфузії між двома наборами даних за допомогою 3D-реєстрації еластичності та нормалізації кількості	Slomka PJ, Berman DS, Germano G. Quantification of serial changes in myocardial perfusion. J Nucl Med. 2004 Dec;45(12):1978-80. PMID: 15585470.
Prone+	Комбінований аналіз в положенні лежачи на спині/на животі	Nishina H, Slomka PJ, Abidov A, Yoda S, Akincioglu C, Kang X, Cohen I, Hayes SW, Friedman JD, Germano G, Berman DS. Combined supine and prone quantitative myocardial perfusion SPECT: method development and clinical validation in patients with no known coronary artery disease. J Nucl Med. 2006 Jan;47(1): 51-8. PMID: 16391187.
Сегментація ПШ		
Об’єм ПШ	Об’єм камери ПШ, синхронізований або несинхронізований	Kavanagh P. QGS RV Validation 2010. Technical Report Entezarmahdi SM, Faghihi R, Yazdi M, Shahamiri N, Geramifar P, Haghighatafshar M. QCard-NM: Developing a semiautomatic segmentation method for quantitative analysis of the right ventricle in non-gated myocardial perfusion SPECT imaging. EJNMMI Phys. 2023 Mar 23;10(1):21. doi: 10.1186/s40658-023-
Кінцевий діастолічний об’єм ПШ (RV EDV)	Об’єм камери ПШ в кінцево-діастолічній фазі	
Кінцевий систолічний об’єм ПШ (RV ESV)	Об’єм камери ПШ в кінцево-систолічній фазі	

Систолічний об’єм ПШ (RV SV)	Систолічний об’єм ПШ	00539-6. PMID: 36959409; PMCID: PMC10036722.
Фракція викиду ПШ (RV EF)	Фракція викиду ПШ	
Сегментація за допомогою програми QBS		
Об’єм ЛШ	Об’єм камери ЛШ, синхронізований або несинхронізований	Van Kriekinge SD, Berman DS, Germano G. Automatic quantification of left ventricular ejection fraction from gated blood pool SPECT. J Nucl Cardiol. 1999 Sep-Oct;6(5):498-506. doi: 10.1016/s1071-3581(99)90022-3. PMID: 10548145.
Кінцевий діастолічний об’єм ЛШ (LV EDV)	Об’єм камери ЛШ в кінцево-діастолічній фазі	
Кінцевий систолічний об’єм ЛШ (LV ESV)	Об’єм камери ЛШ в кінцево-систолічній фазі	
Систолічний об’єм ЛШ (LV SV)	Систолічний об’єм ЛШ	
Фракція викиду ЛШ (LV EF)	Фракція викиду ЛШ	
Об’єм ПШ	Об’єм камери ПШ, синхронізований або несинхронізований	Daou D, Van Kriekinge SD, Coaguila C, Lebtahi R, Fourme T, Sitbon O, Parent F, Slama M, Le Guludec D, Simonneau G. Automatic quantification of right ventricular function with gated blood pool SPECT. J Nucl Cardiol. 2004 May-Jun;11(3):293-304. doi: 10.1016/j.nuclcard.2004.01.008. PMID: 15173776.
Кінцевий діастолічний об’єм ПШ (RV EDV)	Об’єм камери ПШ в кінцево-діастолічній фазі	

Кінцевий систолічний об’єм ПШ (RV ESV)	Об’єм камери ПШ в кінцево-систолічній фазі	
Систолічний об’єм ПШ (RV SV)	Систолічний об’єм ПШ	
Фракція викиду ПШ (RV EF)	Фракція викиду ПШ	
Корекція руху за допомогою програми MoCo		
Корекція руху	Автоматична та ручна міжпроєкційна корекція руху на даних перфузії ОФЕКТ	Matsumoto N, Berman DS, Kavanagh PB, Gerlach J, Hayes SW, Lewin HC, Friedman JD, Germano G. Quantitative assessment of motion artifacts and validation of a new motion-correction program for myocardial perfusion SPECT. J Nucl Med. 2001 May;42(5): 687-94. PMID: 11337561.

1.12 Умовні позначення

У посібнику використовуються наведені нижче типографські умовні позначення.

- **Елементи інтерфейсу користувача** (пункти меню, кнопки тощо) зображено **у такому стилі** (жирним світлим шрифтом із засічками).
  Шляхи до елементів меню та вкладених меню скорочуються так: **Меню > Елемент** або **Меню > Вкладене меню > Елемент**.

  Подібно до цього вкладка **Вкладка** в діалоговому вікні, що з’являється після вибору параметра **Параметр** може зазначатися так: **Меню > Параметр > Вкладка**.
- **Введення даних користувачем**, включно з одиничними клавішами, наприклад клавішами швидкого доступу, зазначаються в **такому стилі** (жирним шрифтом яскравого кольору без засічок).
- **Код або інформація, яка розміщується у файлах конфігурації**, зазначаються в `такому стилі` (жирним кольоровим шрифтом фіксованої ширини).
- **Інші елементи інтерфейсу**, зокрема посилання на інші розділи, зазначаються в ***такому стилі*** (жирним кольоровим курсивним шрифтом без засічок).

Для привернення уваги до певної інформації використовуються наведені нижче символи.

ПРИМІТКА. Це приклад примітки. Примітка описує щось, пов’язане з роботою програми, що не становить неминучої небезпеки.

УВАГА! Це приклад попередження. Перегляньте цю інформацію уважно. Неправильне використання функції може призвести до небажаних наслідків і можливих легких або середньої тяжкості травм, втрати даних або матеріальних збитків.

1.13 Загальні попередження та застереження

УВАГА! Програмне забезпечення розроблене для керування даними, які містять цінну інформацію про пацієнта, та їх аналізу. Дотримуйтесь всіх застосовних місцевих стандартів (наприклад, стандартів закону HIPAA у Сполучених Штатах і ЗРЗД (Загального регламенту про захист даних) у Європейському Союзі) щодо гарантування безпеки всієї інформації про пацієнта та дозволяйте доступ до інформації тільки вповноваженим користувачам. Рекомендовано забезпечити захист паролем програми або приладу, на якому встановлено це програмне забезпечення.

УВАГА! Програма призначена для автоматичної обробки даних і створення результатів у вигляді кількісних показників і не призначена для визначення незалежного діагнозу. Результати програми повинен оцінювати кваліфікований лікар.

УВАГА! Ризик неналежного використання: Щоб уникнути неправильних результатів, переконайтеся, що програмне забезпечення використовується кваліфікованим персоналом.

УВАГА! Відомі ризики:

- Неточне введення даних може призвести до неточного відображення даних, що може спричинити невідповідне або недоцільне клінічне втручання
- Неправильні вимірювання/результати
- Несумісність з допоміжними пристроями
- Неоднозначні результати можуть призвести до більш або менш агресивного втручання

УВАГА! Невідкладні ситуації: Це програмне забезпечення не призначене для заміни клінічного судження у випадках невідкладного стану. Для прийняття важливих рішень завжди консультуйтеся з медичним фахівцем.

УВАГА! Інфраструктура та стійкість даних: Це програмне забезпечення не має вбудованої функції резервного копіювання. Переконайтеся, що всі відповідні дані регулярно архівуються відповідно до політики вашої установи (якщо застосовно) і що існує план відновлення після технічних збоїв, який охоплює апаратне та програмне забезпечення, яке використовується разом із цим продуктом. Додаткові відомості містяться в нашому документі *«Найкращі практики у галузі кібербезпеки»*, який можна отримати за запитом (надішліть запит на отримання документа **REFGUIDE-CYBER-01 на адресу support@thecardiacsuite.com**).

УВАГА! Безпека мережі: Різноманітні кібератаки, зокрема з використанням зловмисних програм-вимагачів є постійною загрозою, особливо коли йдеться про медичні дані. Переконайтеся, що ваша IT-мережа належним чином захищена від проникнень. Додаткові відомості містяться в рекомендаціях федеральних органів США (FDA, NIST) і в нашому документі *«Найкращі практики у галузі кібербезпеки»*, який можна отримати за запитом (надішліть запит на отримання документа **REFGUIDE-CYBER-01 на адресу support@thecardiacsuite.com**).

УВАГА! Сумісність апаратного та програмного забезпечення: Ознайомтеся з системними вимогами, наведеними в наступному розділі, щоб переконатися, що ваша система відповідає мінімальним вимогам до апаратного та програмного забезпечення.

Не зважаючи на те, що медичним центром було докладено зусиль, щоб гарантувати точність інформації в цьому посібнику, подеколи можна помітити незначні відмінності між знімками екрана та фактичним програмним забезпеченням.

1.14 Системні вимоги

Перед встановленням набору програм для кардіодослідження CSMC необхідно виконати наведені нижче **мінімальні** вимоги до програмного та апаратного забезпечення.

1.14.1 Автономні програми / Клієнтські системи

Функція	Специфікація
Операційна система	**Windows 11 (64 біт)**: Home, Pro, Enterprise **Windows 10 (32 і 64 біт)**: Home, Pro, Enterprise **Сервер Windows 2012 & 2012 R2 (64 біт):** Foundation, Essentials і Standard **Сервер Windows 2016 (64 біт):** Standard і Essentials **Сервер Windows 2019 (64 біт):** Standard і Essentials **Сервер Windows 2022 (64 біт):** Standard і Essentials **Сервер Windows 2025 (64 біт):** Standard і Essentials
RAM (оперативна пам'ять)	Окреме дослідження: 4 ГБ (8 ГБ для Fusion/КТ або динамічних досліджень)
Процесор	Щонайменше чотириядерний. Рекомендується більша кількість ядер процесора. Необхідна підтримка набору інструкцій AES-NI. Для отримання додаткової інформації, завітайте на сайт https://www.intel.in/content/dam/doc/white-paper/enterprise-security-aes-ni-white-paper.pdf
Вільне місце на диску	2 ГБ для встановлення, додаткове місце для зберігання зображень (див. розділ про розрахунок обсягу пам'яті нижче).
Роздільна здатність екрана	1280 x 1024 і глибина кольору 16 біт. Підтримуються широкоформатні дисплеї, які відповідають мінімальним вимогам.
Мережевий порт	Мережевий адаптер Ethernet (необхідний тільки для сценаріїв мережевого підключення робочих станцій)
Різне	Миша (або інший пристрій для вводу, як-от трекпад, трекбол тощо) Клавіатура

1.14.2 Серверні системи

Функція	Специфікація
Операційна система	**Windows 11 (64 біт)**: Pro, Enterprise **Windows 10 (64 біт)**: Pro, Enterprise **Сервер Windows 2012 & 2012 R2 (64 біт):** Foundation, Essentials і Standard **Сервер Windows 2016 (64 біт):** Standard і Essentials **Сервер Windows 2019 (64 біт):** Standard і Essentials **Сервер Windows 2022 (64 біт):** Standard і Essentials **Сервер Windows 2025 (64 біт):** Standard і Essentials
RAM (оперативна пам'ять)	Окреме дослідження: 8 ГБ (наполегливо рекомендовано 16 ГБ або більше)
Процесор	Щонайменше чотириядерний. Рекомендується більша кількість ядер процесора. Необхідна підтримка набору інструкцій AES-NI. Для отримання додаткової інформації, завітайте на сайт https://www.intel.in/content/dam/doc/white-paper/enterprise-security-aes-ni-white-paper.pdf
Вільне місце на диску	2 ГБ для встановлення, додаткове місце для зберігання зображень (див. розділ про розрахунок обсягу пам'яті нижче).
Спільний каталог (на локальному диску)	На сервері має бути папка (з можливістю налаштування користувачем), яка спільно доступна в мережі для відповідних доменних користувачів з правами читання та запису. Ця папка використовуватиметься для зберігання зображень DICOM. Для налаштування програмного забезпечення для кардіодослідження Cardiac Suite знадобиться UNC-шлях до цього каталогу.

Функція	Специфікація
Спільний каталог (на мережевому диску або вторинному сервері)	Якщо дані повинні зберігатися на мережевому диску (тобто NAS, SAN тощо) або вторинному сервері, служба зберігання DICOM для програмного забезпечення повинна працювати як фактичний обліковий запис домену з правами читання/запису в мережі. Користувачі домену потребуватимуть такого самого доступу. Для налаштування програмного забезпечення для кардіодослідження знадобиться UNC-шлях до цього каталогу.
Роздільна здатність екрана	1280 x 1024 і глибина кольору 16 біт. Підтримуються широкоформатні дисплеї, які відповідають мінімальним вимогам.
Мережевий порт	Мережевий адаптер Ethernet (необхідний тільки для сценаріїв мережевого підключення робочих станцій)
Конфігурація мережі	• Статична або зарезервована IP-адреса, доступна з усіх клієнтських комп'ютерів. • Права адміністратора потрібні тільки для початкового установлення, налаштування та конфігурації. • Адміністратори плаваючих ліцензій потребують підключення до Інтернету для періодичної валідації ліцензій. Потрібен лише вихідний трафік до **vm.csaim.com** (http, порт 80) або **vms.csaim.com** (https, порт 443). Якщо у вас виникли з цим проблеми, зверніться до служби підтримки свого постачальника або служби підтримки QUAD (**support@thecardiacsuite.com**), щоб розглянути альтернативні рішення.
Серверний компонент бази даних	Cedars-Sinai не надає серверний компонент бази даних для конфігурацій серверів, але підтримує зазначені нижче бази даних, якщо вони встановлені та адмініструються IT-відділом клієнта (або еквівалентним підрозділом): • PostgreSQL: версія 14.10, драйвер ODBC 16.00 або пізніша версія. • Microsoft SQL Server: версії 2017 та 2022 з відповідним драйвером ODBC. Тільки повна версія, SQL Server Express не підтримується.

Функція	Специфікація
Винятки брандмауера	• Порт 104 (налаштовується користувачем): для підключення DICOM і передачі зображень. • Порт 6433: використовується адміністратором ліцензій Cedars-Sinai. • Якщо використовується служба адміністратора плаваючих ліцензій, необхідний вихідний доступ до **http://vm.csaim.com** (порт 80) або **https://vms.csaim.com** (порт 443). • 1433: SQL Server. • 5432: PostgreSQL. • 445 і 139: SMB (спільний доступ до файлів Windows). • 2575: Сервер HL7 TCP (тільки якщо сервер HL7 TCP установлений і налаштований для звітності).
Різне	Миша (або інший пристрій для вводу, як-от трекпад, трекбол тощо) Клавіатура

1.14.3 Розрахунок обсягу пам'яті

Наведені таблиці можна використовувати як орієнтир для планування обсягу пам’яті. *Наведені цифри приблизні* і можуть змінюватися в міру розвитку технологій (наприклад, із покращенням роздільної здатності зображень).

Типовий розмір дослідження

Дослідження ОФЕКТ **Матриця 64 × 64** 16-кадрова синхронізація	Необроблені несинхронізовані дані проєкції ОФЕКТ у стані навантаження Необроблені несинхронізовані дані проєкції ОФЕКТ у стані спокою Необроблені синхронізовані дані проєкції ОФЕКТ у стані навантаження Необроблені синхронізовані дані проєкції ОФЕКТ у стані спокою Несинхронізовані дані ОФЕКТ у стані навантаження в орієнтації короткої осі Несинхронізовані дані ОФЕКТ у стані спокою в орієнтації короткої осі	25 МБ

	Синхронізовані дані ОФЕКТ у стані навантаження в орієнтації короткої осі Синхронізовані дані ОФЕКТ у стані спокою в орієнтації короткої осі Несинхронізовані дані ОФЕКТ у стані навантаження в орієнтації короткої осі Знімки (×2)	
Дослідження ПЕТ **Матриця 128 × 128 (40 КБ × 65)** 8-кадрова синхронізація	Несинхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Несинхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині Синхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Синхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині	50 МБ
Дослідження ПЕТ/КТ **256 × 256 матриця ПЕТ (135КВ × 130)** **512 × 512 матриця КТ (550КВ × 130)** 8-кадрова синхронізація ПЕТ	Несинхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Несинхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині Синхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Синхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині Дані проєкції КТ із корекцією згасання у стані навантаження у поперечній площині Дані проєкції КТ із корекцією згасання у стані спокою у поперечній площині	500 МБ
Динамічне дослідження ПЕТ/КТ **256 × 256 матриця ПЕТ (135КВ × 130)** **512 × 512 матриця КТ (550КВ × 130)** 8-кадрова синхронізація ПЕТ 16-кадровий збір даних динамічного дослідження ПЕТ	Несинхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Несинхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині Синхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Синхронізовані дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині Динамічні дані проєкції ПЕТ у стані навантаження у поперечній площині Динамічні дані проєкції ПЕТ у стані спокою у поперечній площині	1 ГБ

	Дані проєкції КТ із корекцією згасання у стані навантаження у поперечній площині Дані проєкції КТ із корекцією згасання у стані спокою у поперечній площині	

Щоб оцінити вимоги до диска, виберіть тип дослідження вище, помножений на передбачуваний обсяг.

Наприклад: 10 досліджень ПЕТ на тиждень × 52 тижні = 520 досліджень/рік × 50 МБ = 26 ГБ/рік.

Таблиця розрахунку обсягу пам’яті

Кількість досліджень	ОФЕКТ	ПЕТ	ПЕТ/КТ	Динамічне ПЕТ/КТ
1	25 МБ	50 МБ	500 МБ	1 ГБ
10	250 МБ	500 МБ	5 ГБ	10 ГБ
100	2,5 ГБ	5 ГБ	50 ГБ	100 ГБ
500	12,5 ГБ	25 ГБ	250 ГБ	500 ГБ
1 000	25 ГБ	50 ГБ	500 ГБ	1ТБ
5 000	125 ГБ	250 ГБ	2,5 ТБ	5 ТБ
10 000	250 ГБ	500 ГБ	5 ТБ	10 ТБ

При оцінці потреб щодо обсягу пам’яті диска враховуйте всі значущі фактори (розмір матриці зображень, політику зберігання даних тощо).

2 Інструкції з налаштування

Цей розділ призначений для розгортання на платформі CSI. Інсталятор не доступний для кінцевих користувачів у разі інтегрованого розгортання.

2.1 Установлення програмного забезпечення та початкова конфігурація

Необхідно мати наведене нижче.

- Комп'ютер, на якому встановлено підтримувану операційну систему (ОС) Microsoft Windows (див. *Примітки до випуску* для отримання інформації про вимоги до конкретної версії ОС).
- Файл установлення (завантажений за вказаною URL-адресою або наданий службою підтримки QUAD).
- Права *адміністратора* на комп'ютері, на якому буде виконуватися встановлення програмного забезпечення.

2.2 Необов'язкова перевірка завантаження

Необов'язкові кроки перевірки завантаження, якщо у вас є файл *.md5* для завантаження. Ви повинні бути знайомі з використанням інструментів командного рядка.

1. Завантажте zip-файл інсталятора й контрольну суму MD5 в те саме розташування, наприклад **C:\Downloads**.
2. Відкрийте командний рядок Windows.
3. Змініть каталог на розташування для завантаження:

```
cd C:\Downloads
```

4. Обчисліть і виведіть контрольну суму MD5 для завантаженого файлу:

```
certutil -hashfile <downloaded-zip-file> MD5
```

   Наприклад:

```
certutil -hashfile csmcdirect_x64_2017_37136.zip MD5
```

5. Результат має виглядати так (хеш MD5, виділений **червоним** кольором):

```
C:\Downloads> certutil -hashfile csmcdirect_x64_2017_37136.zip MD5
MD5 hash of csmcdirect_x64_2017_37136.zip:
b919768e96da5300958e54e518b6928c
CertUtil: -hashfile command completed successfully.
```

6. Відобразіть вміст завантаженого файлу з контрольною сумою MD5 за допомогою наведеної нижче команди і порівняйте його з результатом виконання команди **`certutil`**:

```
type <downloaded-md5-file>
```

Наприклад:

```
type csmcdirect_x64_2017_37136.md5
```

7. Результат має виглядати так (хеш MD5, виділений **червоним** кольором):

```
C:\Downloads> type csmcdirect_x64_2017_37136.md5
//
// File Checksum Integrity Verifier version 2.05.
//
b919768e96da5300958e54e518b6928c csmcdirect_x64_2017_37136.zip
```

8. Якщо результати збігаються, перевірку завершено. Якщо є розбіжності, повторно завантажте обидва файли із джерела й виконайте завдання перевірки ще раз. Якщо розбіжності не зникають або якщо на вашому комп'ютері не встановлено програму **`certutil`**, зверніться до служби підтримки QUAD.

2.3 Установлення

1. Увійдіть до системи як користувач із правами *Адміністратора*.
2. Розпакуйте завантажений файл, потім двічі натисніть ***CSMC_Setup.exe***.
3. Після запуску програми інсталяції виконайте всі кроки, не змінюючи значення за замовчуванням, або позначте прапорцями конкретні придбані опції програмного забезпечення.
4. Якщо у вас є права адміністратора, програма інсталяції автоматично оновить потрібні розділи реєстру.
5. Після завершення роботи програми інсталяції перезавантажте комп'ютер, якщо це необхідно (якщо це буде запропоновано програмою інсталяції).
6. Двічі натисніть значок ***CSImport*** на робочому столі.
7. Щоб отримати ліцензійний ключ для реєстрації, надішліть системний ідентифікатор представнику служби підтримки програм CSMC.
8. Введіть ліцензійний ключ у діалоговому вікні реєстрації.

9. Виконайте початкові кроки налаштування, щоб створити пароль адміністратора й користувача. Пароль та інформацію про користувача можна змінити пізніше, але зберігайте пароль адміністратора в таємниці.
10. Установлення завершено. Тепер запуститься переглядач даних ***CSI***, і відкриється головне вікно програми.

Цей посібник користувача та інші довідкові посібники автоматично копіюються в систему під час установлення. Ви також можете ознайомитися з документацією на нашому вебсайті:

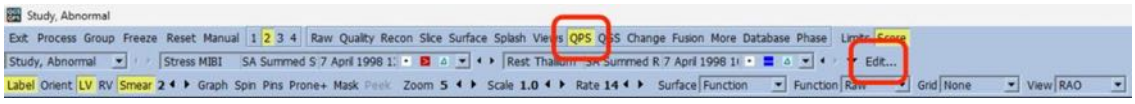
http://www.thecardiacsuite.com/ifu

2.4 Верифікація установлення

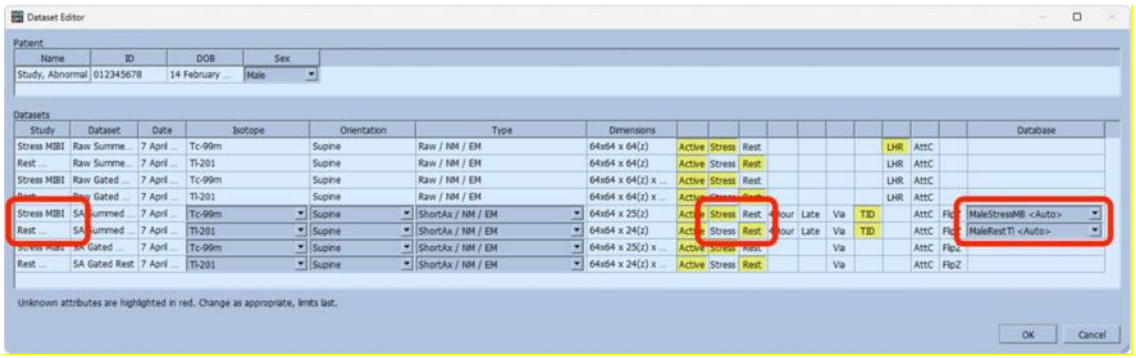
Цей розділ стосується лише автономної версії набору програм для кардіодослідження. Для інтегрованих версій це завдання може виконуватися представниками (працівниками служби підтримки, спеціалістом зі встановлення програм тощо) постачальника платформи, за необхідності.

Щоб перевірити, чи програмне забезпечення установлено правильно, виконайте вказані нижче дії після зазначеного у попередньому розділі встановлення та початкової конфігурації:

1. Виберіть дослідження з назвою «Study, Abnormal» (MRN «012345678») клацнувши один раз лівою кнопкою миші на рядок дослідження.
2. У меню «Process (Обробити)» виберіть ***QGS+QPS***: ***Функція+Перфузія (без ARG)*** або ***QGS+QPS з QPET***: ***Функція+Перфузія (без ARG)***.
    a. Примітка: доступність опції залежить від наявності ліцензії на програмне забезпечення для звітності QPET та ARG. Якщо є опція ***(Без ARG)***, виберіть її. Якщо її немає, виберіть доступну опцію.
3. Це запустить програму QGS+QPS з дослідженням зразка з патологією.
4. Натисніть кнопку ***«Process (Обробити)***», щоб обробити дослідження.
5. Після завершення обробки перейдіть на сторінку ***QPS***. Натисніть кнопку «***Edit*** (Редагувати)» поруч із розкривними меню наборів даних:

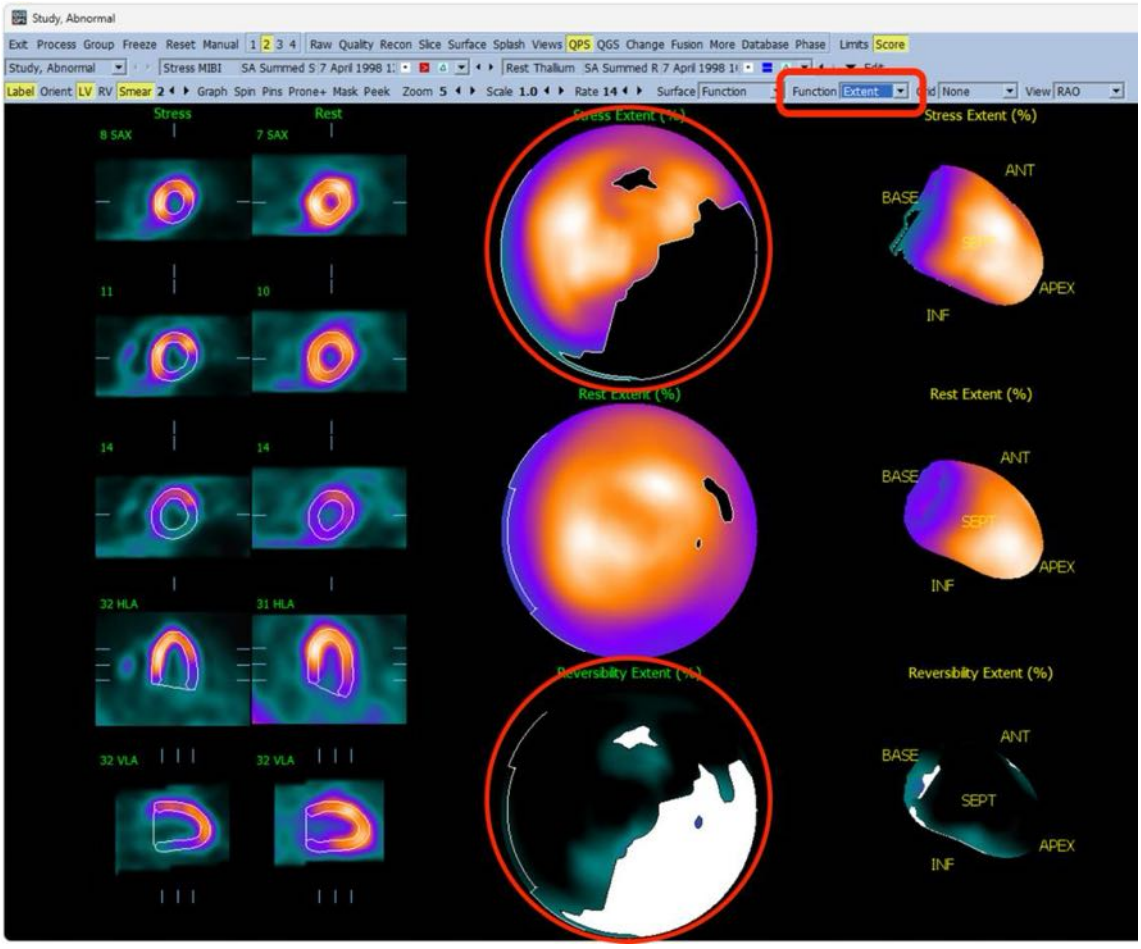


6. У редакторі набору даних переконайтеся, що інформація відповідає відображеній нижче, зокрема ідентифікація навантаження/спокою та відповідний вибір меж норми:



7. Закрийте діалогове вікно, натиснувши ***«Cancel (Скасувати)»***.

8. У розкривному меню ***Function (Функція)*** виберіть ***«Extent (Поширення)»***:



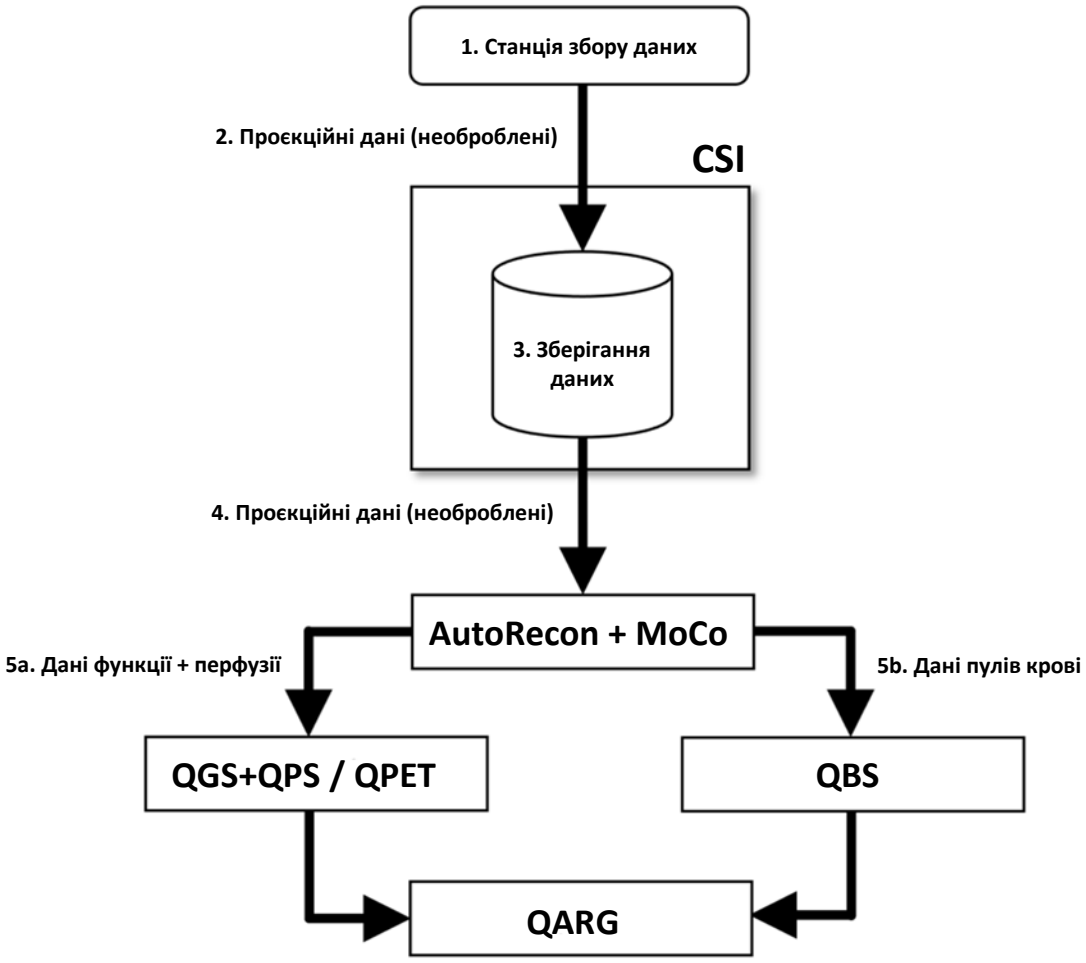
9. Переконайтеся, що на полярних картах навантаження та зворотності видно великий зворотний дефект. Зверніть увагу, що ваш дисплей може виглядати трохи по-іншому через відмінності в розмірі шрифту, роздільній здатності екрана тощо.

10. Якщо ваш дисплей не схожий на зображення вище, зверніться до служби підтримки QUAD, надіславши електронного листа на адресу **support@thecardiacsuite.com** і не використовуйте програмне забезпечення для клінічної практики, доки не будуть усунені розбіжності.

3 Інструкції з експлуатації

3.1 CSImport

Програма Cedars-Sinai Import (CSI) – це передусім база даних зображень, хоча її часто використовують для запуску зовнішніх програм. Її розроблено для того, щоб користувачі могли отримувати набори даних із різних джерел, таких як робочі станції Philips Pegasys, Jet Stream чи EBW, FTP-сервери та сервери DICOM Query/Retrieve. Програма CSI включає багато інструментів керування даними й має службу DICOM Store Service Class Provider (SCP), за допомогою якої DICOM-сумісні пристрої можуть надсилати зображення до вашого ПК для подальшої обробки та аналізу. Детальну інформацію про використання DICOM можна знайти в декларації про відповідність DICOM.



Умовні позначення

1. Станція збору даних
2. Проєкційні дані (необроблені)

3. Зберігання даних
4. Проєкційні дані (необроблені)

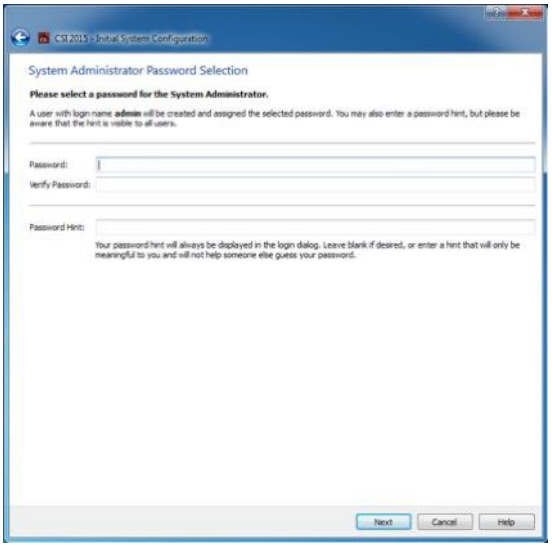
5a. Дані функції + перфузії

5b. Дані пулів крові

3.1.1 Початкове налаштування

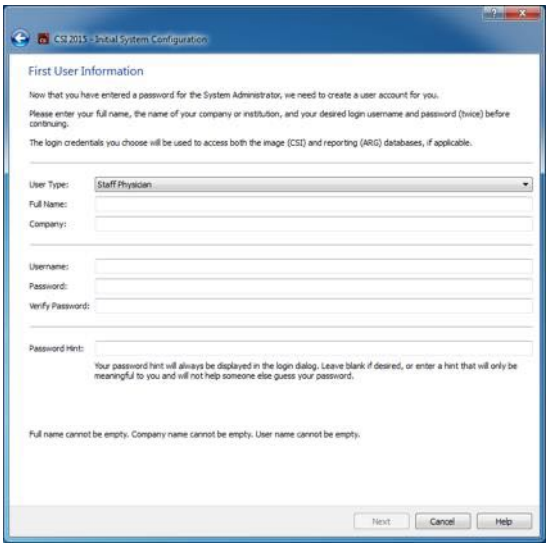
Програма CSImport контролює доступ до даних через облікові дані користувачів. База даних зображень може бути автономною або міститися на центральному сервері. Під час першого запуску програми CSI можна вибрати необхідний тип системи.

STANDALONE (автономна) – це параметр за замовчуванням. Однак слід вибрати інший параметр, якщо одну й ту ж версію програми CSImport установлено на кількох комп'ютерах і потрібно підключитися до бази даних CSImport/ARG, що розміщується на SQL-сервері.

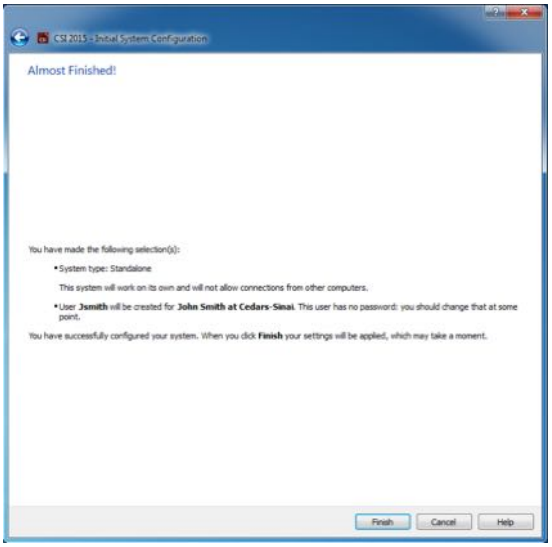


Після вибору типу бази даних **STANDALONE** (автономна) чи **CENTRAL SERVER** (на центральному сервері), необхідно налаштувати обліковий запис системного адміністратора. Ім'я користувача для входу до облікового запису системного адміністратора: *admin*. Введіть пароль у діалоговому вікні та натисніть кнопку **Next** (Далі).

Останнім кроком буде налаштування даних першого користувача. Виберіть необхідний варіант параметра User Type (тип користувача) і вкажіть усю необхідну інформацію в цьому діалоговому вікні, перш ніж натиснути кнопку **Next** (Далі).



Останнє діалогове вікно із запитом підтвердження вказує на завершення початкового налаштування. Перевірте точність інформації та натисніть кнопку **Finish** (Готово). Щоб внести зміни до інформації, натисніть кнопку зі стрілкою «назад» у верхньому лівому куті діалогового вікна підтвердження.

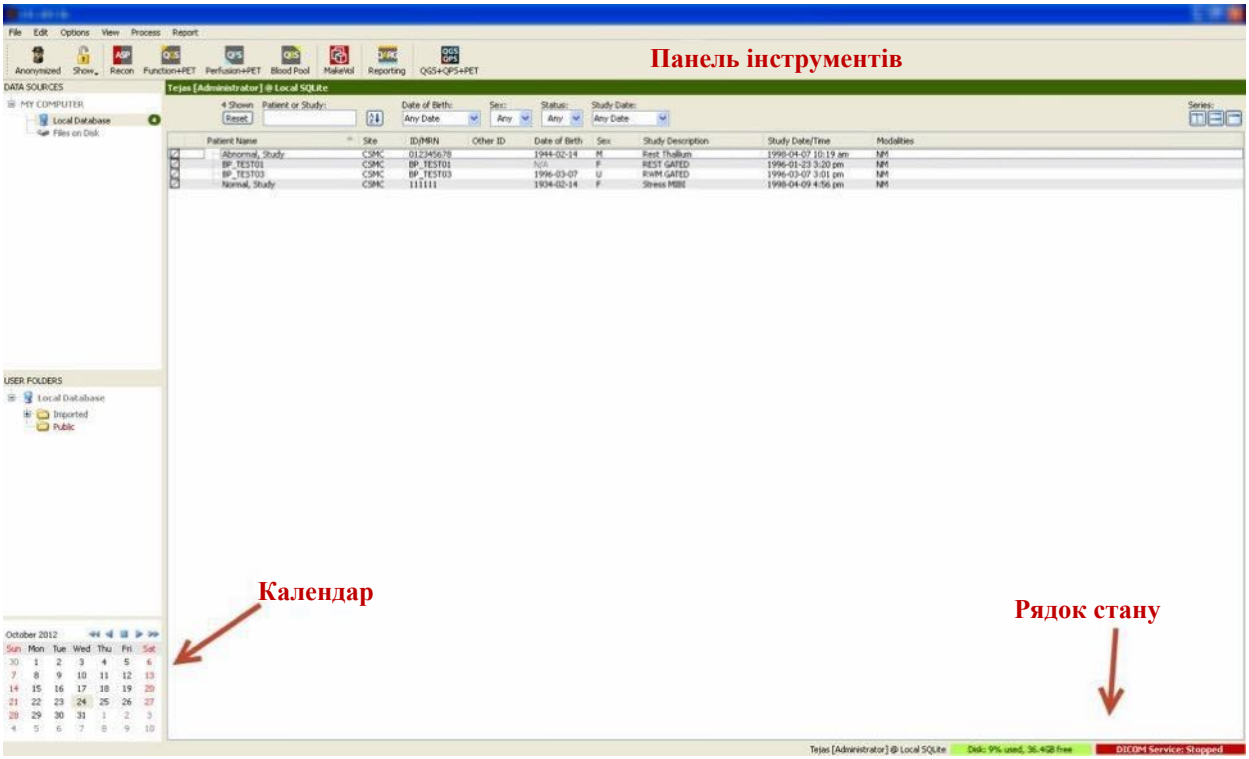


3.1.2 Запуск програми

Можна вибрати одну чи більше папок, у яких містяться дані про серію досліджень, дослідження та пацієнтів у форматі DICOM, або будь-які інші типи організації даних (наприклад, папка, що містить дослідження багатьох пацієнтів з однаковою патологією), і запустити програму з усіма наборами даних, що містяться у вибраних папках, натиснувши кнопку на панелі інструментів цієї програми (зокрема QGS+QPS, QBS, Arecon тощо).

Зверніть увагу, що після запуску однієї програми завжди можна повернутися назад до переглядача даних і запустити іншу програму для тих самих даних або для інших.

Дані вибираються так само, як і в провіднику Windows: клацніть елемент, щоб вибрати його; якщо потім клацнути інший елемент, його буде вибрано замість першого; натисніть клавішу Shift (елементи розміщено послідовно) або Ctrl (елементи розміщено не послідовно) і клацніть мишею, щоб вибрати більше одного елемента.



3.1.3 Імпорт даних

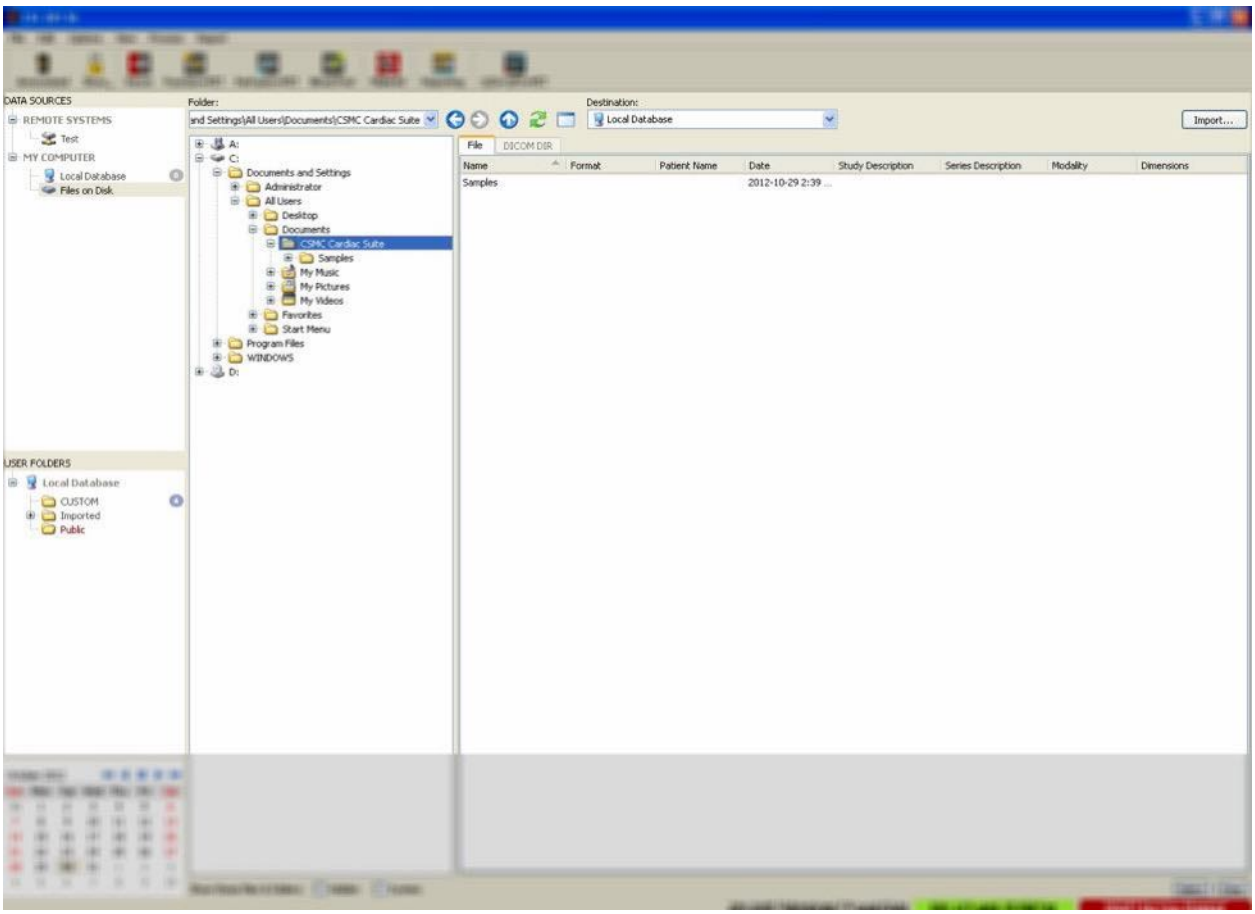
Імпортувати зображення можна кількома способами залежно від того, де розміщені дані. Наприклад, припустимо, що дані розміщені на диску з локальним доступом (тобто на локальному жорсткому диску, мережевому диску іншого комп’ютера, компакт-диску або DVD-диску, портативному USB-носії тощо).

3.1.4 Імпорт даних із локального диска

Цей варіант використовують для імпорту даних, що містяться на диску, до якого можна отримати доступ через файлову систему комп’ютера. Такі дані містяться на таких носіях:

- жорсткі диски;
- компакт-диски або DVD-диски;
- флеш-накопичувачі;
- віддалені диски, до яких можна отримати доступ, указавши літеру диска для віддаленої папки.

На зображенні нижче показано, як зазвичай виглядає екран, якщо відкрити папку та відобразити її вміст. Щоб переглянути файли на локальному жорсткому диску, клацніть **Files on Disk** (Файли на диску) у розділі Data Sources (Джерела даних) і перейдіть до місця розташування файлів за допомогою засобу, подібного до файлового провідника Windows.



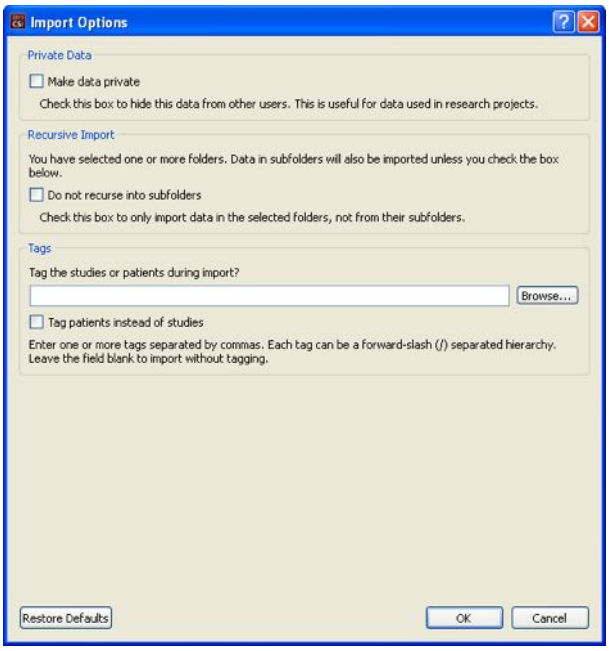
Зверніть увагу, що папки вибираються зліва (також шлях можна вказати безпосередньо в текстовому полі вгорі). Праворуч показуються файли, які система вважає зображеннями. Вибрати потрібні зображення можна, керуючись інформацією, що відображається про кожний файл.

Файли можна імпортувати двома способами: вибрати окремі файли або імпортувати цілі папки.

Щоб імпортувати вибрані файли, клацніть ці файли, клацніть і перетягніть або натисніть клавішу Ctrl і клацніть потрібні файли. Виберіть відповідні параметри імпорту, а потім натисніть **import** (імпорт). Після завершення імпорту перейдіть до іншої папки, щоб імпортувати інші файли, або клацніть параметр Local Database (Локальна база даних) у полі Data Sources (Джерела даних), щоб повернутися до першого екрана.

Щоб імпортувати всю папку, виберіть потрібну папку й натисніть кнопку import (імпорт). Якщо поруч із написом **Do not recurse into sub-folders** (Не включати вкладені папки) у діалоговому вікні Import Options (Параметри імпорту) встановлено прапорець, то буде імпортовано тільки файли, що містяться всередині вибраної папки. Якщо цей прапорець не встановлено й обрані папки містять вкладені папки, то буде імпортовано всі набори даних з усіх вкладених папок.

Доступні наведені нижче параметри імпорту.



Make data private (Зробити дані приватними) – цей параметр вибирають, щоб приховати імпортовані дані від інших користувачів.

Recursive Import (Рекурсивний імпорт) – прапорець для цього параметра встановлюють, якщо необхідно імпортувати лише дані з обраних, а не вкладених папок.

Tags (Теги) – параметр використовують, щоб додати власні теги до імпортованих даних на рівні пацієнта або дослідження.

3.1.5 Імпорт даних із віддаленої системи

Підтримується такі чотири типи віддалених систем:

- робоча станція Philips (ADAC) Pegasys;
- система Philips (Marconi) Odyssey;

- FTP-сервер;
- служба DICOM Query/Retrieve server/Store Server.

3.1.5.1 Створення конфігурації віддаленої системи

Необхідно налаштувати віддалену систему в програмі CSI, перш ніж можна буде її використовувати для імпорту чи експорту даних. Сервери DICOM Q/R також часто потребують налаштування на стороні сервера. Зазвичай такі налаштування здійснюються адміністраторами PACS (систем архівації зображень і зв'язку) або працівниками служби технічної підтримки (для робочих станцій, що не підтримують систему PACS, як-от системи збору даних).

Перші кроки процедури зі створення нової конфігурації для віддаленої системи однакові для всіх типів систем.

- Виберіть **Options** (Опції) > **Manage Remote Systems…** (Керування віддаленими системами)
- Натисніть кнопку **Add…** (Додати) у вікні Remote Computer Systems (Віддалені комп'ютерні системи).

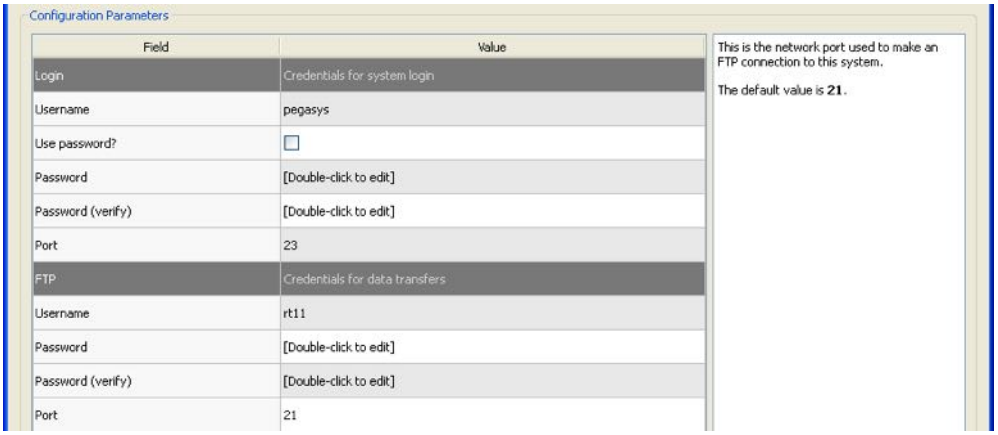
Потім укажіть основну інформацію про систему у вікні Remote Computer Systems (Віддалені комп'ютерні системи).

- Виберіть зі списку «Remote Computer Type» необхідний тип віддаленого комп'ютера.
- У полі «Display Name» (Відображувана назва) вкажіть назву-ідентифікатор системи, що буде відображатись у програмі.
- Введіть IP-адресу віддаленої системи. Замість назв рекомендується використовувати IP-адреси, за винятком випадків, коли адреси віддалених систем можуть змінюватись унаслідок динамічного розподілу адрес.

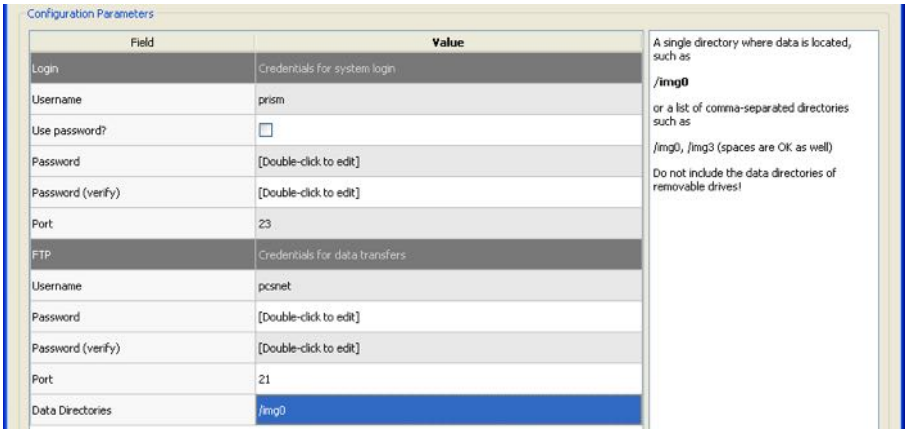
Після того, як буде вказано тип віддаленого комп'ютера, нижня частина діалогового вікна оновиться та відобразить конкретні параметри, необхідні для конкретного типу системи.

Детальнішу інформацію подано нижче.

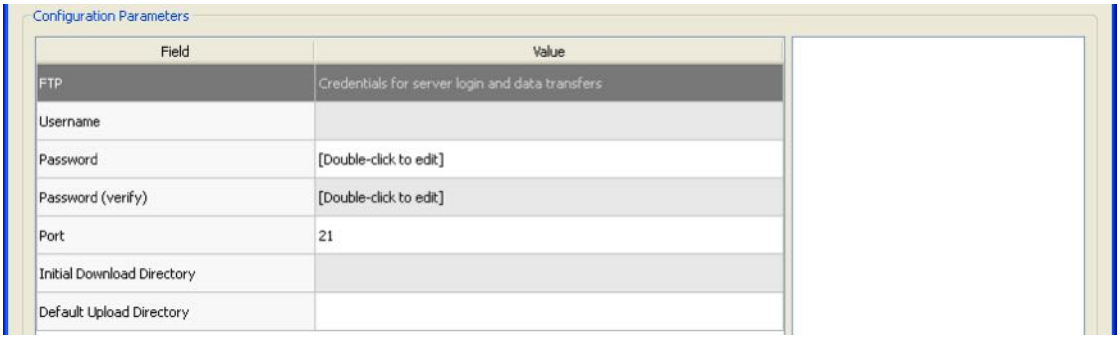
- Для систем Pegasys не потрібно вносити жодних змін.



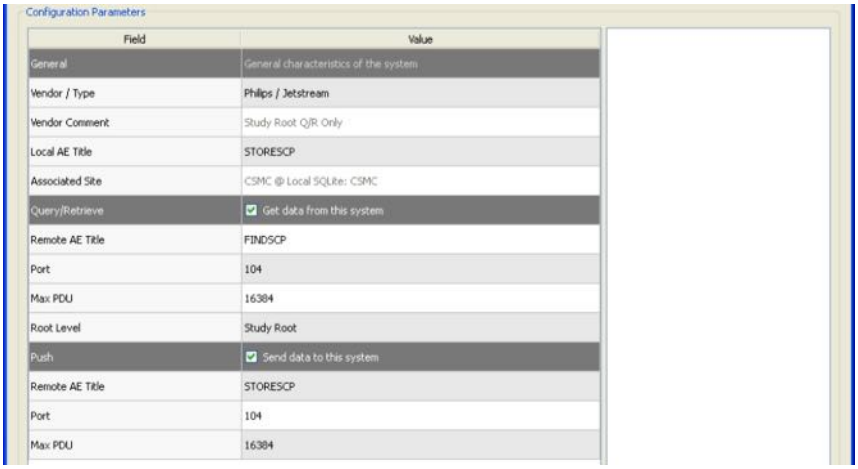
- Для систем Odyssey необхідно оновити каталоги даних (як правило, один або більше з назвою «/imgX», де «X» – це число).



- Для FTP-серверів потрібно вказати відповідні облікові дані (ім’я користувача та пароль). Значення в полях «Port» (Порт) та «Initial Directory» (Перший каталог) часто залишають без змін.



- Для серверів DICOM Query/Retrieve/Store необхідно вказати назву прикладного компонента, номер порту й кореневий каталог для запитів відповідно до вказівок адміністратора віддаленої системи. Якщо вказано параметр «Vendor» (Постачальник), то в деяких випадках дії програми CSI будуть обмежені тими, які виконуються в цих системах (не всі системи DICOM мають однакові функції).

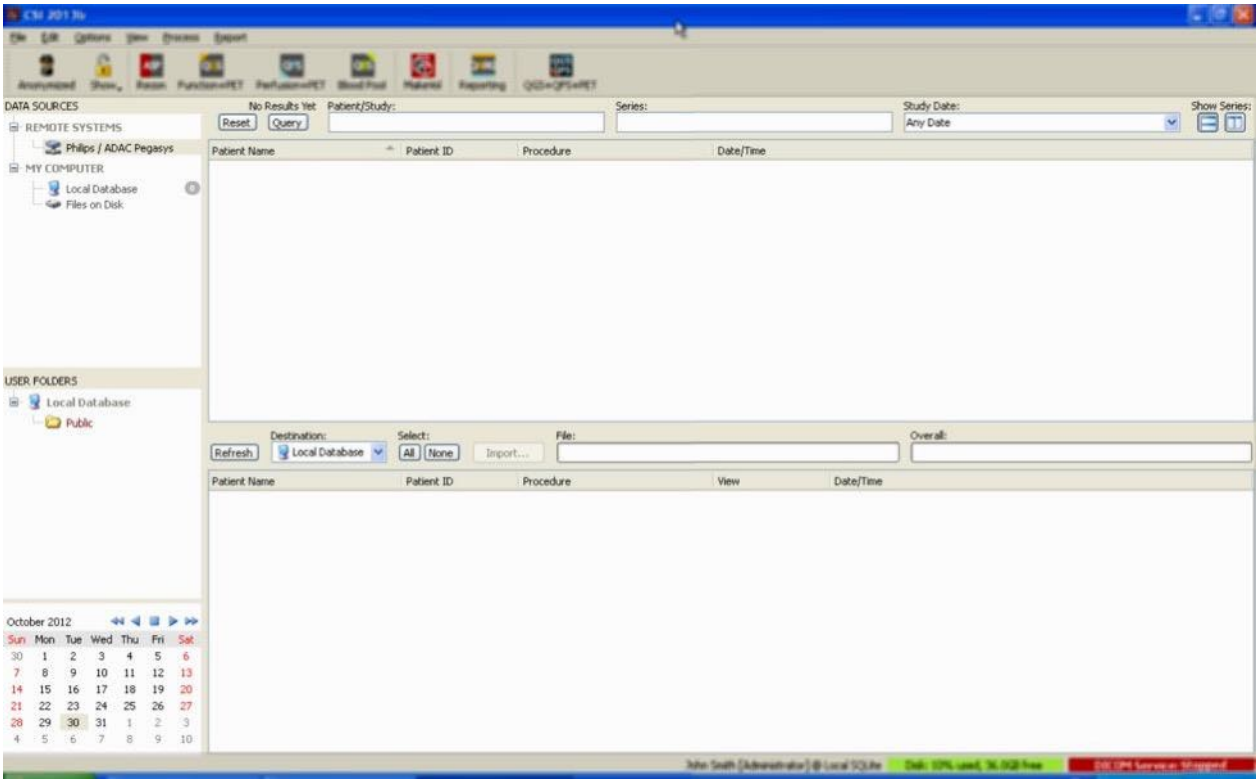


Щоб відновити значення за замовчуванням, натисніть кнопку **Reset** (Скинути), а щоб виконати базові тести для перевірки підключення, натисніть **Test** (Тест).

Натисніть кнопку **OK**, щоб прийняти налаштування, після того як буде вказано інформацію, необхідну для конфігурації нової віддаленої системи. Нова система з’явиться в списку віддалених комп’ютерів, за допомогою якого з неї можна отримувати дані.

3.1.5.2 Philips Pegasys

Щоб імпортувати дані із системи Pegasys, клацніть назву системи в списку віддалених систем. Відкриється діалогове вікно Pegasys, і встановиться підключення, щоб отримати список досліджень.



Щоб імпортувати дослідження повністю, виберіть одне або декілька потрібних досліджень (клацніть їх, клацніть і перетягніть або натисніть клавішу Ctrl і клацніть необхідні елементи в списку), установіть параметри імпорту та натисніть кнопку **Import…** (Імпортувати).

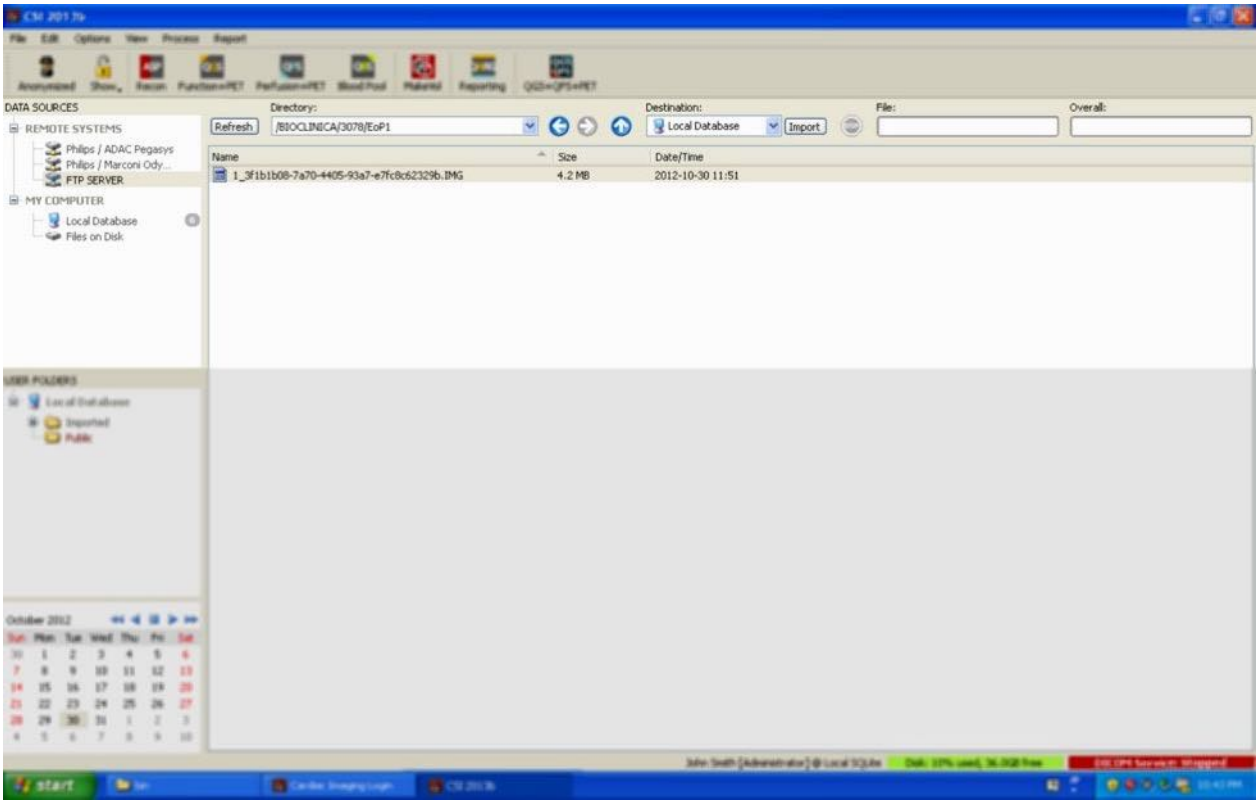
Після завершення імпорту можна імпортувати інші набори даних або повернутися до сторінки вибору дослідження, клацнувши параметр Local Database (Локальна база даних).

3.1.5.3 Philips Odyssey

Підключення до системи Odyssey дуже подібне до підключення до системи Pegasys. Певна інформація відображається дещо інакше, зокрема скорочені назви та поля в системах Philips Odyssey позначаються по-іншому.

3.1.5.4 FTP-сервер

Основним недоліком використання FTP-сервера для отримання даних є те, що зображення можна вибрати лише за назвою файлу; інформація про ім’я пацієнта, опис дослідження тощо не відображається. На малюнку нижче показано типовий список файлів.

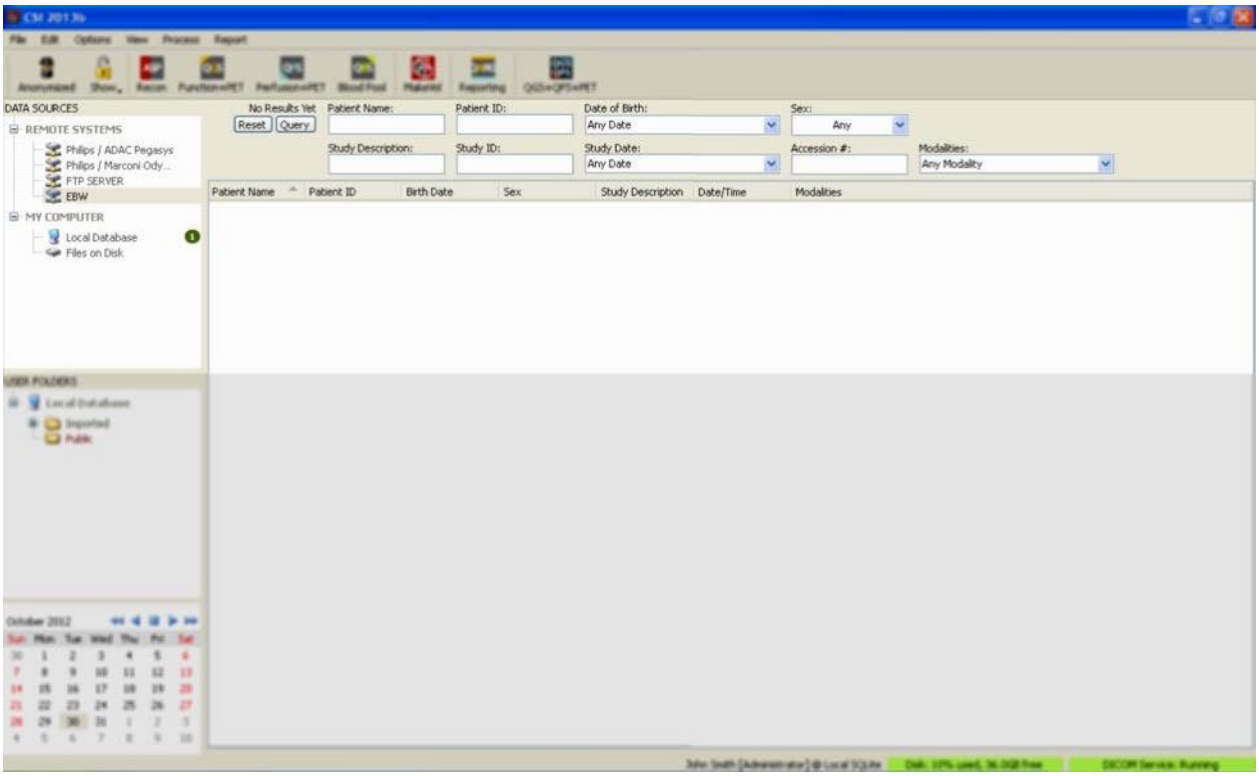


Для переходу в іншу папку введіть шлях у полі Directory (Каталог) або двічі клацніть її назву в списку (щоб перейти до батьківського каталогу, натисніть «<UP>»).

За замовчуванням вибрано всі набори даних. Натисніть клавішу Ctrl і клацніть окремі непотрібні елементи, щоб не використовувати їх. Коли все буде готово, натисніть кнопку **Import** (Імпортувати), щоб імпортувати вибрані набори даних.

3.1.5.5 Служба DICOM Query/Retrieve Server

Щоб мати змогу імпортувати дані із серверів DICOM Q/R/S, необхідно встановити більше налаштувань, ніж для будь-якого іншого типу віддаленої системи, але це єдиний спосіб отримати доступ до систем PACS та інших DICOM-систем. Після налаштування системи та встановлення підключення відобразиться наведене нижче діалогове вікно.



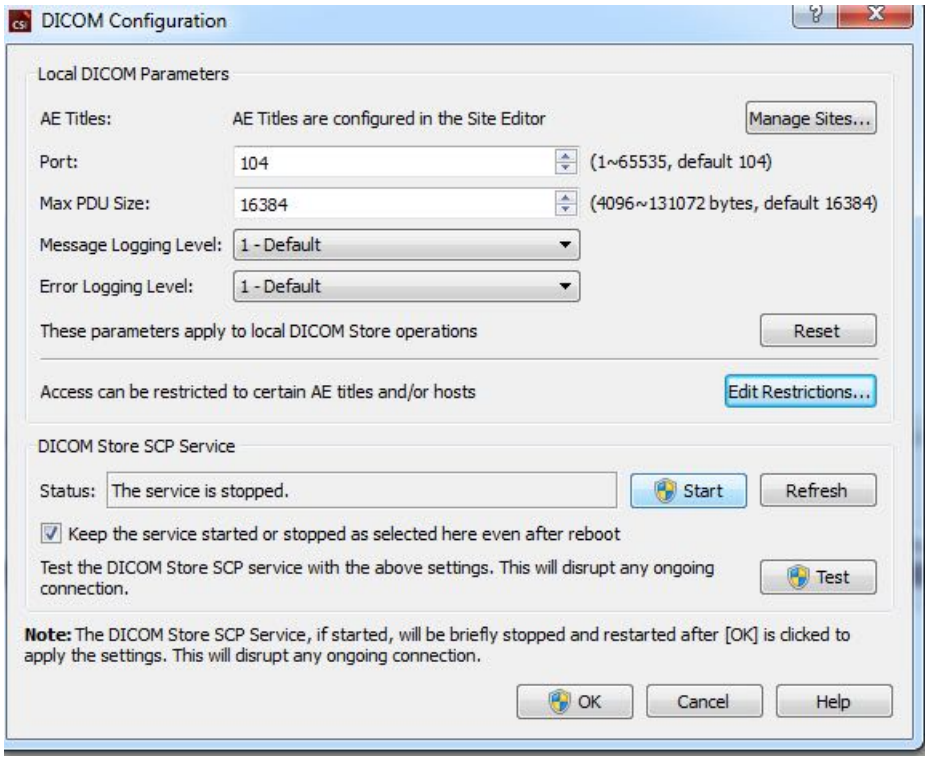
Оскільки в системах PACS часто зберігаються дуже великі об’єми даних, до сервера не надсилається запит, поки не буде натиснуто кнопку **Query** (Запит). Завдяки цьому для досліджень можна задати фільтр, щоб обмежити кількість результатів.

Щоб отримати більше відомостей про інші параметри діалогового вікна імпорту DICOM, див. довідковий посібник.

3.1.5.6 Надсилання наборів даних DICOM із віддаленої системи

На додаток до можливості отримувати дані з різних джерел, також можна надсилати зображення з інших DICOM-сумісних систем до системи, в якій запущено програму CSI. «Cedars-Sinai DICOM Store SCP» – це служба програми CSI для Windows, призначена для виявлення вхідних з’єднань. Більшість сучасних платформ візуалізації може підключитися до цієї службової програми та передати зображення, які потім зберігаються локально на вашому комп’ютері та додаються до локальної бази даних зображень.

Щоб використовувати цей механізм, необхідно налаштувати службу DICOM Store SCP, використовуючи відповідні параметри. Діалогове вікно налаштувань, яке показано нижче, можна відкрити таким чином: **Options > DICOM Networking** (Опції > Мережа DICOM).



Щоб налаштувати DICOM Store SCP, виконайте наведені нижче дії.

1. Відкрийте **Options > DICOM Networking** (Опції > Мережа DICOM).
2. Виберіть назву прикладного компонента (AE Title) для свого комп’ютера. Керування назвами AE Title здійснюється адміністратором закладу. Доступ до назв можна отримати, натиснувши кнопку **Manage Sites…** (Керування закладами).
3. Виберіть номер порту, за допомогою якого системи, що містять необхідні дані, під’єднаються до вашого комп’ютера (за замовчуванням: 104).
4. Щоб обмежити доступ до окремих віддалених систем, натисніть кнопку **Edit Restrictions…** (Змінити обмеження) і введіть допустимі дані для AE title.
   За замовчуванням система приймає підключення з усіх віддалених систем.
5. Залиште інші параметри без змін.
6. Натисніть кнопку **Start** (Пуск), щоб запустити службу DICOM Store SCP.
7. Натисніть кнопку **OK**, щоб застосувати зміни й перезапустити службу.

Тепер необхідно налаштувати відповідні параметри в будь-якій вихідній системі, щоб мати змогу відправляти дані. Загалом для налаштування вихідної системи необхідна така інформація:

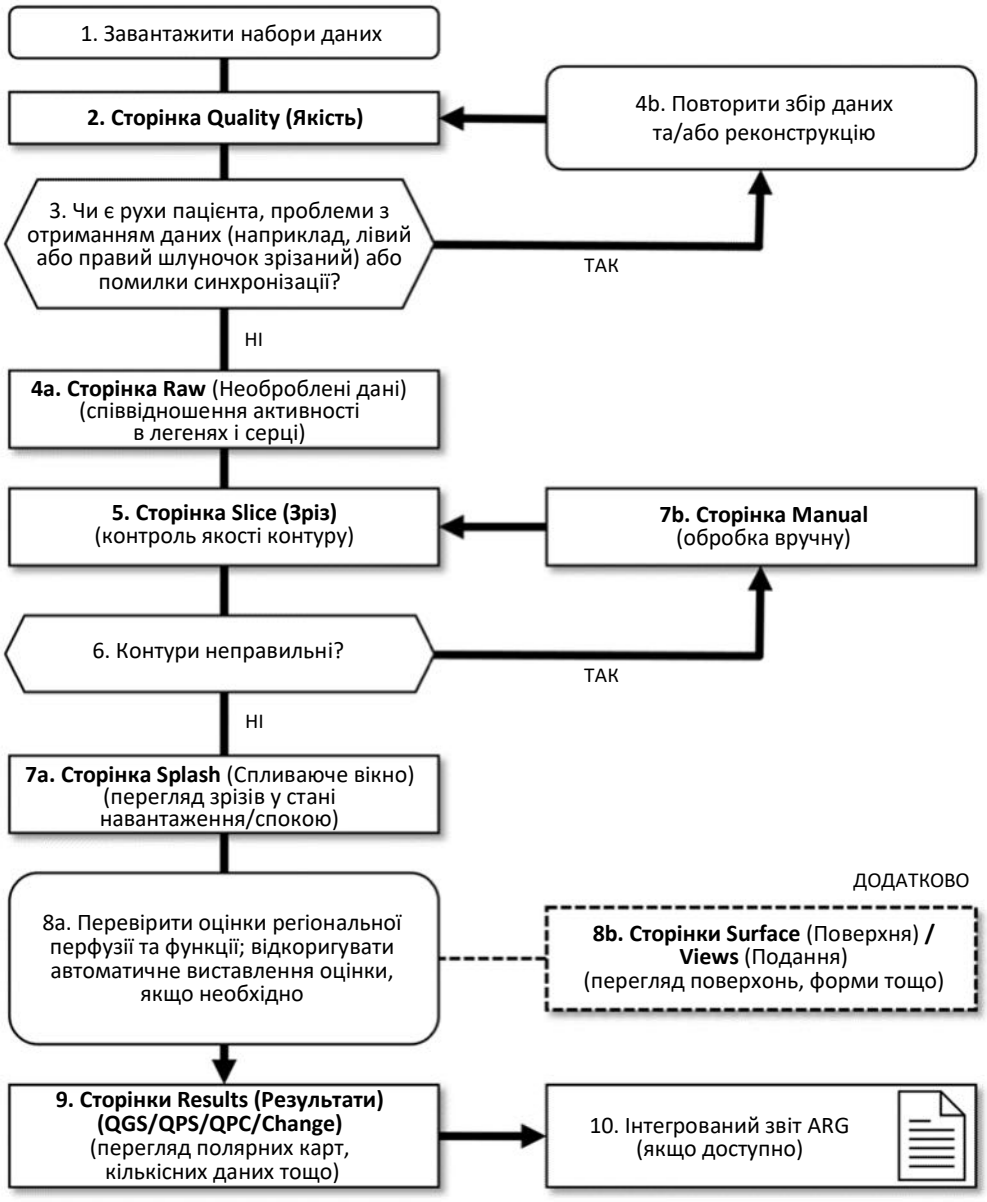
- IP-адреса вашого комп’ютера;
- назва AE Title, обрана на кроці 2 вище;
- номер порту, обраний на кроці 3 вище.

Зазвичай системи DICOM виконують декілька тестів для перевірки підключення (які часто називають «echo», що є посиланням на повідомлення DICOM C-ECHO), щоб переконатися, що параметри було вказано правильно. Ці тести мають пройти успішно, якщо у вашій системі запущено службу DICOM Store SCP.

Користувачі віддалених систем можуть вибрати дані та відправити їх на ваш комп’ютер. Дані мають з’явитися у вибраному розташуванні. Можливо, знадобиться оновити список та/або змінити фільтри, щоб відобразити ці дані. Наприклад, якщо для перегляду вибрано лише дослідження, здійснені сьогодні, а відправлене з вихідної системи дослідження було виконане вчора, то воно не з’явиться в списку, поки не буде знято фільтр за датою.

4 Програми для кількісного аналізу ОФЕКТ/ПЕТ– QGS+QPS/QPET

Робочий процес, як навмисно передбачено, не залежить від режиму. Таким чином, користувач не повинен дотримуватися конкретної процедури оброблення. Типова послідовність роботи може бути такою:



Умовні позначення

1. Завантажити набори даних
2. Сторінка Quality (Якість)

3. Чи є рухи пацієнта, проблеми з отриманням даних (наприклад, лівий або правий шлуночок зрізаний) або помилки синхронізації?
4a. Сторінка Raw (Необроблені дані) (співвідношення активності в легенях і серці)
4b. Повторити збір даних та/або реконструкцію
5. Сторінка Slice (Зріз) (контроль якості контуру)
6. Контури правильні?
7a. Сторінка Splash (Спливаюче вікно) (перегляд зрізів у стані навантаження/спокою)
7b. Сторінка Manual (Обробка вручну)
8a. Перевірити оцінки регіональної перфузії та функції; відкоригувати автоматичне виставлення оцінки, якщо необхідно
8b. Сторінки Surface/Views (Поверхня/подання) (перегляд поверхонь, форми тощо)
9. Сторінки Results (Результати) (QGS/QPS/QPC/Change) (перегляд полярних карт, кількісних даних тощо)
10. Інтегрований звіт ARG (якщо доступно)

ДОДАТКОВО – рекомендовано, але не обов'язково.

4.1 Вибір мови

Інтерфейс користувача в наборі програм для кардіодослідження CSMC локалізовано. Деякі мови можуть бути доступні не на всіх платформах. Щоб вибрати мову, відкрийте діалогове вікно **Defaults** (Параметри за замовчуванням), натисніть вкладку **Language** (Мова) й виберіть потрібну мову в розкривному меню.

Новий параметр мови буде активовано після перезапуску програми. Пам'ятайте, що цей параметр вплине на всі програми набору програм для кардіодослідження CSMC.

Зміна параметрів мови набору програм для кардіодослідження CSMC не вплине на параметри мови операційної системи чи інших програм, які не входять до набору.

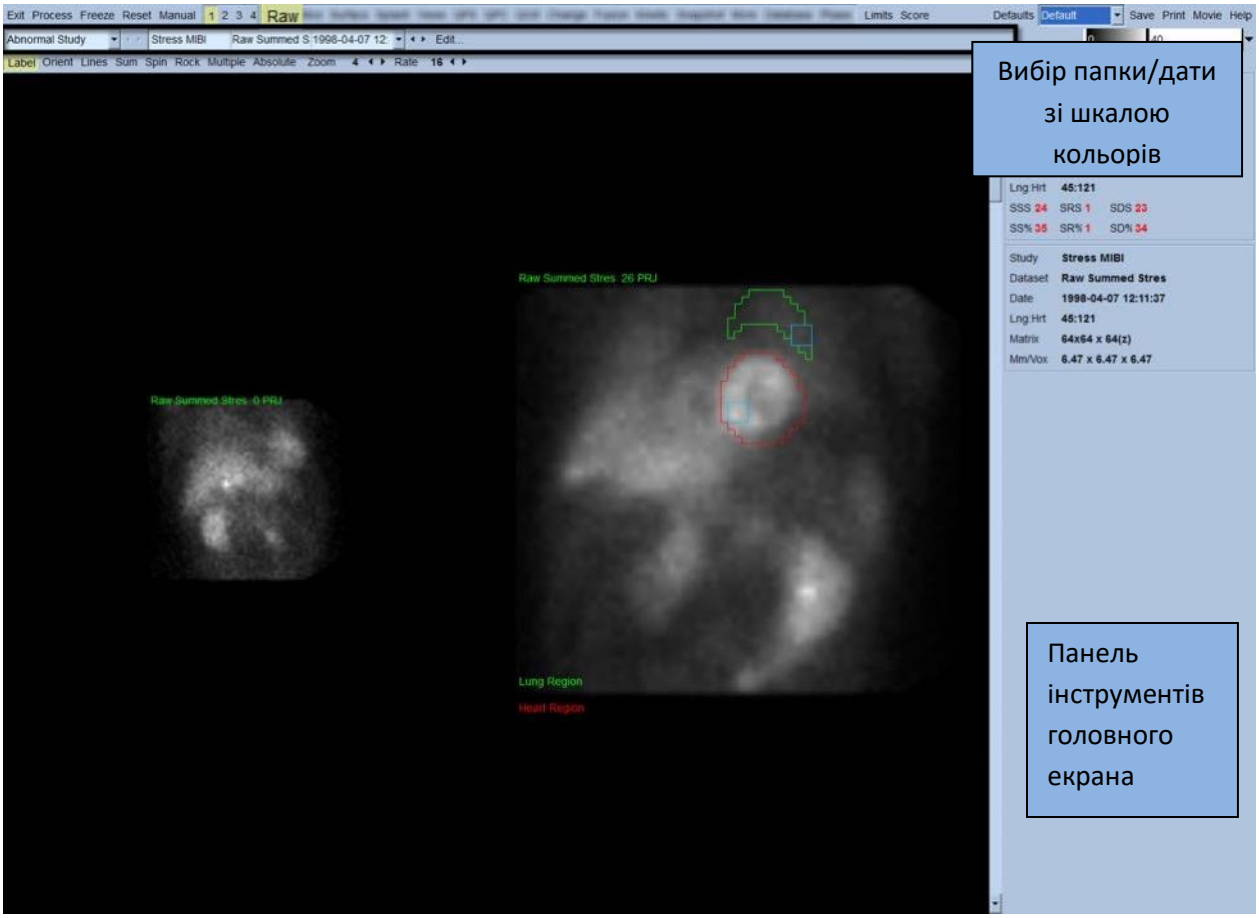
4.2 Вибір файлу (на прикладі пацієнта)

Програма QGS+QPS здійснює кількісну оцінку глобальних та регіональних параметрів перфузії та функції і використовує для цього один чи більше синхронізованих або сумарних наборів даних по короткій осі. Як правило, для аналізу перфузії використовують два набори даних: навантаження/спокій, навантаження/перерозподіл, спокій/перерозподіл тощо. За можливості також рекомендовано вибрати споріднений набір (набори) даних проєкції, щоб мати змогу оцінити артефакти на отриманих зображеннях на початковій стадії ланцюга обробки й аналізу. Щоб продемонструвати це на конкретному прикладі, припустимо, що для пацієнта ABNORMAL STUDY (дослідження патології) було вибрано такі файли:

Дослідження	Набір даних	Опис
STRESS MIBI (Навантаження, МІБІ)	Raw Summed Stress (Необроблені сумарні дані навантаження)	(сумарний набір проєкційних зображень у стані навантаження)
STRESS MIBI (Навантаження, МІБІ)	Raw Gated Stress (Необроблені синхронізовані дані навантаження)	(набір синхронізованих зображень проєкції стану навантаження)
STRESS MIBI (Навантаження, МІБІ)	SA Gated Stress (Синхронізовані дані навантаження по короткій осі)	(набір синхронізованих зображень по короткій осі в стані навантаження)
STRESS MIBI (Навантаження, МІБІ)	SA Summed Stress (Сумарні дані навантаження по короткій осі)	(сумарний набір зображень короткої осі в стані навантаження)
REST THALLIUM (Спокій, талій)	Raw Summed Rest (Необроблені сумарні дані стану спокою)	(набір зображень сумарної проєкції стану спокою)
REST THALLIUM (Спокій, талій)	Raw Gated Rest (Необроблені синхронізовані дані стану спокою)	(набір зображень сумарної проєкції стану спокою)
REST THALLIUM (Спокій, талій)	SA Gated Rest (Синхронізовані дані стану спокою по короткій осі)	(набір синхронізованих зображень короткої осі у стані спокою)
REST THALLIUM (Спокій, талій)	SA Summed Rest (Сумарні дані стану спокою по короткій осі)	(сумарний набір зображень короткої осі в стані спокою)

4.3 Запуск

Після запуску програми QGS+QPS у її стандартній конфігурації з’явиться екран Main (Головний), як показано нижче, з індикатором сторінки **Raw** (Необроблені дані) та виділеним перемикачем **Label** (Мітка). Відображатиметься репрезентативне проєкційне зображення з набору даних **Raw Summed Stress** (Необроблені сумарні дані стану навантаження) із числом зліва, яке показує порядок зображення в наборі даних. Клацнувши лівою кнопкою миші перемикач **Label** (Мітка), можна ввімкнути та вимкнути це число. Клацнувши лівою кнопкою миші та перетягнувши вертикальну чорну смугу до крайнього правого положення шкали, можна зробити шкалу «насиченою», а лівий шлуночок помітним в областях, де наявна виражена екстракардіальна активність.

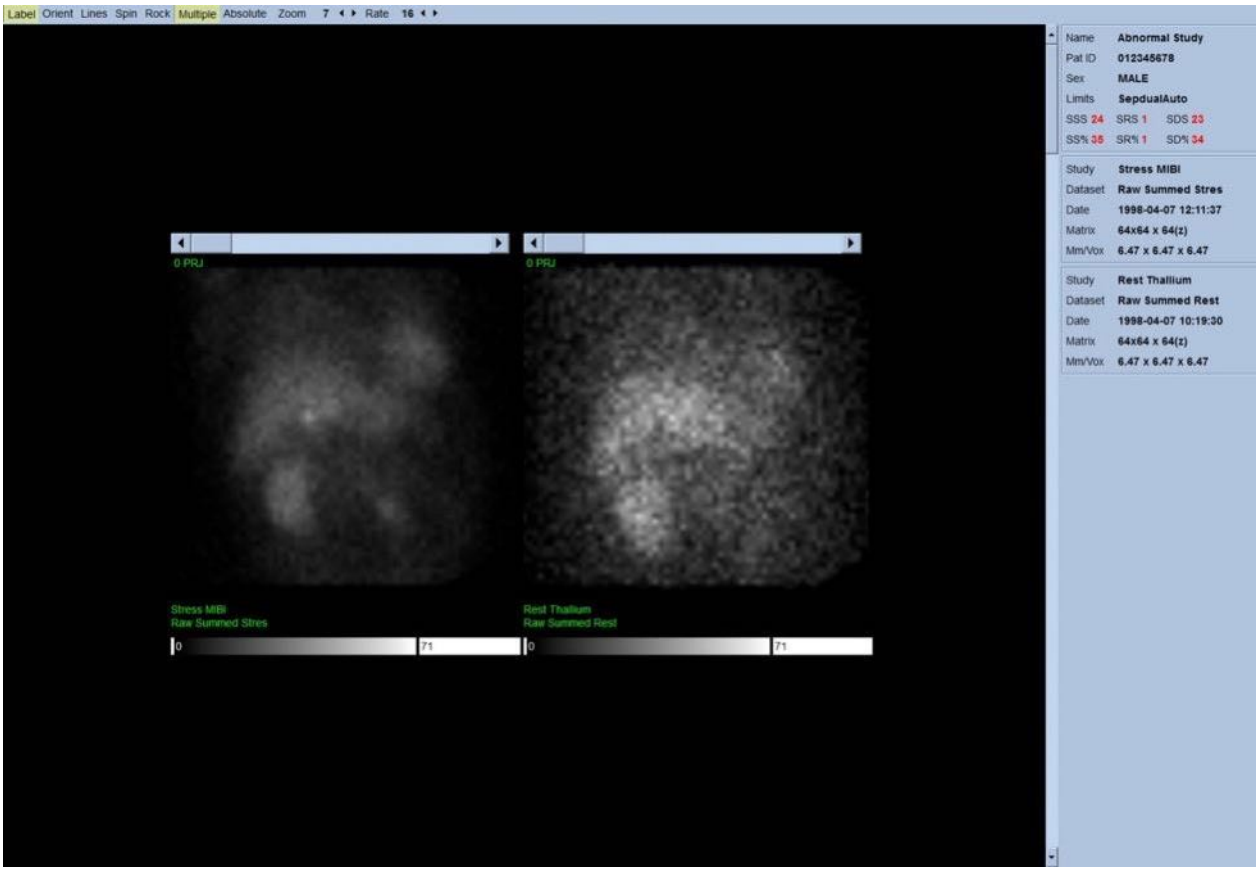


Назва папки (зазвичай ім’я пацієнта) та назва набору даних проєкції відображаються на горизонтальній смузі, яка також містить інструмент вибору набору даних, редактор набору даних і шкалу кольорів.

Якщо клацнути лівою кнопкою миші інструмент вибору набору даних, з’явиться розкривне меню з переліком усіх вибраних наборів даних, як показано нижче, звідки будь-який набір даних проєкції можна вибрати та відобразити.

Окрім цього, можна відобразити два (або більше, якщо можливо) набори даних проєкції одночасно, клацнувши елемент **Multiple** (Кілька) на панелі керування сторінки. Хоча шкала кольорів залишається активною на обох зображеннях, під кожним зображенням

також відображатиметься індивідуальна шкала кольорів. Кількість елементів керування на панелі керування сторінки залежить від конкретної сторінки, вибраної на панелі інструментів головного екрана.

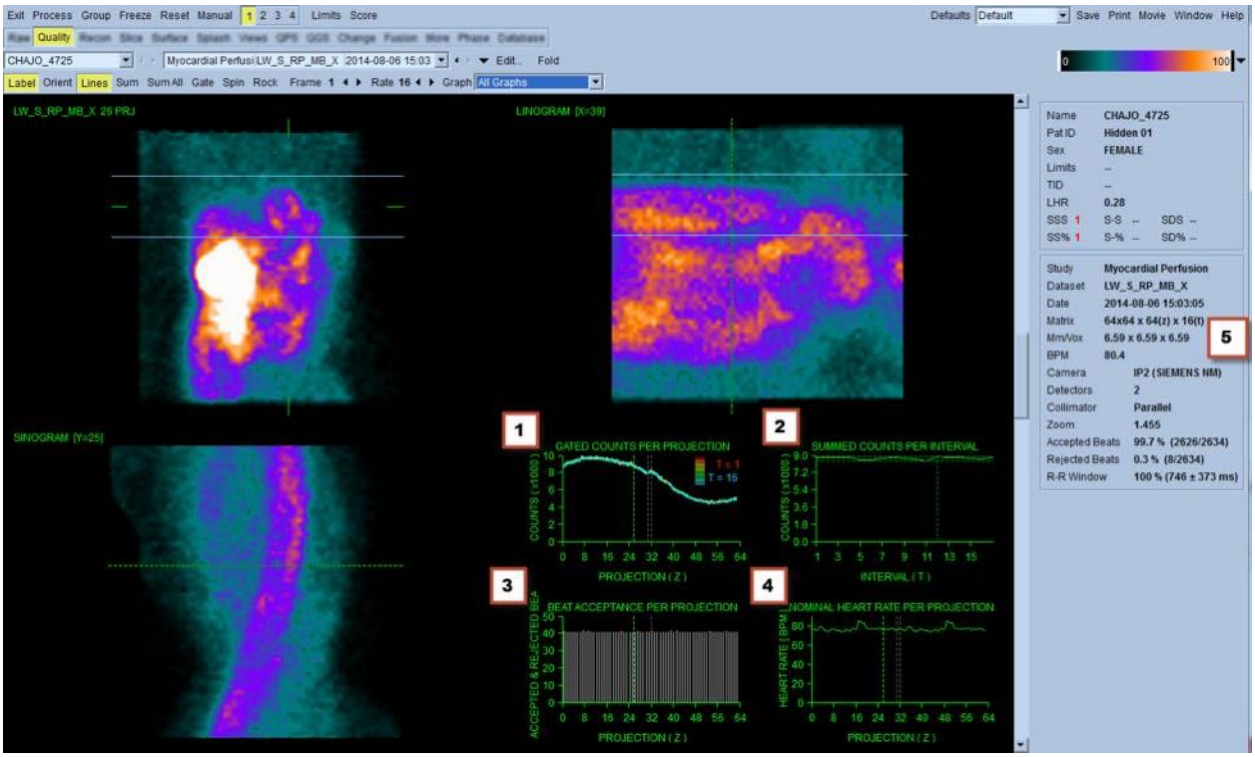


4.4 Оцінка якості зображення

Сторінка Quality (Якість) відображає проєкційні зображення й містить кілька інструментів для контролю якості, які дають змогу користувачам визначити потенційні проблеми (такі як артефакти руху, погана щільність, помилки синхронізації тощо) та оцінити загальну якість завантаженого дослідження. Інформація щодо контролю якості доступна лише на сторінці **Quality** (Якість), якщо вона додається до заголовку набору даних постачальником.

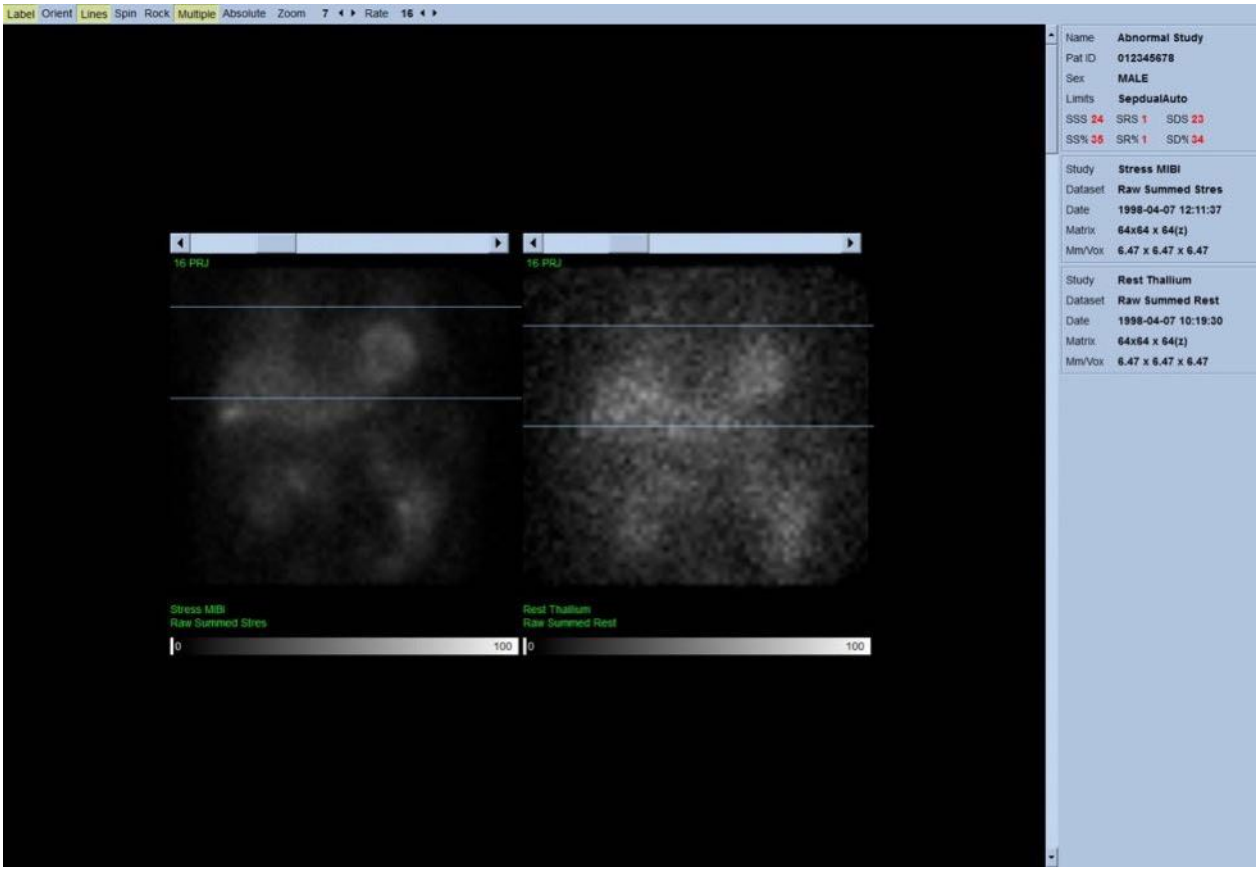
На додаток до необроблених проєкційних зображень, синограм і лінограм, на сторінці Quality (Якість) також відображається таке:

1. синхронізоване число відліків для проєкції;
2. сумарне число відліків для інтервалу синхронізації;
3. враховані/не враховані удари;
4. номінальна частота серцевих скорочень для проєкції;
5. додаткова інформація: середня частота серцевих скорочень, камера, коліматор, масштабування, відсоток врахованих/не врахованих ударів та інтервал R-R.



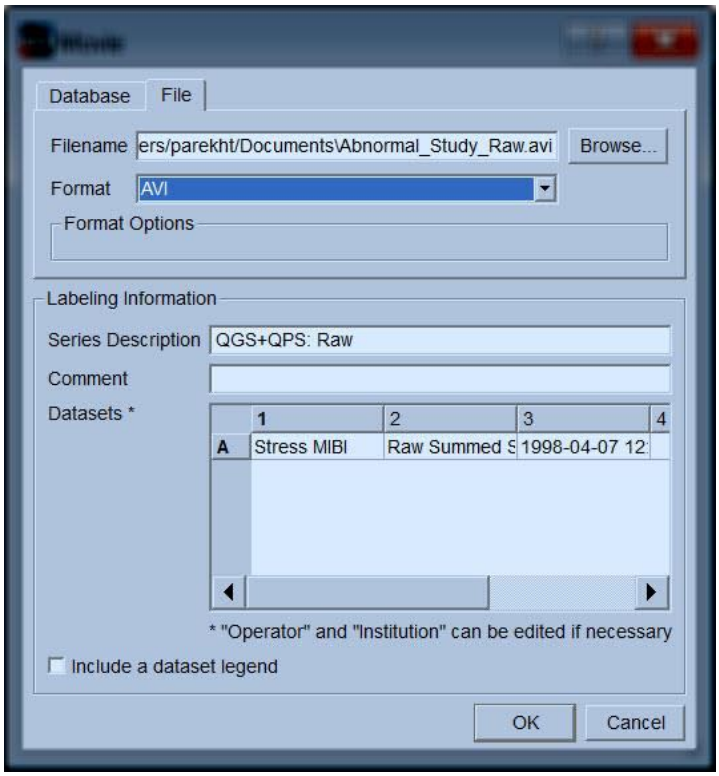
4.5 Перегляд проєкційних зображень з обертанням

Якщо натиснути перемикач **Lines** (Лінії), з’являться дві горизонтальні лінії, які необхідно розмістити вручну так, щоб вони щільно охоплювали лівий шлуночок, як показано нижче. Тоді можна запустити відображення безперервної кінопетлі з набору даних проєкції, натиснувши кнопку **Spin** (Обертання) (безперервне обертання від 0 до 360 градусів). У разі натискання перемикача **Rock** (Повертання) (додатково до перемикача **Spin** (Обертання)) відобразиться зворотно-поступальна кінопетля (обертання від 0 до 180 градусів і від 180 до 0 градусів). Швидкість кінопетлі можна настроїти, клацаючи символи ◄ ► праворуч від позначки **Rate** (Швидкість). Необхідно відмічати будь-який несподіваний рух визначених границь лівого шлуночка в напрямку до або від ліній, а також рівномірне зміщення вгору (повільне зміщення серця вгору, яке часто пов’язують із поверненням діафрагми до її нормального положення невдовзі після фізичних вправ). Якщо камери парних детекторів налаштовано на параметр 90 градусів, повільне зміщення вгору може створити раптовий «стрибок» у відповідності середини набору даних проєкції, а також призвести до зміщення з осі детекторів. Значний рух може вплинути на кількісні параметри. У разі виявлення такого руху, доцільно повторити збір даних.



Окрім руху пацієнта або органів, можна також оцінити мерехтіння (раптова зміна яскравості між суміжними проєкціями), перевіривши кінопетлю проєкцій. Мерехтіння часто є показником помилок у синхронізації, які відображаються на несинхронізованих зображеннях проєкції, які у свою чергу створюються за допомогою підсумовування наборів даних синхронізованої проєкції.

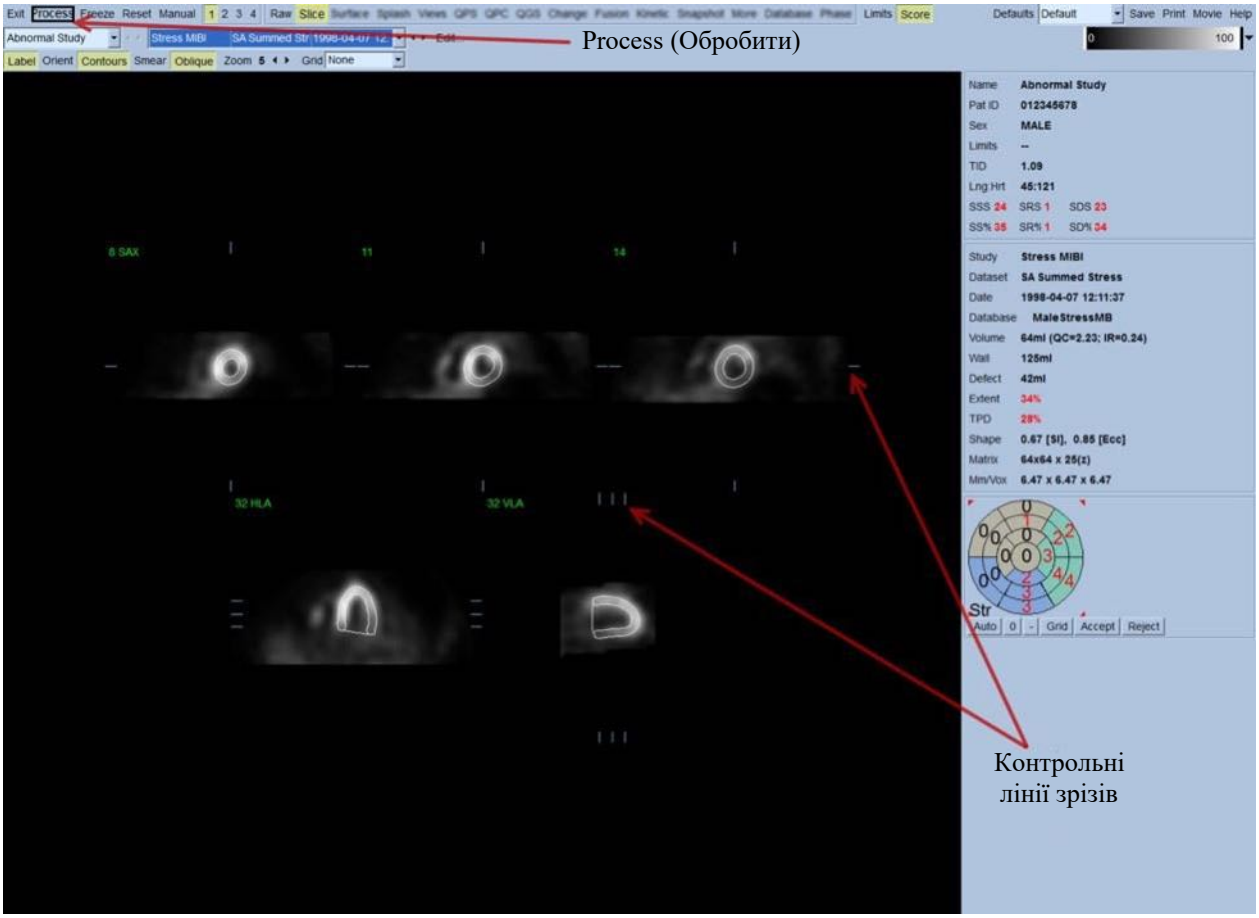
Для створення «фільму» з необроблених даних, натисніть кнопку **Movie** (Фільм), розташовану на загальній панелі в правому верхньому куті сторінки, після чого відкриється діалогове вікно створення «фільму» . На сторінці вкладки **File** (Файл) введіть відповідний шлях та ім’я для новоствореного файлу фільму (AVI). Натисніть кнопку **OK**.



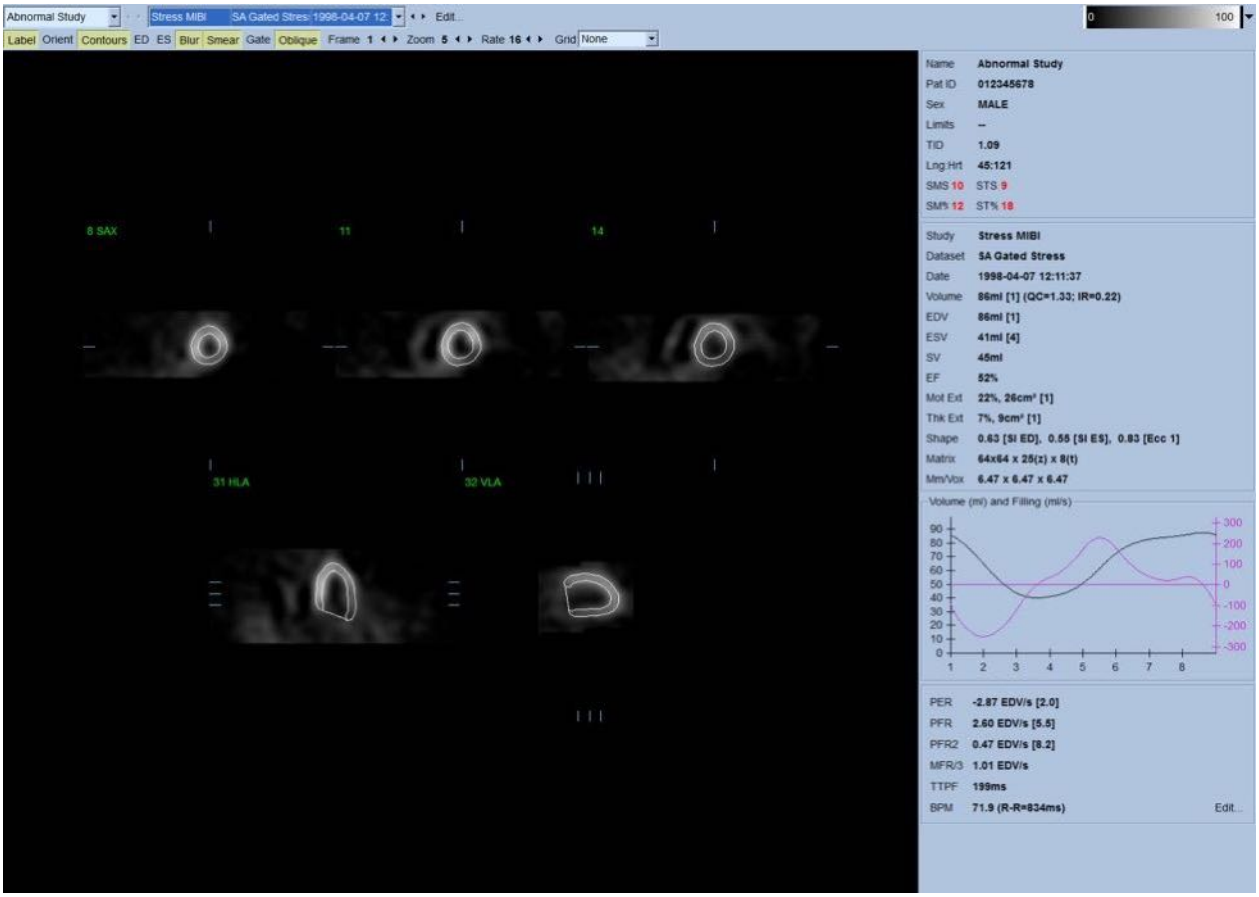
4.6 Обробка зображень

Якщо натиснути індикатор сторінки **Slice** (Зріз), він стане виділеним і програма QGS+QPS перейде в режим перегляду сторінки **Slice** (Зріз), як показано нижче. У результаті цього автоматично буде виділено та відображено набір даних SA Stress Gated (синхронізовані зображення по короткій осі в стані навантаження) або Short Axis (зображення по короткій осі). У стандартній орієнтації ACC представлено п’ять двовимірних зображень, або зрізів: зліва направо = від верхівки до основи для трьох зображень по короткій осі (верхній ряд), горизонтального і вертикального зображення по довгій осі (нижній ряд).

Після натискання кнопки **Process** (Обробити) до даних будуть автоматично застосовані прийнятні алгоритми, буде здійснено сегментацію лівого шлуночка, розрахунок тривимірної ендокардіальної та епікардіальної поверхні й площини клапана та визначення всіх глобальних і регіональних кількісних параметрів серця. Перехрещення тривимірних поверхонь і площини клапана на площинах двовимірних зрізів відображається у вигляді контурів, накладених на п’ять зрізів, які представляють ділянки лівого шлуночка однакового розміру (зображення по короткій осі) або ділянки середньої частини лівого шлуночка (зображення по довгій осі).



До того ж, окрім створення кривої «час-об’єм» і кривої наповнення (для синхронізованих по короткій осі наборів даних), як показано нижче, всі поля кількісних параметрів у правій частині екрана мають бути заповнені числовими значеннями. Кількісні вимірювання будуть описані докладніше в наступних розділах.

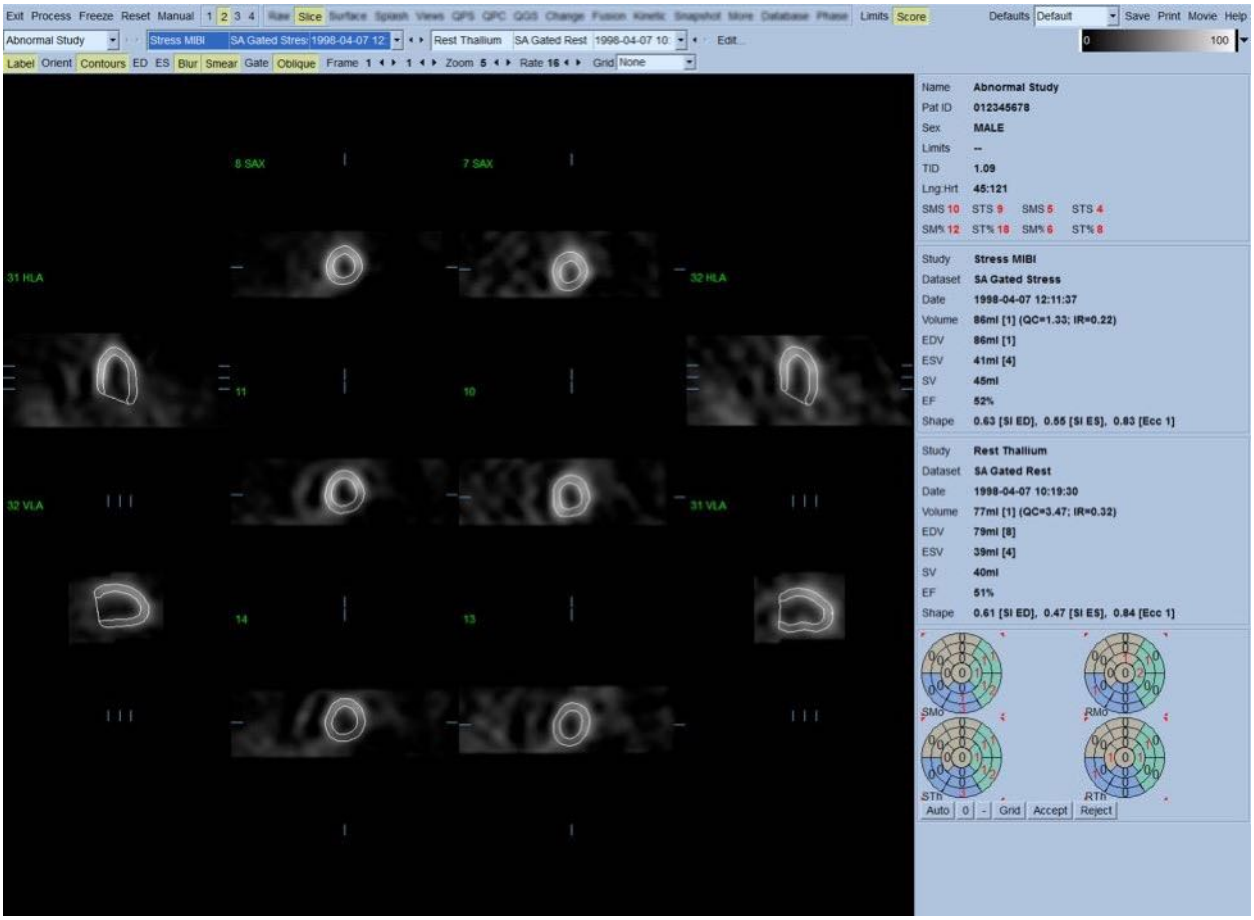


4.6.1 Групова обробка

За допомогою алгоритму обробки можна одночасно визначати геометрію лівого шлуночка для всіх доступних наборів даних. Таким чином, у тих областях, де неможливо точно визначити структуру для одного чи декількох наборів даних, в алгоритмах використовується вся наявна інформація, щоб між даними досліджень не виникали випадкові невідповідності. Якщо ввімкнено параметр **Group** (Групова обробка), то набори даних одного пацієнта обробляються парою (а якщо є більше двох досліджень, то як група).

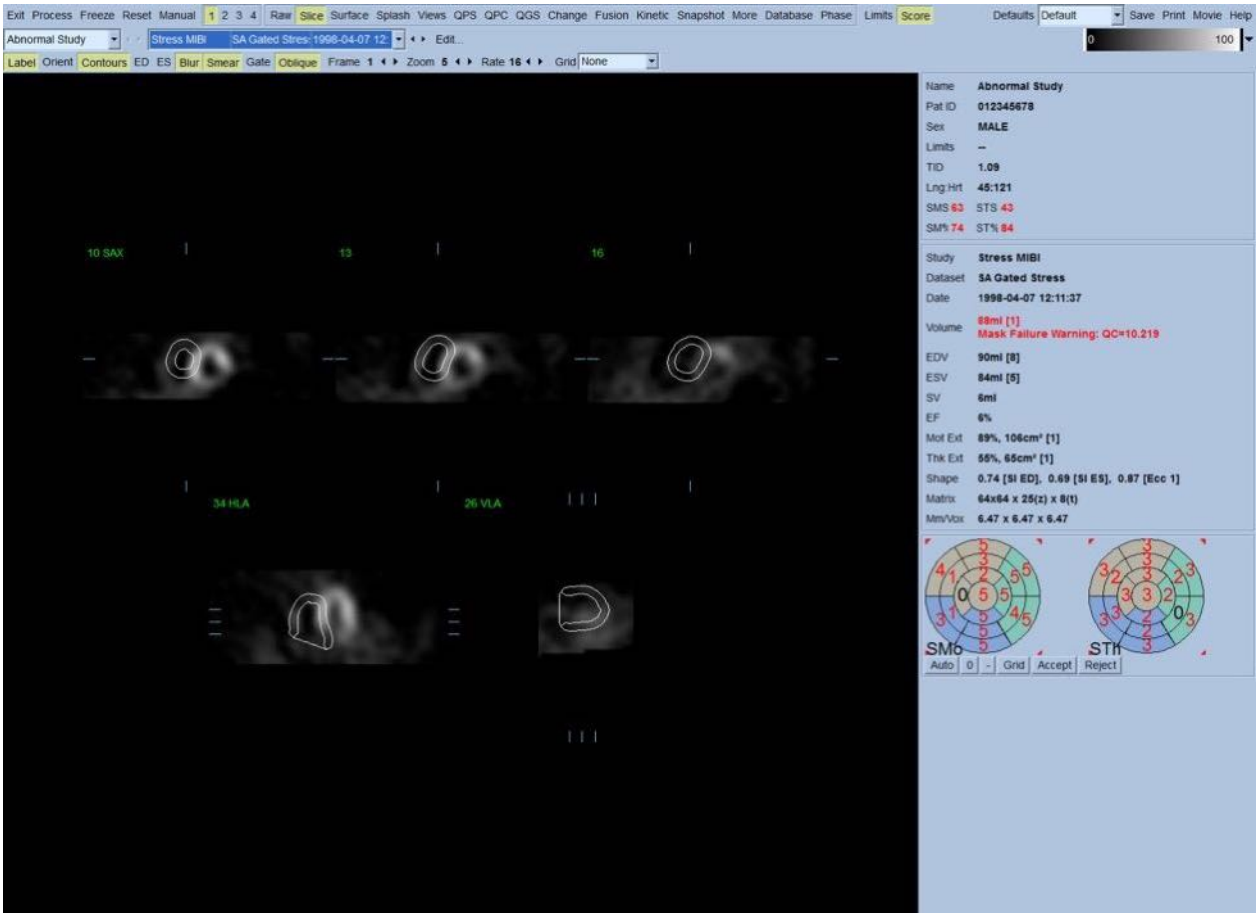
4.6.2 Перевірка контурів

Розміщення п’яти відображуваних зрізів можна інтерактивно настроїти, переміщаючи відповідні контрольні лінії зрізів в ортогональних проєкціях. Однак у більшості досліджень пацієнтів це буде не потрібно. Обидва набори даних зображень по короткій осі в стані спокою можна візуалізувати натисканням кнопок **2** (парних), у результаті чого екран також буде розділено на дві частини, як показано нижче. Зображення стану навантаження відображатимуться в лівій половині екрана, а зображення стану спокою – у правій половині.



На цьому етапі необхідно виконати візуальну перевірку на наявність очевидних неточностей охоплення контурами лівого шлуночка. Вірогідно, що для цього доведеться вмикати й вимикати перемикач **Contours** (Контури) та, можливо, активувати рух зображень (кінопетля) за допомогою перемикача **Gate** (Синхронізувати). Більша частина основних неточностей пов'язана з екстракардіальною активністю та стає одразу помітною на екрані, як показано нижче. Зокрема, контури зосереджуватимуться на іншій структурі, а не на лівому шлуночку або будуть відтягнені від лівого шлуночка й охоплюватимуть суміжну активність, особливо в області нижньої стінки. Ці обидва випадки трапляються дуже рідко (0–5 % за даними в опублікованих літературних джерелах), і ці проблеми можна легко вирішити за допомогою параметра Manual (Обробка вручну).

УВАГА! Якщо коефіцієнт невдалого окреслення контурів вище ніж 10 %, то, можливо, існує систематична проблема зі способом збору даних, положенням пацієнта (зависоко чи занизько) або є інші помилки.

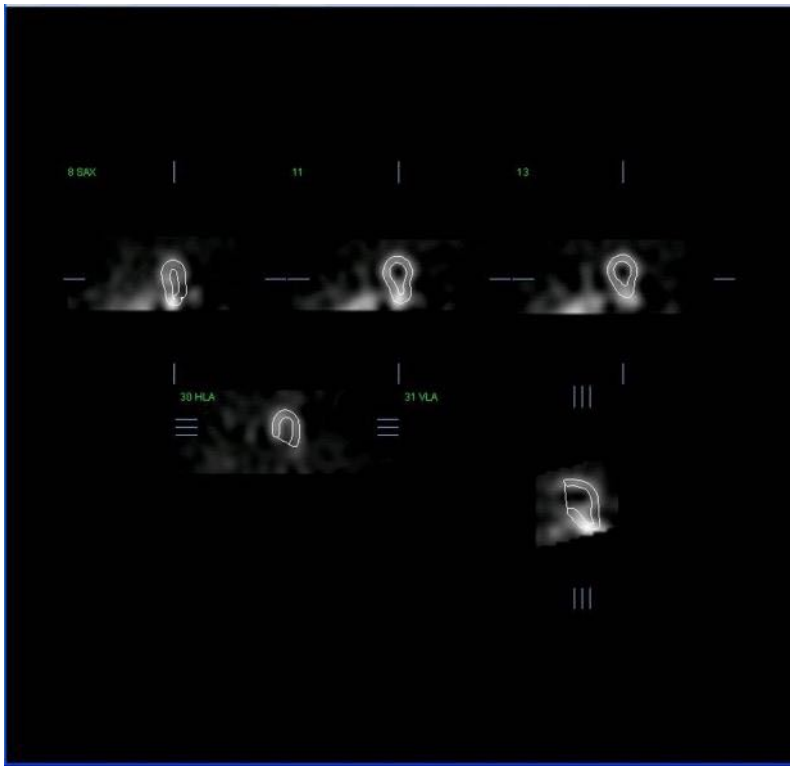


4.7 Зміна контурів (сторінка Manual (Обробка вручну))

Натискання перемикача **Manual** (Обробка вручну) увімкне змінену версію сторінки Slice (Зріз), де на зрізи накладатимуться графічні елементи маскування. Форму й положення графічних елементів маскування можна змінювати, клацнувши лівою кнопкою миші та перетягуючи маніпулятори – невеликі квадратики, розміщені в різних точках на графічних елементах маскування, як показано нижче. Маска має бути такої форми й у такому положенні, щоб вона охоплювала лівий шлуночок і виключала всю екстракардіальну активність. Перед виконанням цієї процедури рекомендовано вимкнути неправильні контури, натиснувши кнопку **Contours** (Контури). Після натискання перемикача **Mask** (Маска) та кнопки **Process** (Обробити) автоматичний алгоритм обробить ділянку тривимірного зображення всередині маски та будуть створені й відобразяться нові контури разом із новими кількісними вимірюваннями.

Зверніть увагу, що сегмент, розміщений на довгій осі лівого шлуночка, буде контрольним. Якщо в результаті простого маскування не були створені задовільні контури, як показано нижче, можна визначити два точні місця розташування, через які проходитиме відрізок контурів верхівки й основи лівого шлуночка. Для цього потрібно натиснути перемикач **Constrain** (Обмежити), після чого він стане виділеним, а тоді знову натиснути кнопку **Process** (Обробити).

УВАГА! Параметр Constrain (Обмежити) слід використовувати тільки в разі крайньої необхідності, оскільки його використання може серйозно вплинути на відтворюваність кількісних вимірювань. Переконайтеся, що кнопка Constrain (Обмежити) НЕ виділена на початку процесу накладання маски на сторінці Manual (Обробка вручну). Одним із прикладів використання параметра Constrain (Обмежити) є випадки, коли було неправильно визначено площину клапана та коли контури шлуночка в стані навантаження та/або в стані спокою вийшли за межі цієї області. Це зазвичай призводить до утворення «кільця» артефактної гіпоперфузії на периферії полярної карти (карт) перфузії, не пов’язаної зі стандартною коронарною областю.



4.8 Перегляд зображень синхронізованої ОФЕКТ на сторінці Slice (Зріз)

Першу візуальну оцінку функції лівого шлуночка можна здійснити, клацнувши лівою кнопкою миші перемикач Gate (Синхронізувати), щоб відобразити кінопетлю з п’яти зрізів, і одночасно вмикаючи й вимикаючи перемикач **Contours** (Контури). Швидкість кінопетлі можна настроїти, натискаючи символи ◄ ► праворуч від параметра **Rate** (Швидкість). Окрім цього, до зображень можна застосувати фільтр часового й просторового згладжування, натиснувши перемикачі **Blur** (Розмивання) та **Smear** (Змазування) відповідно. Ці функції особливо корисні для зниження флуктуаційного шуму на зображеннях із низьким числом відліків для їх візуального оцінювання. Застосування цих функцій не впливає на кількісні результати.

ПРИМІТКА. Функції Blur (Розмивання) і Smear (Змазування) впливають лише на те, як відображатиметься зображення. Алгоритми програми QGS працюють із вихідними незгладженими даними, незалежно від параметрів Blur (Розмивання) та Smear (Змазування).

ПРИМІТКА. У медичному центрі Cedars-Sinai Medical Center (CSMC) для оцінки руху зазвичай використовується шкала напівтонів або температурна шкала, а для оцінки потовщення використовується 10-бальна шкала (Step10). Всебічний опис методу оцінювання сегментів,

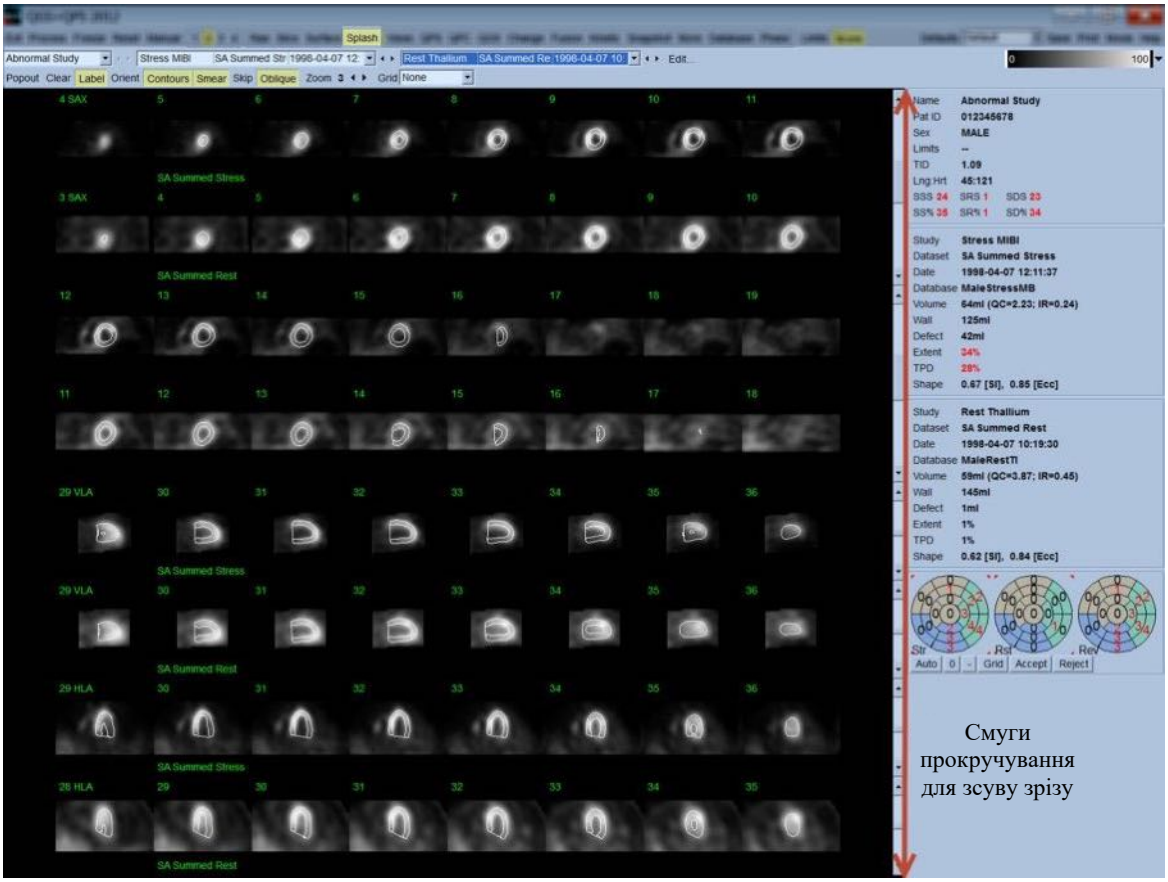
який застосовується в CSMC, подано у статті «*Berman D, Germano G. An approach to the interpretation and reporting of gated myocardial perfusion SPECT*». *Джерело: G Germano and D Berman, eds. Clinical gated cardiac SPECT. Futura Publishing Company, Armonk; 1999:147-182*. Головним чином зображення оцінюються на основі моделі з 20 або 17 сегментів і шкали категорій від 0 до 5 (рух) або від 0 до 3 (потовщення).

4.9 Перегляд синхронізованих або сумарних зображень ОФЕКТ на сторінці Splash (Спливаюче вікно)

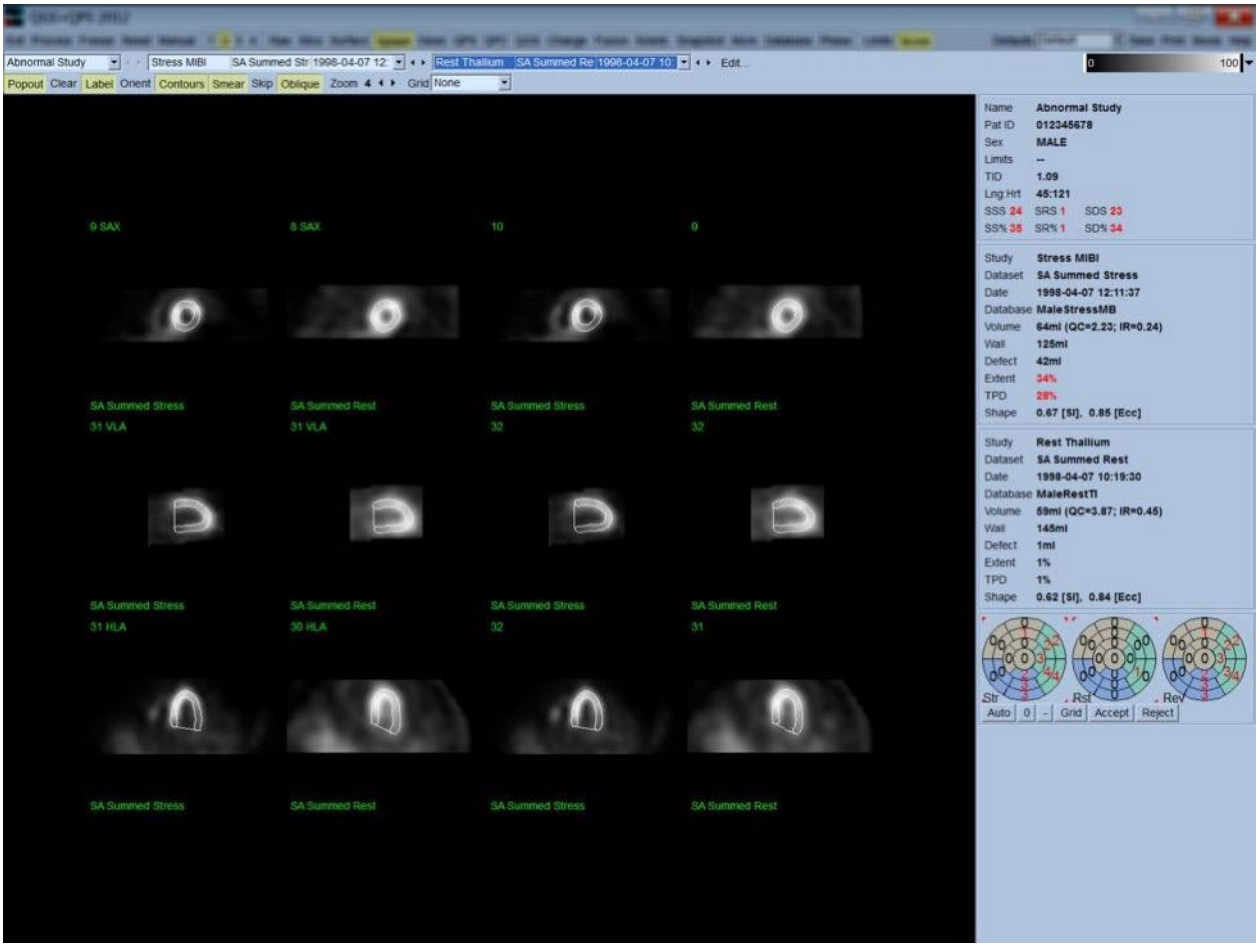
Не зважаючи на те, що сторінка **Slice** (Зріз) може бути корисною для швидкого первинного визначення наявності й розміщення патологій перфузії, необхідно виконати точне оцінювання перфузії за всіма наборами даних по короткій осі. Натискання індикатора сторінки **Splash** (Спливаюче вікно) відкриває всі доступні зображення по короткій осі, які (якщо ввімкнено кнопку **2**) відобразяться в режимі чергування досліджень навантаження та спокою, як показано нижче. Загалом перший набір даних, який відображатиметься в полі **Info** (Інформація) відповідатиме рядкам 1, 3, 5 і 7 екрана, другий набір даних – рядкам 2, 4, 6 і 8. Зображення навантаження й спокою будуть вибрані автоматично, і їх необхідно добре вирівняти. За потреби можна вручну зсунути набір даних на один або кілька зрізів. Це можна виконати, клацнувши та перетягнувши відповідні смуги прокручування праворуч від зображень. Можна переглядати зображення (лише синхронізовані) у вигляді кінопетлі, натиснувши перемикач **Gate** (Синхронізувати).

До зображень можна застосувати фільтр просторового згладжування, увімкнувши перемикач **Smear** (Змазування) на панелі керування сторінки. Ці функції особливо корисні для зниження флуктуаційного шуму на зображеннях із низьким числом відліків для їх візуального оцінювання. Застосування цих функцій не впливає на кількісні результати.

Клацніть dataset selector (вибір набору даних) на сторінці **Splash** (Спливаюче вікно), щоб відкрити всі доступні зображення по короткій осі. До зображень можна застосувати фільтр просторового та/або часового згладжування, натиснувши перемикачі **Smear** (Змазування) і **Blur** (Розмивання) відповідно. Ці функції особливо корисні для зниження флуктуаційного шуму на зображеннях із низьким числом відліків для їх візуального оцінювання. Застосування цих функцій не впливає на кількісні результати.



Додатково основні зрізи можна збільшувати для подальшого перегляду. Це можна зробити, клацнувши правою кнопкою миші на потрібних зображеннях, щоб виділити їх чи скасувати вибір (кути виділених елементів виділені синім кольором), тоді клацнувши лівою кнопкою миші перемикач **Popout** (Відкрити в окремому вікні) на панелі керування сторінки. Щоб скасувати вибір усіх виділених зрізів, клацніть **Clear** (Очистити). На зображеннях нижче показано чотири зображення по короткій осі, горизонтальні й вертикальні зображення по довгій осі для кожного набору даних стану навантаження та спокою, які можна відобразити за допомогою перемикача **Popout** (Відкрити в окремому вікні) на сторінці **Splash** (Спливаюче вікно).



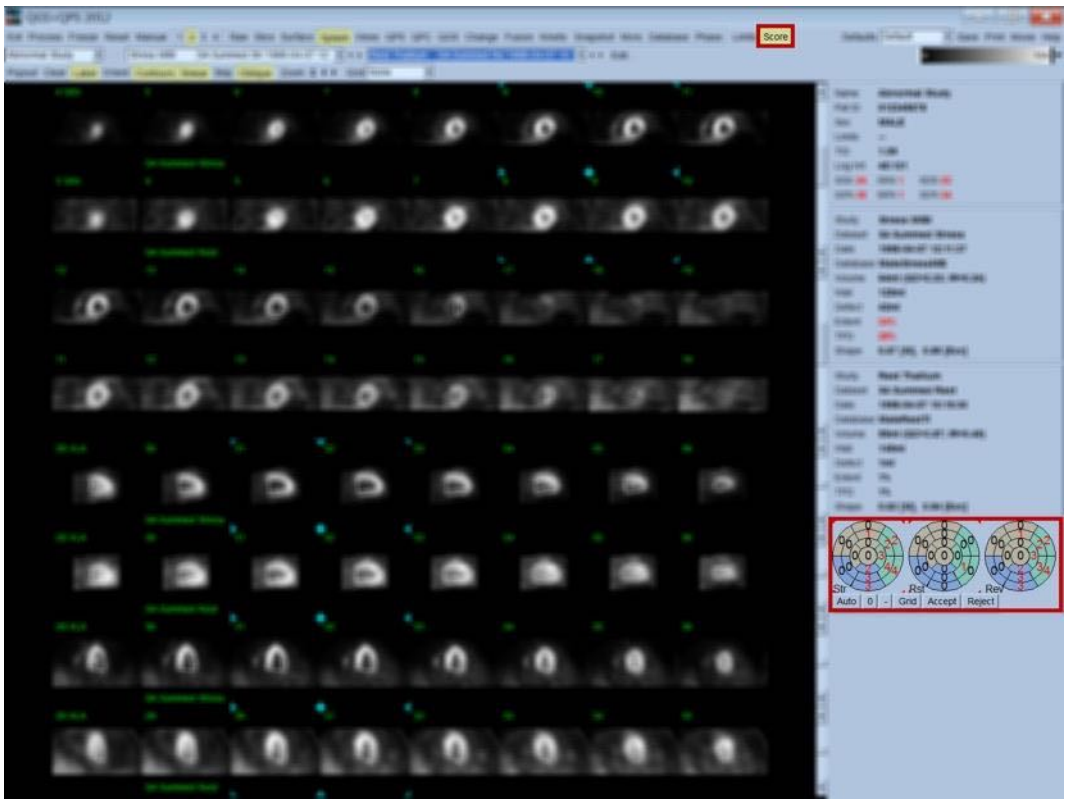
ПРИМІТКА. У медичному центрі Cedars-Sinai Medical Center (CSMC) для оцінки перфузії зазвичай використовується шкала напівтонів або температурна шкала. Всебічний опис методу оцінювання сегментів, який застосовується в CSMC, подано у статті «*Berman D, Germano G. An approach to the interpretation and reporting of gated myocardial perfusion SPECT*». *Джерело: G Germano and D Berman, eds. Clinical gated cardiac SPECT. Futura Publishing Company, Armonk; 1999:147-182*. Головним чином зображення оцінюються на основі моделі з 20 або 17 сегментів і шкали категорій від 0 до 4 (0=норма, 4=відсутність перфузії).

4.9.1 Використання поля оцінок

Якщо натиснути перемикач **Score** (Оцінка), відкриється **Score Box** (Поле оцінок) з 20-сегментними або 17-сегментними полярними картами, на яких розмежувальними лініями сегментів позначені частини дослідження для стану навантаження, спокою та відмінностей. Нижче показано 20-сегментний приклад. Кожне кільце на цих полярних картах категорій співвідноситься із зображеннями, що відображаються, таким чином: від верхівки до основи = від внутрішніх до зовнішніх кілець.

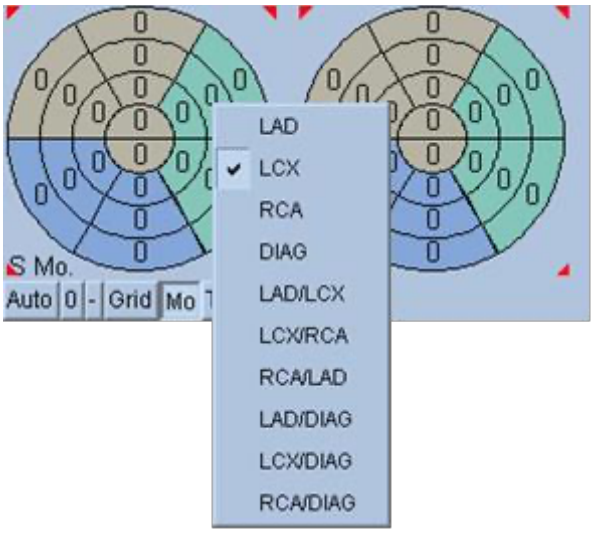
Схема відображення має на меті полегшити для лікаря ідентифікацію 20 (або 17) сегментів, у яких необхідно оцінити перфузію. Вибір параметра **Segments** (Сегменти) у розкривному меню **Grid** (Сітка) на панелі керування сторінки дозволить накласти розмежувальні лінії на зображення навантаження та спокою, що дасть змогу чітко визначити приналежність певної ділянки певного зрізу конкретному сегменту. Чергування вибору параметрів **Segments** (Сегменти) та **None** (Жодний) у розкривному меню **Grid** (Сітка) полегшує візуальне оцінювання сегментів, результати якого можна, за потреби, згодом ввести у поле Score (Оцінка), замінивши автоматичне виставлення оцінки.

До всіх синхронізованих наборів даних короткої осі застосовується універсальний набір меж норми для автоматичного підрахунку оцінок руху й потовщення у всіх сегментах, а також підрахунку оцінок сумарного руху й потовщення (SMS і STS), оцінок сумарного руху й потовщення у відсотках (SM% і ST%) та поширення патології руху й потовщення (Mot Ext and Th Ext), виражене як площа у $см^2$ і як відсоткова частка області поверхні середини міокарда. Якщо лікар-клініцист вважає будь-яку оцінку сегмента неточною, він або вона може збільшити чи зменшити її, клацаючи лівою або правою кнопкою миші числове значення в полі. Значення SMS, STS, SM% і ST% будуть настроєні автоматично.



Якщо для конкретного пацієнта попередньо визначено відповідні межі норми, програма автоматично розрахує оцінки перфузії для всіх сегментів, а також сумарні оцінки для стану навантаження, спокою та відмінностей (SSS, SRS і SDS), відповідні сумарні оцінки, виражені у відсотках (SS%, SR% і SD%), і поширення патології перфузії. В іншому випадку необхідно вибрати базу даних меж норми для застосування до набору даних, натиснувши кнопку **Edit…** (Редагувати) та вибравши відповідний файл меж норми в розкривному меню. Користувачу необхідно вибрати один із варіантів меж норми, які відобразяться в діалоговому вікні, і натиснути кнопку **OK**. Якщо лікар-клініцист вважає будь-яку оцінку сегмента неточною, він або вона може збільшити чи зменшити її, клацаючи лівою або правою кнопкою миші числове значення відповідної оцінки на полярній карті. Значення SSS, SRS, SDS, SS%, SR% і SD% будуть настроєні автоматично.

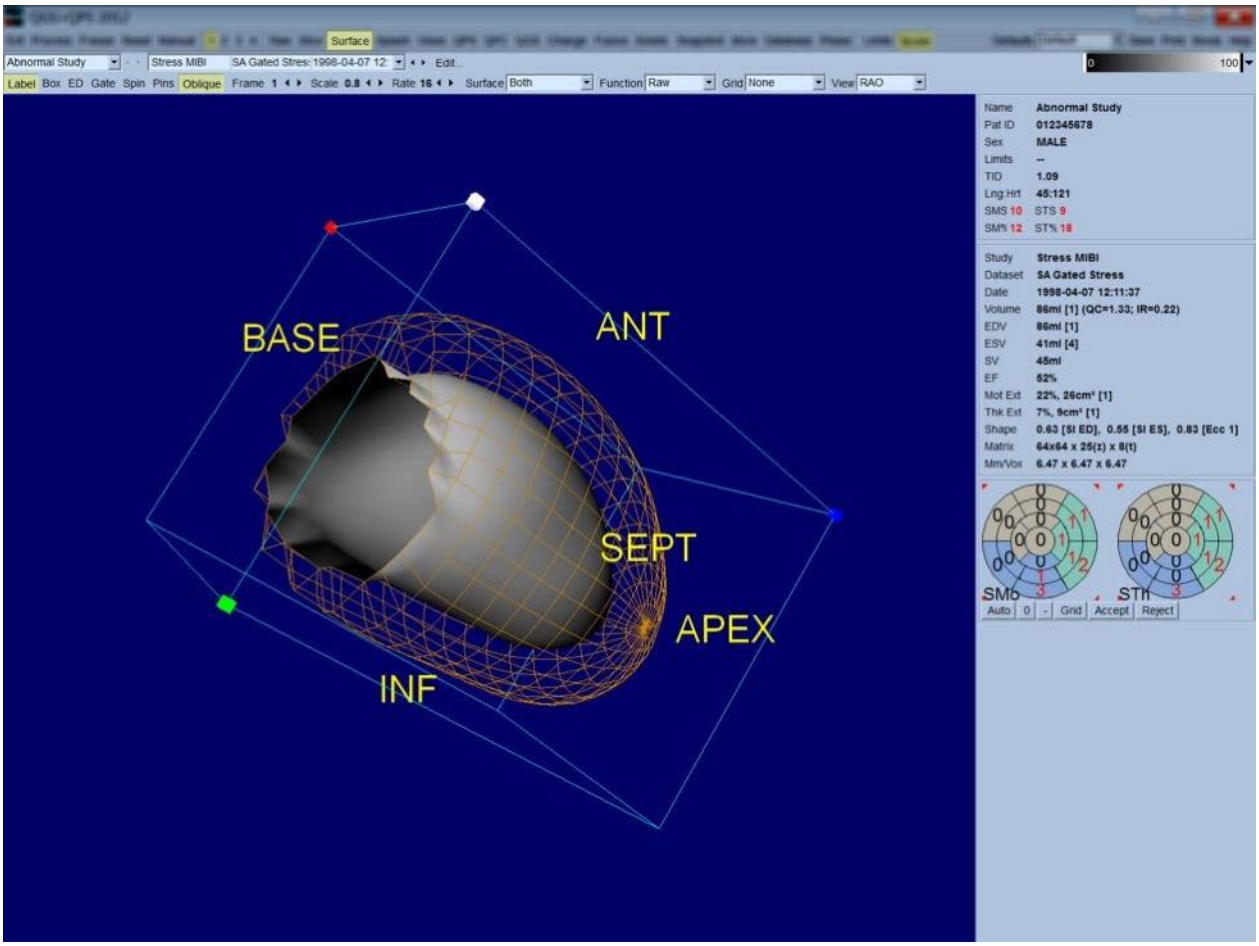
ПРИМІТКА. Оцінки у вигляді сумарного відсотка представляють сумарні оцінки, нормалізовані до найгіршої можливої оцінки, яку можна отримати у вибраній моделі (наприклад, 80 для 20-сегментної 5-бальної моделі та 68 для 17-сегментної 5-бальної моделі), як описано в публікації Berman et al., JACC 2003;41(6):445A.



Оцінювання вдосконалюється надалі завдяки кодуванню сегментів кольором на основі тих коронарних судин, які постачають кров'ю цей сегмент. Сегменти коричневого кольору призначаються передній міжшлуночковій гілці лівої коронарної артерії (LAD), зеленого кольору – огинаючій гілці лівої коронарної артерії (LCX), а синього – правій коронарній артерії (RCA). За замовчуванням програма намагатиметься вибрати коронарну судину на основі візуальних оцінок. Судину можна перезаписати, клацнувши правою кнопкою миші на сегменті й вибравши відповідну судину зі списку. Подеколи нечітко видно, із якою судиною пов'язаний дефект. У цьому випадку виберіть проблемний сегмент із патологією та виберіть комбінацію судин. Кнопка **Auto** (Автоматичні оцінки) завантажить автоматично отримані оцінки.

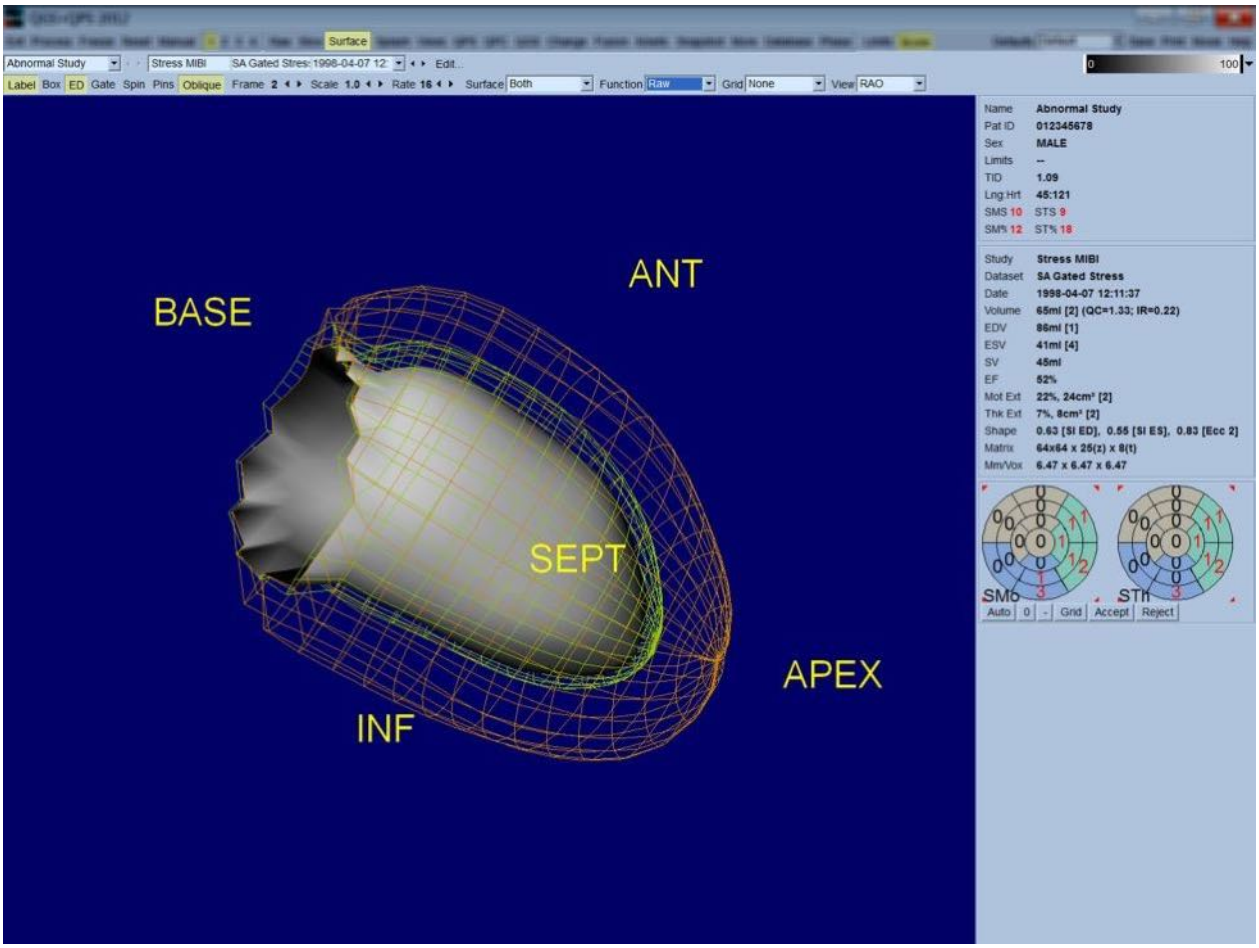
4.10 Перегляд зображень ОФЕКТ на сторінці Surface (Поверхня)

Якщо натиснути індикатор сторінки **Surface** (Поверхня), відкриється сторінка Surface (Поверхня), зображена нижче, яка є параметричним представленням лівого шлуночка та складається з каркасу (епікард) і затемненої поверхні (ендокард). Цей тип відображення не так корисний для перфузії, як для даних синхронізованої ОФЕКТ, але при цьому може допомогти з оцінюванням розмірів і форми лівого шлуночка. Натискання кнопки **Gate** (Синхронізувати) дає змогу відображуваній кінопетлі слідувати за тривимірним рухом ендокарда й епікарда у фазах серцевого циклу, а шляхом клацання й перетягування зображення можна інтерактивно та в реальному часі перемістити його в потрібне користувачеві положення.



Хоча потовщення міокарда можливо оцінити на екрані епікарда/ендокарда, легше оцінити рух на екрані, на якому відображається ендокард і його положення в кінцево-діастолічній фазі. Для цього потрібно вибрати параметр **Inner** (Внутрішній) у розкривному меню Surface (Поверхня) та клацнути елемент **ED** (Кінцево-діастолічна фаза) на панелі керування сторінки для його виділення. На цьому типі відображення з увімкненим

перемикачем **Gate** (Синхронізувати) гарним показником регіонального руху є те, наскільки добре ендокард зрушується від свого фіксованого положення в кінцево-діастолічній фазі. Бажано відобразити всі три поверхні, вибравши параметр **Both** (Обидва) у розкривному меню Surface (Поверхня).



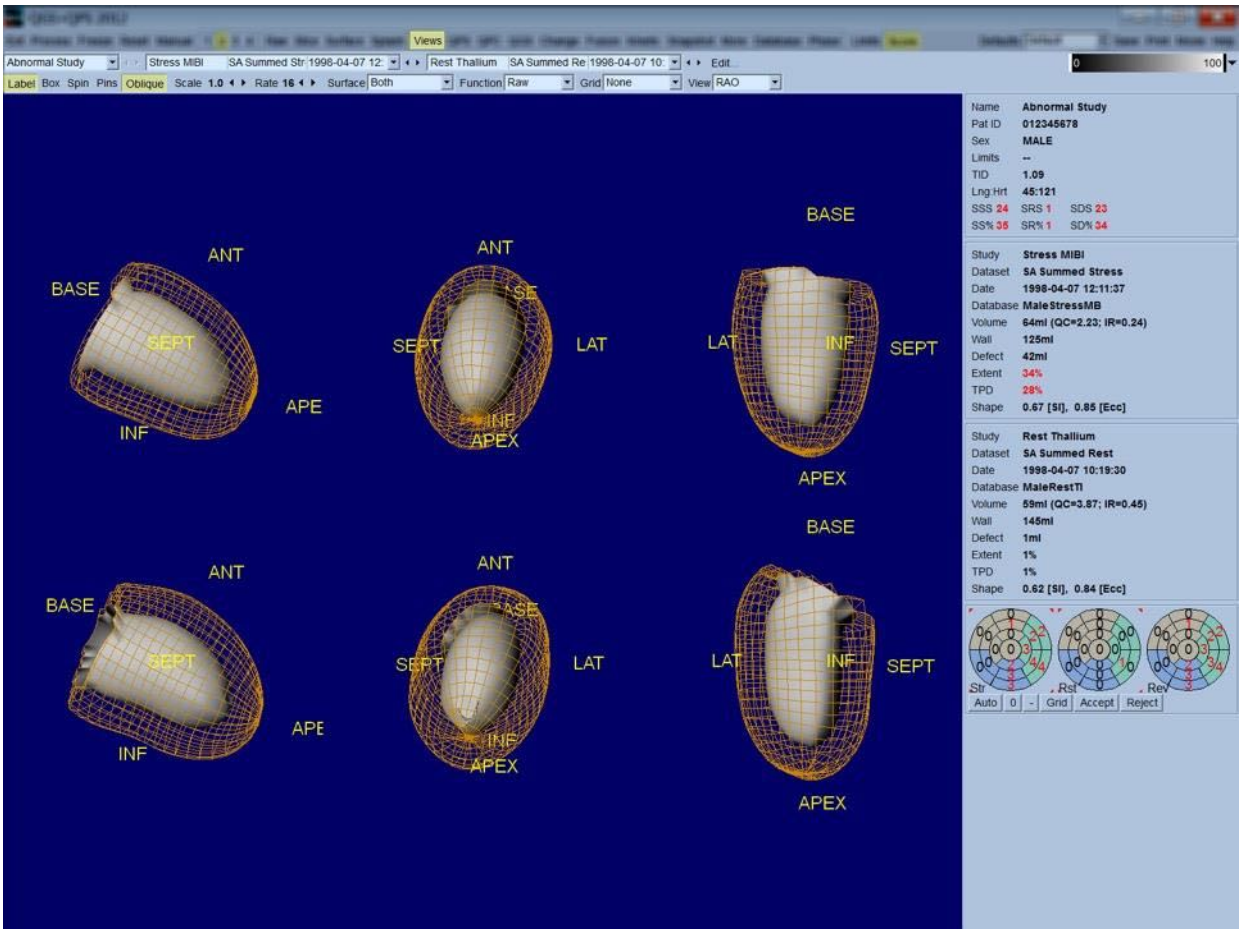
Для оцінки функції на ендокардіальній поверхні не позначається число відліків, оскільки це ускладнює оцінювання регіональної функції в пацієнтів із великими дефектами перфузії. Якщо необхідно візуалізувати еволюцію перфузії під час фаз серцевого циклу, виберіть параметр **Counts** (Число відліків) у розкривному меню Surface (Поверхня), який дозволить відобразити поверхню середини міокарда з позначеним на ній максимальним числом відліків.

Аналогічно, для оцінки перфузії на ендокардіальній поверхні не позначається число відліків, оскільки це ускладнює оцінювання розміру та форми лівого шлуночка в пацієнтів із великими дефектами перфузії.

Якщо необхідно візуалізувати перфузію в тривимірному режимі, виберіть параметр Function (Функція) у розкривному меню Surface (Поверхня), який дозволить відобразити поверхню середини міокарда з позначеним на ній максимальним числом відліків.

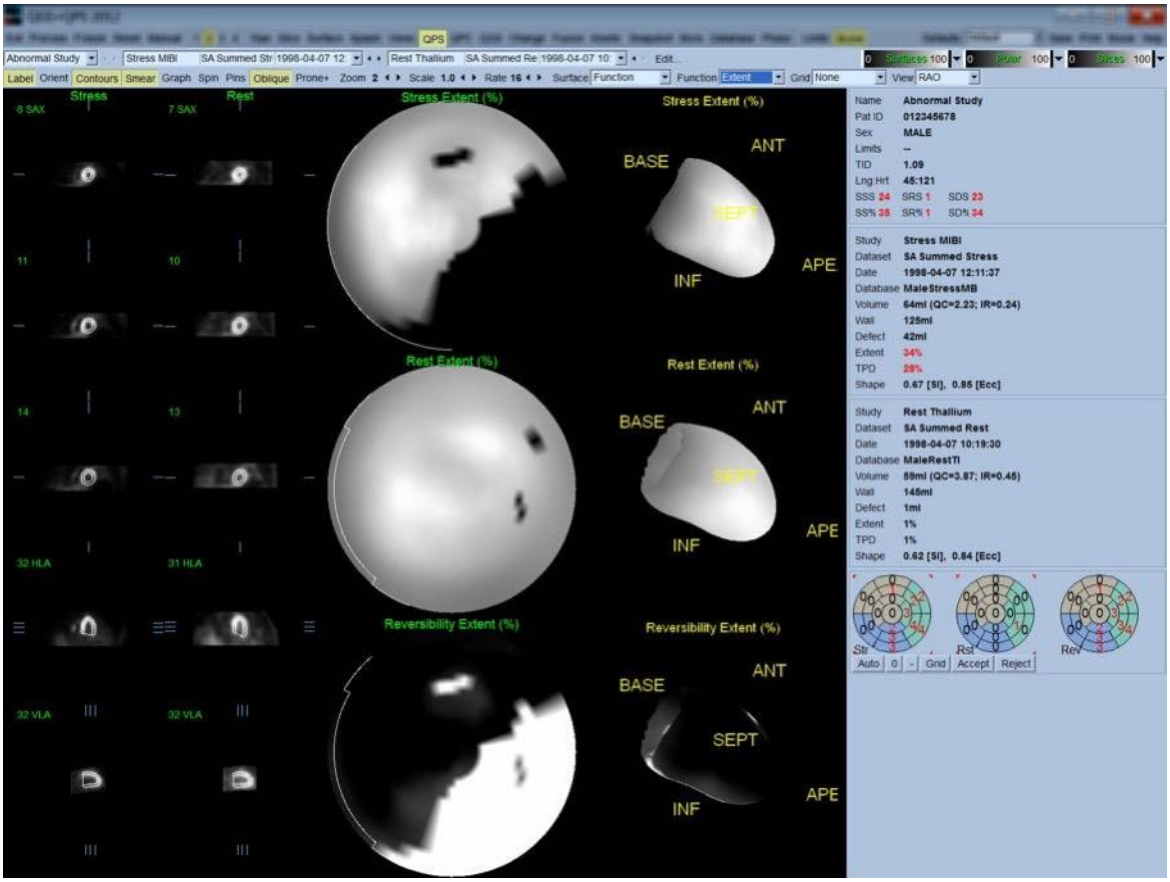
4.11 Перегляд зображень ОФЕКТ на сторінці Views (Подання)

Якщо натиснути індикатор сторінки **Views** (Подання), відкриється сторінка Views (Подання), зображена нижче, із шістьма тривимірними вікнами перегляду, дуже схожими на вікна перегляду на сторінці Surface (Поверхня). Основне призначення цієї сторінки – забезпечити повне охоплення лівого шлуночка (хоча і з меншими зображеннями, порівняно з аналогічними на сторінці Surface (Поверхня), і спростити порівняння зображень стану навантаження й спокою, маніпулюючи ними синхронно, клацаючи лівою кнопкою миші та перетягуючи їх. Вибір параметра **Function** (Функція) у розкривному меню **Surface** (Поверхня) рекомендовано в разі необхідності оцінити перфузію. Для набору даних SA Gated (синхронізовані зображення по короткій осі) верхній ряд представляє подання шлуночка в кінцево-діастолічній фазі орієнтації RAO (права передня коса проєкція), LAO (ліва передня коса проєкція) та нижній. Нижній ряд представляє такі самі подання та поверхні в кінцево-систолічній фазі. Зображення можна переглядати як кінопетлю серцевого циклу, натиснувши перемикач **Gate** (Синхронізувати). Якщо вибрано більше одного набору даних, відображатимуться й будуть перетворені на кінопетлю три орієнтації на один набір даних, при цьому кожним стовпчиком зображень можна маніпулювати синхронно, клацаючи лівою кнопкою миші та перетягуючи.


Views
Abnormal Study
Stress MIBI
SA Summed Str 1998-04-07 12:
Rest Thallium
SA Summed Re 1998-04-07 10:
Edit...
Label Box Spin Pins Oblique Scale 1.0 Rate 16 Surface Both Function Raw Grid None View RAO
ANT
BASE
SEPT
APE
INF
ANT
SEPT
LAT
INF
APEX
BASE
LAT
INF
SEPT
APEX
ANT
BASE
SEPT
APE
INF
ANT
SEPT
LAT
INF
APEX
BASE
LAT
INF
SEPT
APEX
Name Abnormal Study
Pat ID 012345678
Sex MALE
Limits --
TID 1.09
Lng Hrt 45:121
SSS 24 SRS 1 SDS 23
SS% 35 SR% 1 SD% 34
Study Stress MIBI
Dataset SA Summed Stress
Date 1998-04-07 12:11:37
Database MaleStressMB
Volume 64ml (QC=2.23; IR=0.24)
Wall 125ml
Defect 42ml
Extent 34%
TPD 28%
Shape 0.67 [SI], 0.85 [Ecc]
Study Rest Thallium
Dataset SA Summed Rest
Date 1998-04-07 10:19:30
Database MaleRestTl
Volume 59ml (QC=3.87; IR=0.45)
Wall 145ml
Defect 1ml
Extent 1%
TPD 1%
Shape 0.62 [SI], 0.84 [Ecc]
Str
Rst
Rev
Auto 0 - Grid Accept Reject

4.12 Підведення підсумків. Сторінка QPS Results (Результати програми QPS)

Натисканням кнопки **QPS** у програмі відкриється сторінка QPS Results (Результати програми QPS), на якій у комплексному форматі представлена вся інформація, яка стосується дослідження перфузії за допомогою ОФЕКТ для конкретного пацієнта. На сторінці Results (Результати) завжди відображаються два набори даних, якщо вони доступні (за умови, що параметри відображення **1**, **3** і **4** наборів даних вимкнено). Якщо натиснути перемикач **Score** (Оцінка), поле оцінки буде замінено або на таблицю, у якій відображатиметься ступінь поширення патології в стані навантаження та спокою, загальний дефіцит перфузії (TPD), а також її зворотність (перемикач **Graph** (Графік) вимкнено), або на стовпчикову діаграму, яка показує відсоток поширення патології в стані напруження та її зворотність (перемикач **Graph** (Графік) увімкнено). Бажано зробити знімок екрана цієї сторінки з вимкненим перемикачем **Contours** (Контури), увімкненим перемикачем **Smear** (Змазування) і з активованим параметром **Extent** (Поширення), який можна вибрати у розкривному меню **Function** (Функція), і надіслати цей знімок лікарю, який дав направлення на дослідження. На всі оцінки на основі пікселів (TPD, поширення та дефект) та оцінки на основі сегментів (візуальні оцінки) поширюється таке правило: якщо оцінки стану спокою включають значення, які в стані спокою вищі, ніж у стані навантаження (при порівнянні пари навантаження/спокою за пікселями або за сегментами), то в такому випадку сегменту або пікселю, що відповідає стану спокою, призначатиметься значення оцінки, отримане для стану навантаження.

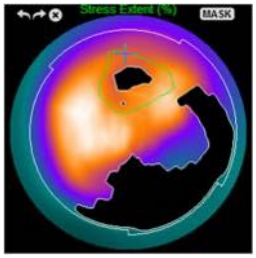
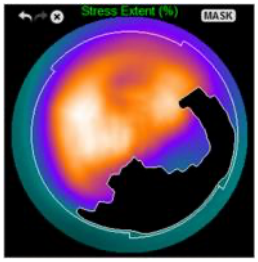


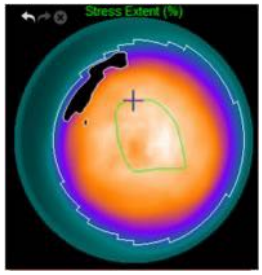
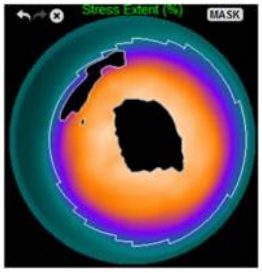
4.12.1 Оцінювання полярних карт

На сторінці результатів можна переглянути три полярні карти перфузії та три тривимірні параметричні поверхні (стан навантаження, стан спокою та зворотність). Розкривне меню **Function** (Функція) містить параметри **Raw** (Необроблені дані), **Severity** (Ступінь тяжкості) та **Extent** (Поширення), кожен з яких можна застосувати як до двовимірного, так і до тривимірного відображення. Можна накласти сітку із 17–20 сегментів (параметр **Segments** (Сегменти)), 3 судинних областей (параметр **Vessels** (Судини)) або 5 регіонів (параметр **Walls** (Стінки)) на всі полярні карти й поверхні зі розкривного меню **Grid** (Сітка). Що стосується полярних карт, числа, пов’язані з накладенням, представляють середнє значення параметра, виміряне кожною картою в межах сегмента, області або регіону, в якому вони розміщуються. Значення перфузії в станах навантаження та спокою нормалізуються до 100.

4.12.2 Інтелектуальний редактор дефектів

Інтелектуальний редактор дефектів можна використовувати, щоб вручну відредагувати полярні карти поширення. Інструмент дає змогу користувачам додавати, видаляти та змінювати дефекти. Зміни, внесені вручну, також впливатимуть на кількісні результати (дефекти, поширення, TPD, візуальні оцінки сегментів та сумарні оцінки). Щоб скористатися редактором дефектів, увімкніть перемикач **Mask** (Маска) на сторінці **QPS**. Область із патологією можна позначити як область норми, натиснувши та утримуючи ліву кнопку миші та окресливши область навколо пікселів із патологією. Подібно до цього, область норми можна позначити як область із патологією, натиснувши та утримуючи ліву кнопку миші та окресливши область.

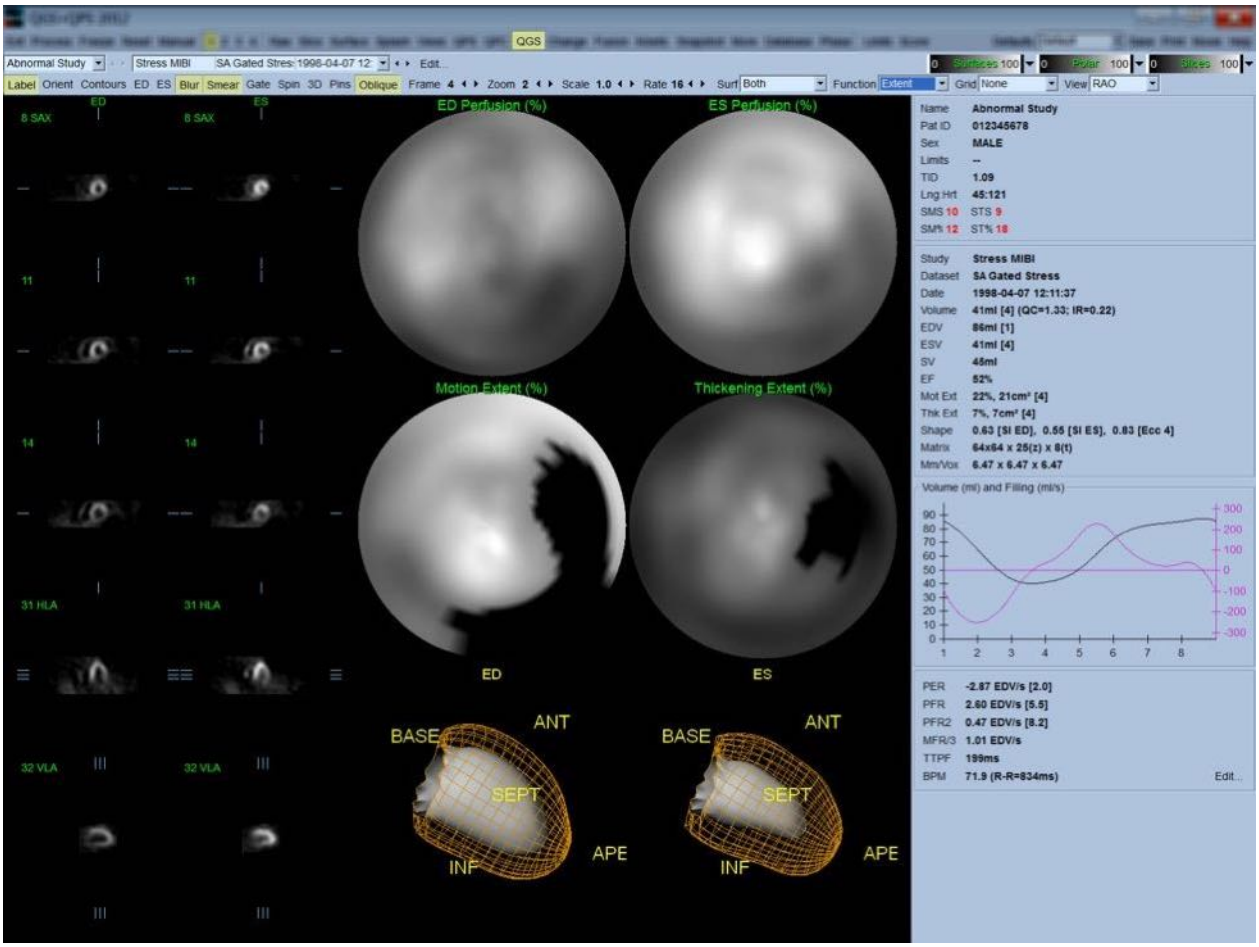
Позначення області з патологією як нормальної	
	
ДО Використовуючи ліву кнопку миші, окресліть вручну досліджувану область навколо дефекту в передній стінці	ПІСЛЯ Область із дефектом, охоплена досліджуваною областю, тепер вважається областю норми

Позначення нормальної області як області з патологією	
	
ДО Використовуючи праву кнопку миші, окресліть вручну досліджувану область у зоні стінки верхівки	ПІСЛЯ Частина, охоплена досліджуваною областю, тепер вважається областю з патологією

4.13 Підведення підсумків. Сторінка QGS Results (Результати програми QGS)

Натисканням кнопки **QGS** відкриється сторінка QGS Results (Результати програми QGS), мета якої полягає в представленні в комплексному форматі всієї інформації, яка стосується дослідження перфузії конкретного пацієнта за допомогою ОФЕКТ. Сторінка QGS Results (Результати програми QGS) підтримує тільки режим одного набору даних (кнопки режимів відображення **2**, **3** та **4** наборів даних будуть неактивними). Відображатимуться репрезентативні зрізи по короткій осі та тривимірні поверхні в кінцево-діастолічній і кінцево-систолічній фазі. З тривимірних поверхонь можна зробити кінопетлю, натиснувши кнопку **Gate** (Синхронізувати). Якщо вимкнути перемикач **Score** (Оцінка), поле оцінки буде замінено на графік, який показуватиме криву «час-об’єм» (чорним кольором) і її похідну (крива наповнення кров’ю), з яких розраховуватимуться діастолічні параметри.

Криву «час-об’єм» необхідно використовувати для оцінювання наявності помилок синхронізації. Бажано зробити знімок екрана цієї сторінки з вимкненим перемикачем **Contours** (Контури), увімкненими перемикачами **Blur** (Розмивання) та **Smear** (Змазування) і з активованим параметром **Extent** (Поширення), який можна вибрати в розкривному меню **Function** (Функція), і надіслати цей знімок лікарю, який дав направлення на дослідження.

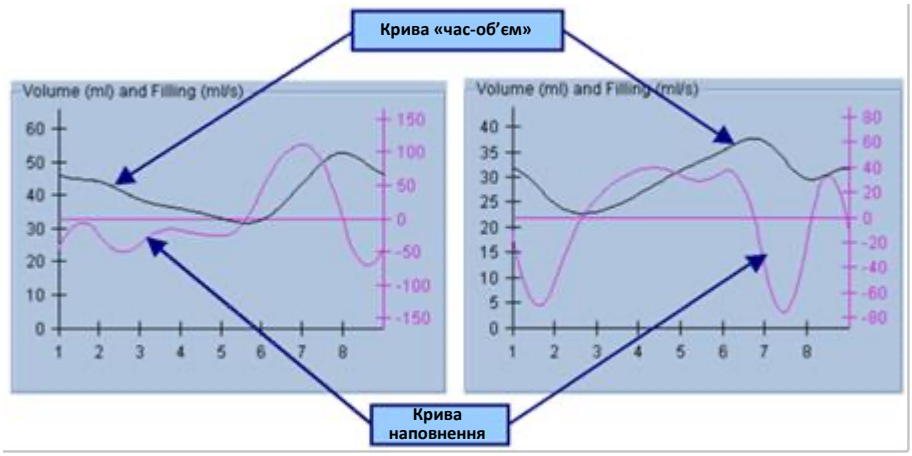


4.13.1 Оцінювання кривої «час-об’єм»

Для 8-кадрового синхронізованого збору даних мінімум (кінцево-систолічна фаза) правильної кривої «час-об’єм» має перебувати в кадрі 3 або 4, а максимум (кінцево-діастолічна фаза) – у кадрі 1 або 8. Для 16-кадрового синхронізованого збору даних мінімум кривої (кінцево-систолічна фаза) має перебувати в кадрі 7 або 8, а її максимум (кінцево-діастолічна фаза) – у кадрі 1 або 16. У разі виникнення великих відхилень від цих очікуваних характеристик кривої слід припустити, що синхронізація була невдалою та дослідження необхідно повторити. Нижче показано два приклади неправильних кривих «час-об’єм».

Слід відзначити, що всі помилки кривої «час-об’єм» (помилки синхронізації) будуть перенесені на криву наповнення, оскільки крива наповнення є першою похідною від кривої «час-об’єм».

ПРИМІТКА. На графіку кривої «час-об’єм» значення об’єму для інтервалу 1 також додається до кривої після інтервалу 8 або 16 для 8- або 16-кадрового синхронізованого збору даних відповідно.



4.13.2 Оцінювання полярних карт

Сторінка QGS Results (Результати програми QGS) представляє дві полярні карти перфузії (в кінцево-діастолічній і кінцево-систолічній фазі) та дві полярні карти функції (регіональний рух і потовщення). Розкривне меню **Function** (Функція) містить параметри **Raw** (Необроблені дані), **Extent** (Поширення) та **Severity** (Ступінь тяжкості), кожен із яких застосовується тільки до полярних карт функції. З цих параметрів тільки параметр **Raw** (Необроблені дані) є значущим за відсутності меж норми руху й потовщення. Можна накласти сітку з 20 або 17 сегментів (параметр **Segments** (Сегменти)), 3 васкулярних областей (параметр **Vessels** (Судини)) або 4 регіони (параметр **Walls** (Стінки)) на всі полярні карти й поверхні з розкривного меню **Grid** (Сітка). Що стосується полярних карт, числа, пов’язані з накладенням, представляють середнє значення параметра, виміряне кожною картою в межах сегмента, області або регіону, в якому вони розміщуються.

Картування руху ендокарда на полярній карті руху відбувається за зразком лінійної моделі від 0 мм до 10 мм. Рух більший за 10 мм вважається таким, що дорівнює 10 мм (шкала стає насиченою на значенні 10 мм), а рух менший за 0 мм (дискінезія) вважається таким, що дорівнює 0 мм. Подібно до цього потовщення більше за 100 % вважається таким, що дорівнює 100 % (шкала стає насиченою на значенні 100 %), а потовщення менше за 0 % (парадоксальне потоншення) вважається таким, що дорівнює 0 % на полярній карті

потовщення. На відміну від карти руху, яка є абсолютною (до міліметрів), карта потовщення є відносною (товщина збільшується від кінцево-діастолічної до кінцево-систолічної фази).

УВАГА! Хоча наявність дефектів перфузії можна об'єктивно добре оцінити візуальним оглядом полярних карт перфузії, цей самий спосіб неможливий для карт руху й потовщення! Насправді добре відомо, що навіть у здорових пацієнтів перетинка зазвичай рухається менше, ніж бічна стінка (що призводить до появи темної області на карті руху), а потовщення верхівки є більшим за потовщення основи (що призводить до того, що зовні карта потовщення виглядає як яєчня). Полярні карти функції можна найкраще оцінити за допомогою параметра Extent (Поширення) у розкривному меню Function (Функція), який затемнить області з патологією.

4.13.3 Розмір пікселя (вокселя)

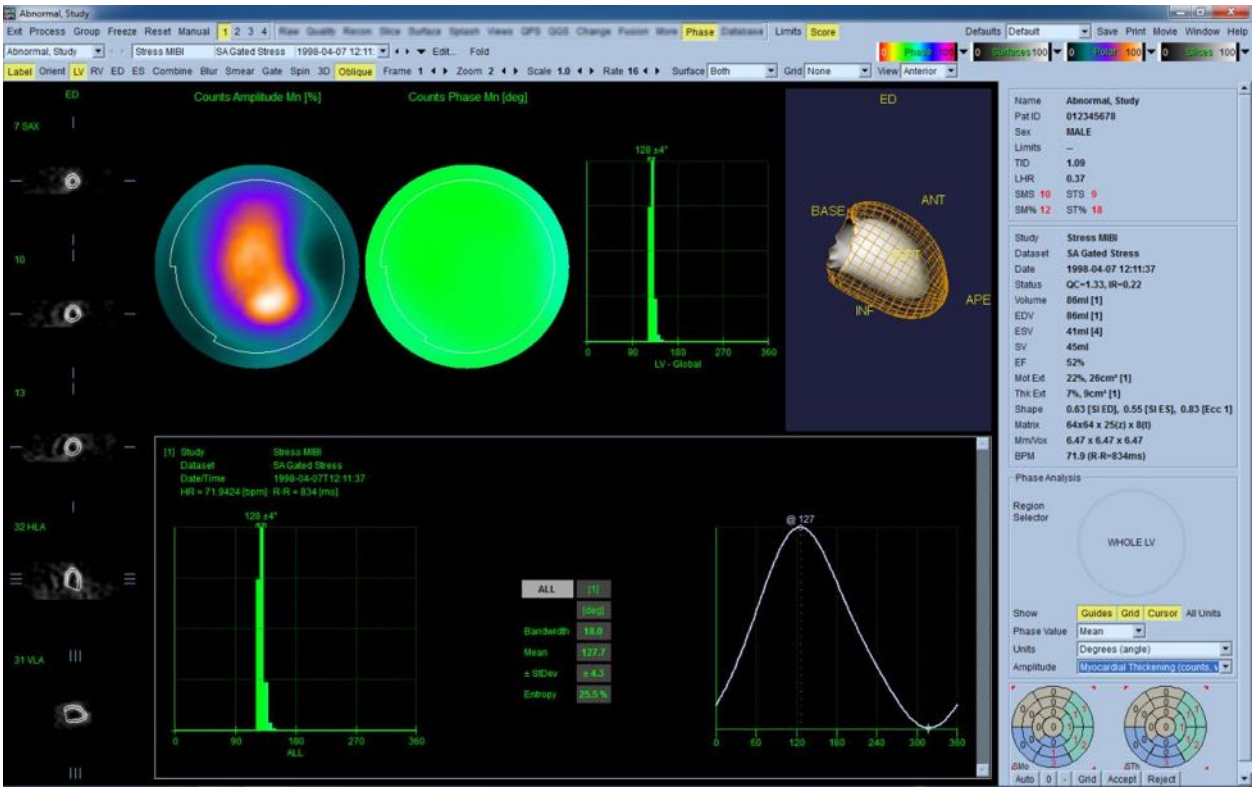
Вимірюванням площі та об'єму може перешкоджати неправильно зазначений розмір пікселя в заголовку зображення. Це зазвичай не становить проблеми для вимірювання значення LVEF (фракції викиду лівого шлуночка), яке визначається на основі пропорційного співвідношення об'ємів. Подібно до цього, неправильно зазначений розмір пікселя на зображенні може перешкоджати вимірюванням перфузії, як-от вимірюванням абсолютної площі дефектів перфузії (але не вимірюванням площі дефектів у вигляді відсоткової частки у відношенні до лівого шлуночка). Розмір пікселя зазвичай автоматично розраховують сучасні камери на основі інформації про поле огляду й масштабування. Однак старіші камери або гібридні системи (у яких камера одного виробника зв'язується з комп'ютером іншого виробника) можуть бути не налаштовані на передавання інформації про розмір пікселя з гентрі або можуть за замовчуванням використовувати стандартний розмір (1 см). У цих випадках необхідно вручну розрахувати коефіцієнт корекції за допомогою візуалізації відомої схеми (наприклад, два лінійні джерела, відокремлені точним значенням відстані) та підрахунку числа пікселів між середніми точками ліній у реконструйованому трансаксіальному зображенні. Основні фрагменти заголовка зображення (включаючи розміри пікселя або вокселя) можна переглянути на сторінці **More** (Докладні відомості).

УВАГА! Слід приділити особливу увагу розмірам пікселів, зазначених у переліку на сторінці More (Докладні відомості) у вигляді цілих чисел (0 і 1 трапляються найчастіше), оскільки вони часто вказують на проблему передавання даних.

4.14 Аналіз фаз

Щоб переглянути глобальні та регіональні дані про фази в синхронізованих дослідженнях, натисніть кнопку сторінки **Phase** (Фаза). Якщо параметр **Grid** (Сітка) на панелі інструментів встановлено на значення **None** (Жодна), відображатимуться глобальні статистичні дані. Якщо вибрано параметр **Vessels** (Судини) (показано нижче), відображатимуться статистичні дані для кожного регіону. Перемикач **Combine** (Поєднати) на панелі інструментів використовується для переходу між окремою фазою й поєднаною фазою та амплітудними полярними картами або параметричними поверхнями. За допомогою додаткових елементів керування, доступних у полі інформації (у правій частині програми), можна керувати параметрами відображення, наприклад курсором графіка в реальному часі або елементами екрана, а перемикач полярних карт дозволяє обмежувати регіональне відображення тільки до певних регіонів. У режимі 2 наборів даних криві «час-об'єм» сховані, щоб виділити більше місця іншому набору гістограм, а в режимі 3 або 4 наборів даних повністю сховане відображення регіональних даних. Додаткову інформацію див. в ***Довідковому посібнику*** .

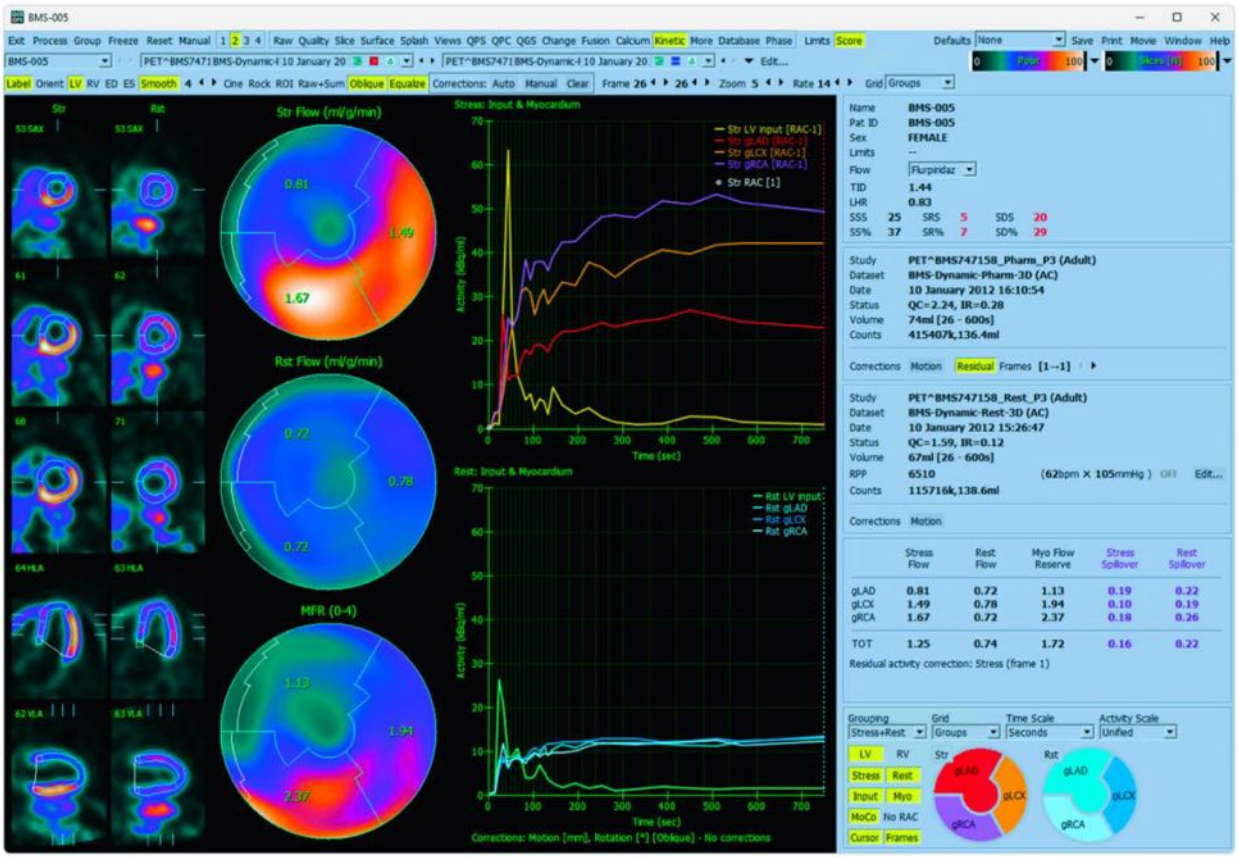
ПРИМІТКА. Алгоритм аналізу фаз у версії програми 2015 року та новіших змінено з метою виключення змін у числі відліків в області основи, які не відповідають фактичному потовщенню міокарда, а спричинені рухом площини клапана між діастолою та систолою.



4.15 Кінетичний аналіз – резерв коронарного кровотоку

Функція кінетичного аналізу в динамічних дослідженнях ПЕТ і ОФЕКТ дає змогу здійснити кількісний аналіз кровотоку в міокарді в станах абсолютного навантаження та спокою, використовуючи алгоритми, спеціально розроблені для застосовуваних для ПЕТ індикаторів: Rb та NH3 і ОФЕКТ Tc99m. Вона також уможливлює неінвазивне визначення абсолютного резерву коронарного кровотоку (CFR). Окрім моделей, перелічених нижче, також доступна модель чистої ретенції.

Радіофармацевтичний	Опис	Літературні джерела
^{82}Rb	Модель камери з однією тканиною	Lortie et al., EJNM 2007; 34:1765-1774
$^{13}NH_3$	Спрощена двокамерна модель	Slomka et al., JNM 2012; 53(2):171-181
^{99m}Tc-sestamibi	Однокамерна модель	Leppo et al., Circ Res. 1989; 65:632-639
^{18}F-flurpiridaz	Двокамерна модель (UCLA)	Packard et al., JNM 2014; 55(9):1438-1444



4.15.1 Вимоги до сторінки Kinetic (Кінетичний аналіз)

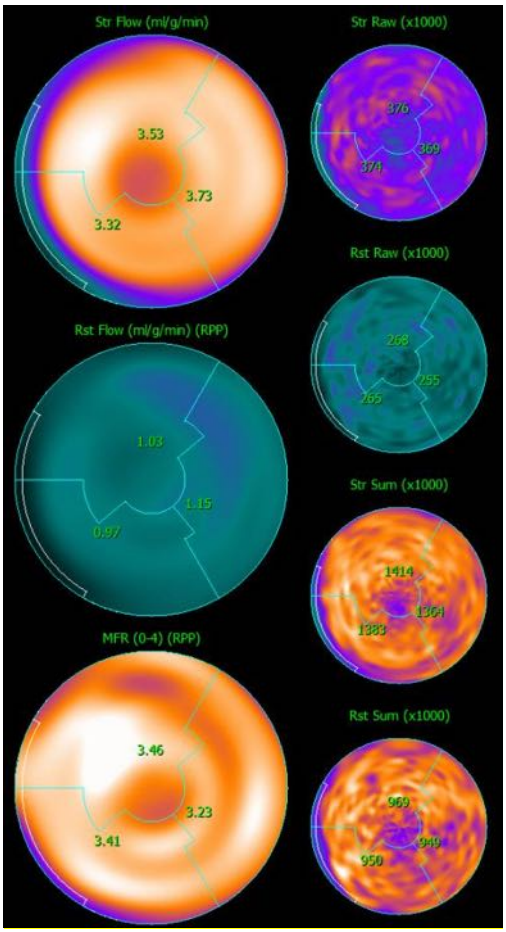
Функція кінетичного аналізу передбачає принаймні один оброблений набір даних для динамічної ПЕТ або ОФЕКТ серця. Для отримання результатів дослідження резерву коронарного кровотоку потрібні набори даних динамічної ПЕТ серця як у стані спокою, так і в стані навантаження (у форматі поперечних зрізів). Кінетичний аналіз розроблено для використання будь-якої кількості кадрів, але зазвичай у клінічних налаштуваннях використовуються 16–26 кадрів.

4.15.2 Відображення на сторінці Kinetic (Кінетичний аналіз)

Сторінка Kinetic (Кінетичний аналіз) відображає кількісні результати з використанням полярної карти, графіків часу/активності, діаграм корекції руху і таблицю результатів.

- Полярні карти: На сторінці Kinetic (Кінетичний аналіз) є два набори полярних карт, хоча другий набір за замовчуванням прихований.

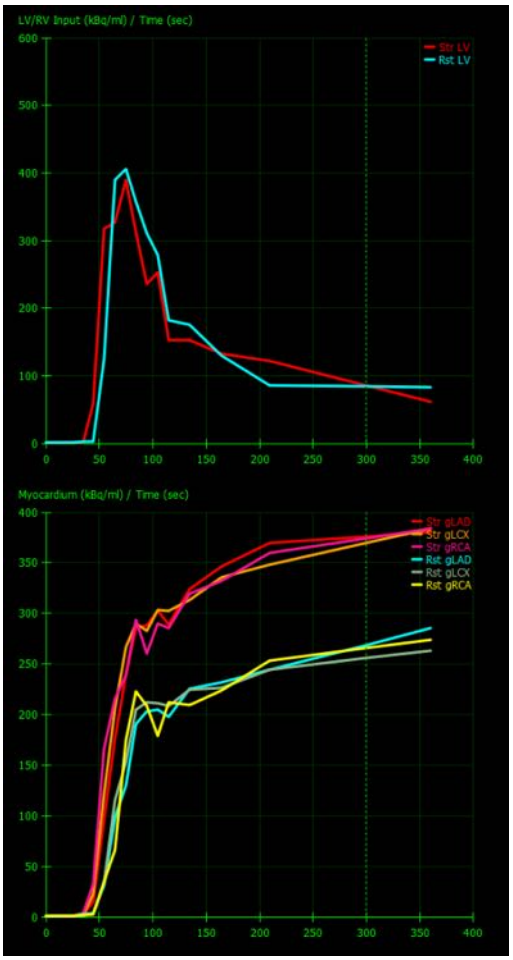
    - Полярні карти посередині сторінки зображають абсолютний кровотік у міокарді для завантажених наборів даних. Одиниці вимірювання — мл/г/хв. Якщо завантажено обидва набори даних динамічного кровотоку (у станах спокою й навантаження), відображатиметься додаткова полярна карта резерву міокардіального кровотоку. Полярні карти можна поділити за параметрами Vessels (Судини), Groups (Групи), Walls (Стінки) та Segments (Сегменти), використовуючи розкривне меню grid (Сітка). Для пікселів полярних карт для кожного сегмента, вибраного користувачем, установлюється середнє значення.
    - Полярні карти з необробленими даними показують активність радіоактивного індикатора в міокарді. У випадку завантаження набору даних як для стану спокою, так і для стану навантаження, в цій області відображатимуться 4 полярних карт. Дві полярні карти зображатимуть сумарні дані з усіх кадрів після перших 120 секунд, а інші дві — дані для певного відображеного кадру. Ці полярні карти не змінюються налаштуванням корекції залишкової активності. ***Вони не відображаються за замовчуванням.***
    - Полярні карти стану навантаження і спокою (у верхньому лівому та середньому лівому кутах)



масштабуються разом до максимального значення обох полярних карт. Оскільки режим спокою найчастіше менш інтенсивний за режим навантаження, полярна карта стану спокою зазвичай виглядає тьмянішою, ніж полярна карта навантаження. Те саме стосується полярних карт стану навантаження та спокою з необробленими даними (у верхньому та середньому правому кутках).

- Полярна карта MFR (внизу ліворуч) завжди масштабується до 4,0 (без одиниць виміру, оскільки це співвідношення).
- Полярні карти з сумарними даними стану навантаження та спокою (посередині внизу та внизу праворуч) масштабуються незалежно одна від одної.

- **Графіки час/активність:** Криві час / активність відображають активність радіоактивного індикатора в пулі крові лівого та правого шлуночків (вгорі) та в міокарді (знизу). Також відображається лінія триангуляції, що позначає динамічний кадр, що виводиться на екрані. Якщо для параметра Grid (Сітка) вибрано значення **Groups** (Групи), графік міокарда також відображатиме криві для 3 основних коронарних судин (gLAD, gLCX, і gRCA). Значення в графіках Time/activity (Час/активність) відображають абсолютну активність радіоактивного індикатора. Одиниці вимірювання — [Bq/ml]/час[sec].



- **Результати** (оцінки). У нижній правій частині екрана відображено результати для абсолютного кровотоку, резерву коронарного кровотоку, а також похибки за рахунок пулу крові (spill-over fraction, SF) для кожної ділянки міокарда. SF — це число, яке відображає кількість радіоактивного індикатора, який "перелився" в міокард (визначений за допомогою сегментації та контурів) з області пулу крові у станах навантаження та спокою. Значення SF дає змогу забезпечити клінічний контроль технічної якості набору даних. Значення SF > 60% або 0,60 свідчить про низьку якість дослідження.

	Str Flow	Rst Flow	CFR	Str SF	Rst SF
LAD	**2.18**	**0.94**	**2.46**	**0.32**	**0.33**
LCX	**0.81**	**0.95**	**0.84**	**0.30**	**0.30**
RCA	**1.53**	**0.81**	**1.90**	**0.32**	**0.30**
TOT	**1.70**	**0.93**	**1.91**	**0.32**	**0.32**

4.15.3 Нові функції на сторінці Kinetic (Кінетичний аналіз)

Набір програм для кардіодосліджень 2017.23 (і пізніші версії) включає додаткові функції для корекції залишкової активності, автоматичної корекції руху і налаштування моделі кровотоку. Додаткову інформацію див. в довідковому посібнику.

ПРИМІТКА. Корекція залишкової активності: слід переглянути як скориговані, так і нескориговані криві. Використовуйте перемикач **No RAC** (Без корекції залишкової активності) для одночасного перегляду нескоригованих і скоригованих кривих та оцінки того, чи обґрунтоване віднімання.

ПРИМІТКА. Корекція руху: кожен кадр обох наборів даних (навантаження і спокою) потрібно перевірити на наявність руху пацієнта, *навіть після автоматичної корекції руху*. Цей крок так само важливий, як і перевірка якості контурів ЛШ. Якщо положення міокарда відносно контурів (які розраховуються з останнього кадру зображення) є незадовільним, використовуйте ручну корекцію для досягнення найкращих результатів.

ПРИМІТКА. Налаштування моделі кровотоку: зміна типу моделі або параметрів моделі призведе до зміни отриманих у результаті значень кровотоку. Таку модифікацію слід виконувати лише з наведених нижче причин.

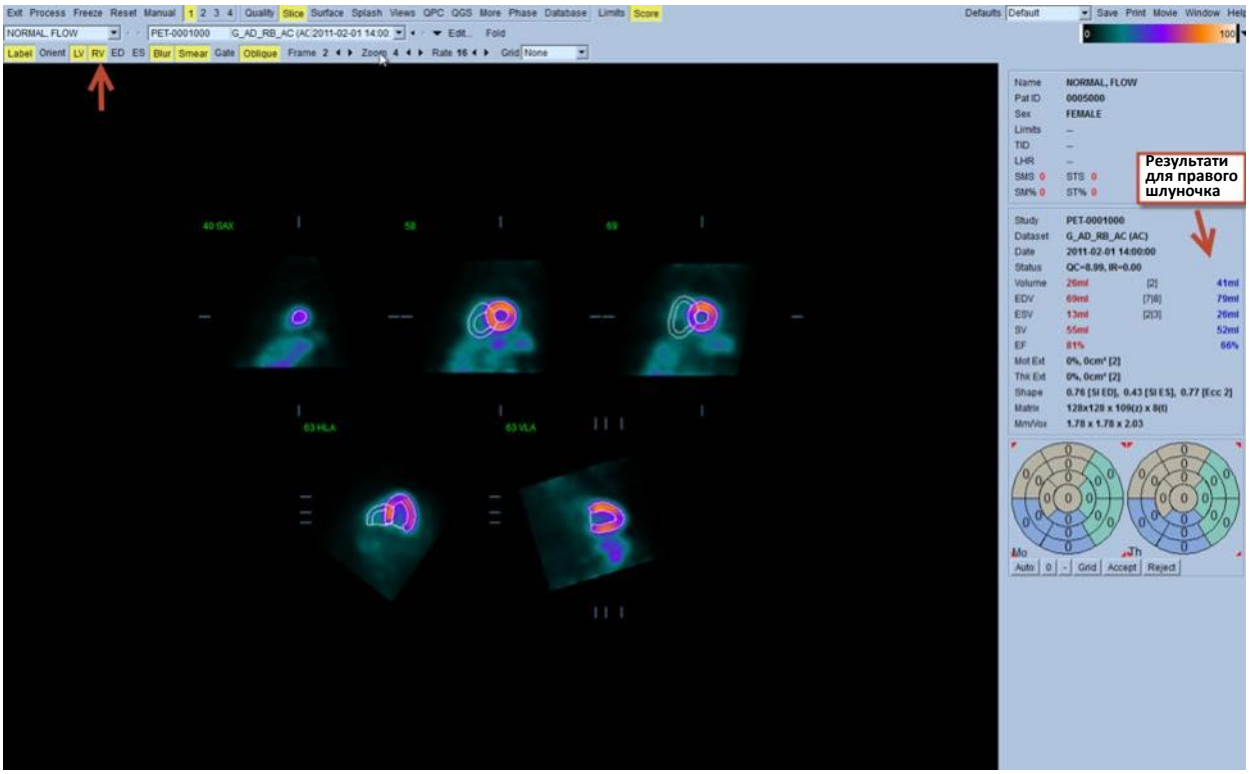
- Для дотримання практичних рекомендацій, опублікованих у керівних документах/настановах відповідних професійних асоціацій.
- Для дослідницьких цілей у дослідницьких, неклінічних умовах.
- Згідно з указівками клінічного персоналу Cedars-Sinai.

Зверніться до відповідних рецензованих публікацій для отримання додаткової інформації про кінетичні моделі.

За замовчуванням цю функцію вимкнено, і для її ввімкнення потрібен пароль. Зверніться за адресою **support@thecardiacsuite.com** для отримання додаткової інформації та зазначте в повідомленні: «**запит пароля для налаштування моделі кровотоку**».

4.16 Обчислення кількісних даних правого шлуночка

Тепер можна виконувати автоматичне обчислення кількісних даних правого шлуночка та їх аналіз для підтримуваних синхронізованих наборів даних. Щоб відобразити контури правого шлуночка та обчислених кількісних даних, увімкніть перемикач **RV** (Правий шлуночок) і натисніть **Process** (Обробити).

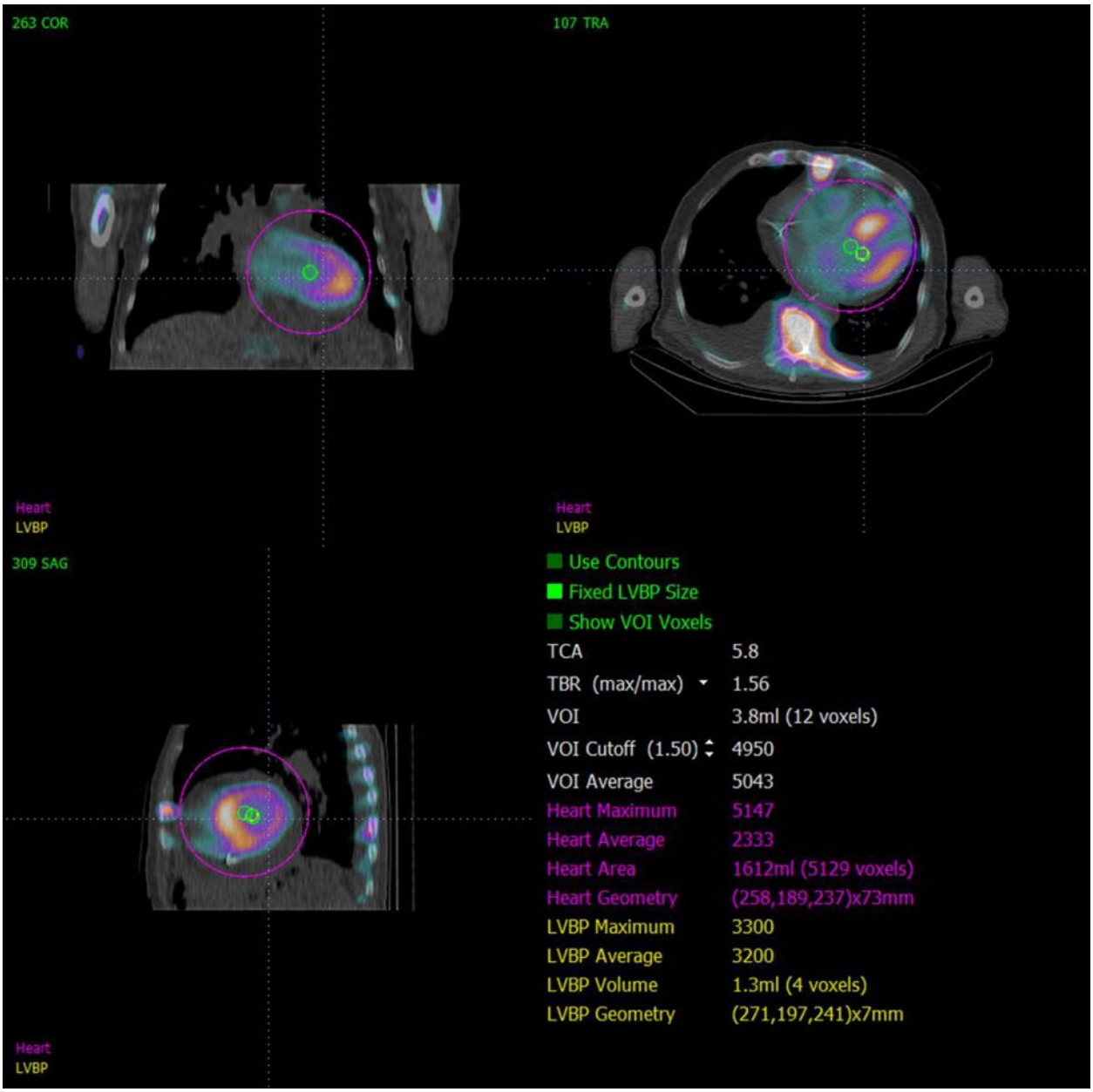


4.17 Кількісна оцінка кальцію

Сторінка Calcium (Кальцій) використовується для кількісної оцінки та аналізу відкладень кальцію в коронарній артерії. Для сторінки Calcium (Кальцій) потрібен неконтрастний набір даних КТ діагностичної якості. На сторінці представлено інструмент для виявлення уражень кальцієм впродовж сканування. Тільки ураження однієї з коронарних артерій (LM, LAD, LCX або RCA) використовуються для обчислення загального показника коронарного кальцію за шкалою Агатстона. Додаткові відомості про сторінку Calcium (Кальцій) наведено в довідковому посібнику QGS+QPS / QPET.

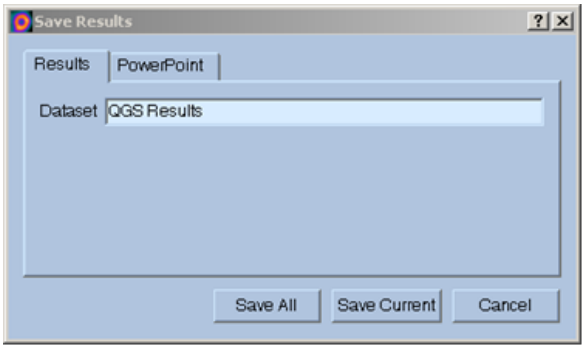
4.18 Аналіз поглинання

Починаючи з версії 2017.24, на сторінках **Raw** (Необроблені дані) та **Fusion** (Об’єднання даних) з’явилися нові режими вимірювання, які допомагають оцінювати пацієнтів з амілоїдозом, саркоїдозом або іншими захворюваннями, які можна оцінити за допомогою аналізу кількісних вимірювань, як-от коефіцієнтів досліджуваної області. Додаткові відомості про поглинання індикатора описано в довідковому посібнику QGS+QPS/QPET.



4.19 Збереження результатів

Після завершення дій з оброблення та перегляду, описаних вище, користувач може зберегти результати у зведений файл результатів. В основному меню інструментів натисніть кнопку **Save** (Зберегти), щоб відобразити діалогове вікно **Save Results** (Зберегти результати).



Зберегти файли з результатами можна двома способами: вибравши вкладку **Results** (Результати) або **PowerPoint** (Презентація PowerPoint). Вибравши вкладку **Results** (Результати), користувач має змогу зберегти оброблені результати в одному файлі дослідження пацієнта.

Вибравши вкладку **PowerPoint** (Презентація PowerPoint), користувач може зберегти результати та дані конфігурації програми у форматі, що дає змогу швидко й легко завантажити конкретний клінічний випадок безпосередньо з презентації PowerPoint. Функцію збереження у форматі презентації PowerPoint описано в довідковому посібнику.

Підтримуються наведені нижче дії.

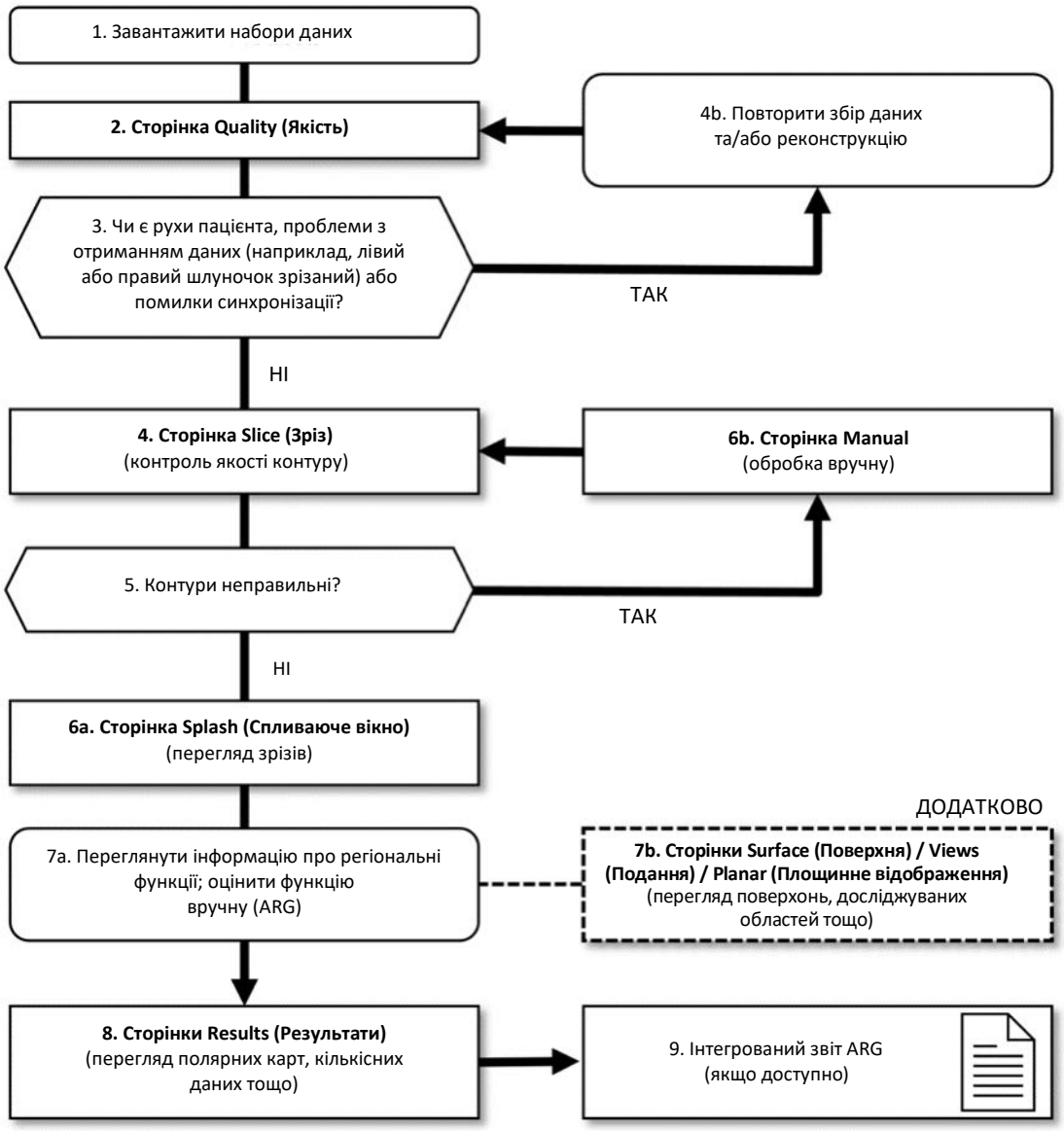
Save All (Зберегти всі)	Зберігає результати для всіх вибраних досліджень
Save Current (Зберегти поточні)	Зберігає результати дослідження, що відображається в цей момент на екрані.
Cancel (Скасувати)	Вихід із діалогового вікна без збереження результатів. Користувач може також вийти з діалогового вікна, натиснувши «X» у правому верхньому куті вікна.

4.20 Вихід

Щоб вийти з будь-якої з програм, натисніть кнопку **Exit** (Вийти).

5 Програма QBS (кількісний аналіз пулу крові)

Робочий процес програми QBS, як навмисно передбачено, не засновано на певній моделі. Таким чином, користувач не повинен дотримуватися конкретної процедури оброблення. Типова послідовність роботи може бути такою:



Умовні позначення

1. Завантажити набори даних
2. Сторінка Quality (Якість)
3. Чи є рухи пацієнта, проблеми з отриманням даних (наприклад, лівий або правий шлуночок зрізаний) або помилки синхронізації?

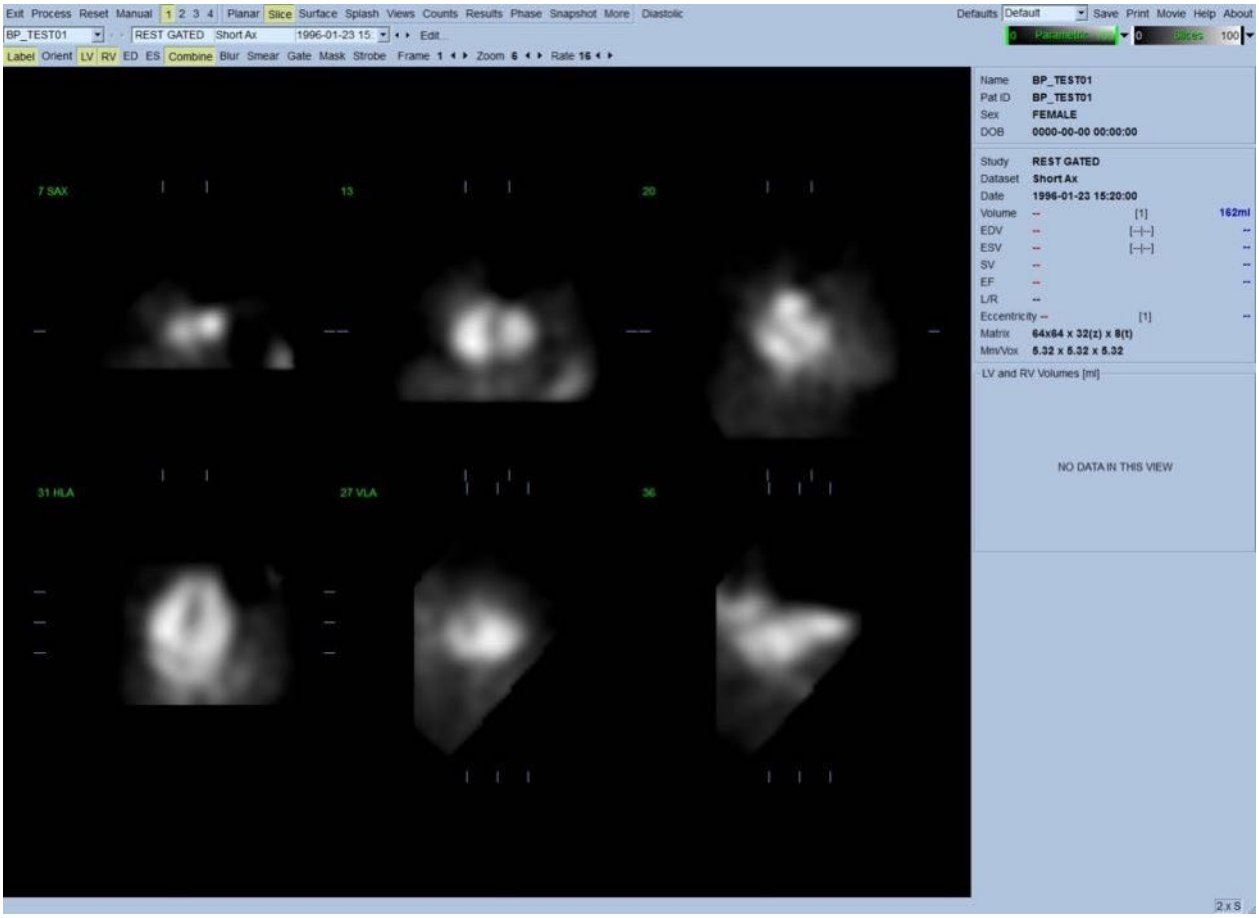
4a. Сторінка Slice (Зріз) (контроль якості контуру)
4b. Повторити збір даних та/або реконструкцію
5. Контури правильні?
6a. Сторінка Splash (Спливаюче вікно) (перегляд зрізів у стані навантаження/спокою)
6b. Сторінка Manual (Обробка вручну)
7a. Переглянути інформацію про регіональні функції; оцінити функцію вручну (ARG)
7b. Сторінки Surface (Поверхня) / Views (Подання) / Planar (Площинне відображення) (перегляд поверхонь, досліджуваних областей тощо)
8. Сторінки Results (Результати) (перегляд полярних карт, кількісних даних тощо)
9. Інтегрований звіт ARG (якщо доступно)

ДОДАТКОВО – рекомендовано, але не обов'язково.

ПРИМІТКА. Програма QBS може підрахувати параметри глобальної та регіональної функції лівого й правого шлуночка лише за допомогою синхронізованого набору даних пулів крові по короткій осі.

5.1 Запуск програми QBS

Після запуску програми QBS в її стандартній конфігурації відкриється екран Main (Головний) з виділеним індикатором сторінки **Slice** (Зріз) і виділеними перемикачами **Label** (Мітка), **LV** (Лівий шлуночок) і **RV** (Правий шлуночок), як показано нижче. Відображатимуться репрезентативні зрізи, у верхньому правому куті кожного з яких відображатиметься число, яке показує порядковий номер зрізу в наборі даних по короткій осі. Це число та контрольні лінії зрізу можна вмикати й вимикати, клацаючи лівою кнопкою миші параметр Label (Мітка).

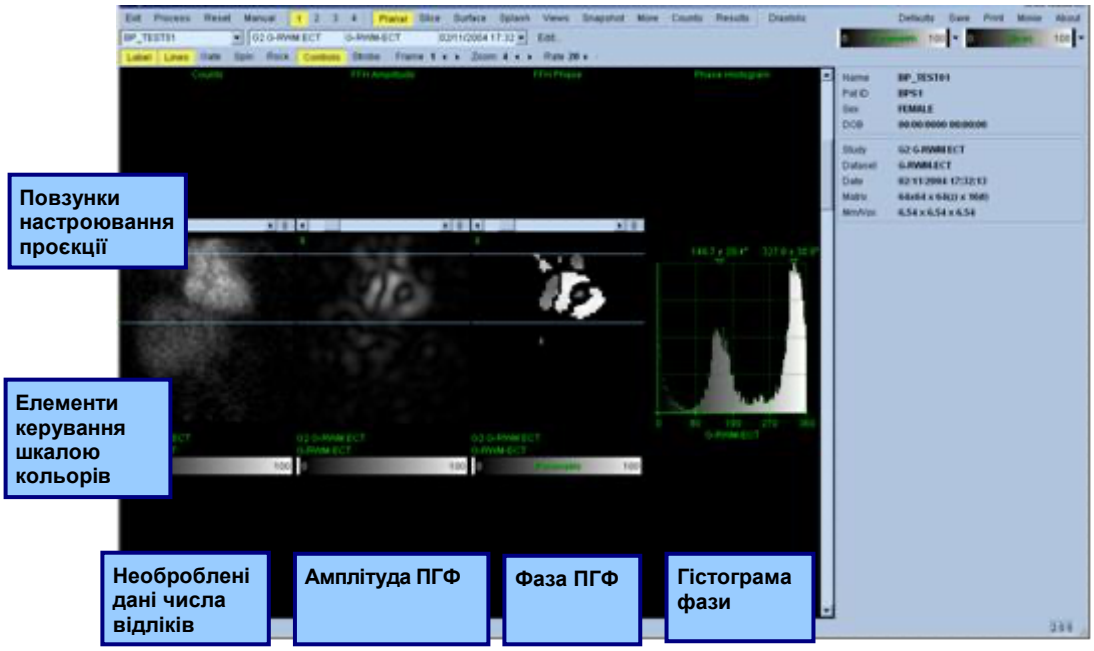


Назва папки (зазвичай ім'я пацієнта) й опис набору даних відображаються на горизонтальній смузі, яка також містить шкали кольору, як показано нижче. Клацнувши лівою кнопкою миші та перетягнувши (на шкалі кольорів **Slices** (Зрізи)) вертикальну чорну смугу в крайнє праве положення на шкалі, можна зробити шкалу «насиченою», а серце помітним навіть за наявності надмірної екстракардіальної активності. Шкала кольорів ***Parametric*** (Параметричні дані) доступна, тільки якщо на сторінці **Slice** (Зріз) відображаються зображення фази першої гармоніки Фур'є.

5.2 Перегляд проєкційних зображень з обертанням

Якщо клацнути індикатор сторінки **Planar** (Площинне відображення), відкриється сторінка Planar (Площинне відображення), як показано нижче. Сторінка Planar (Площинне відображення) складається з чотирьох областей відображення: область необроблених даних проєкції Counts (Число відліків), область FFH Amplitude (Амплітуда ПГФ), область FFH Phase (Фаза ПГФ) та область Phase Histogram (Гістограма фази) (ПГФ= перша гармоніка Фур'є).

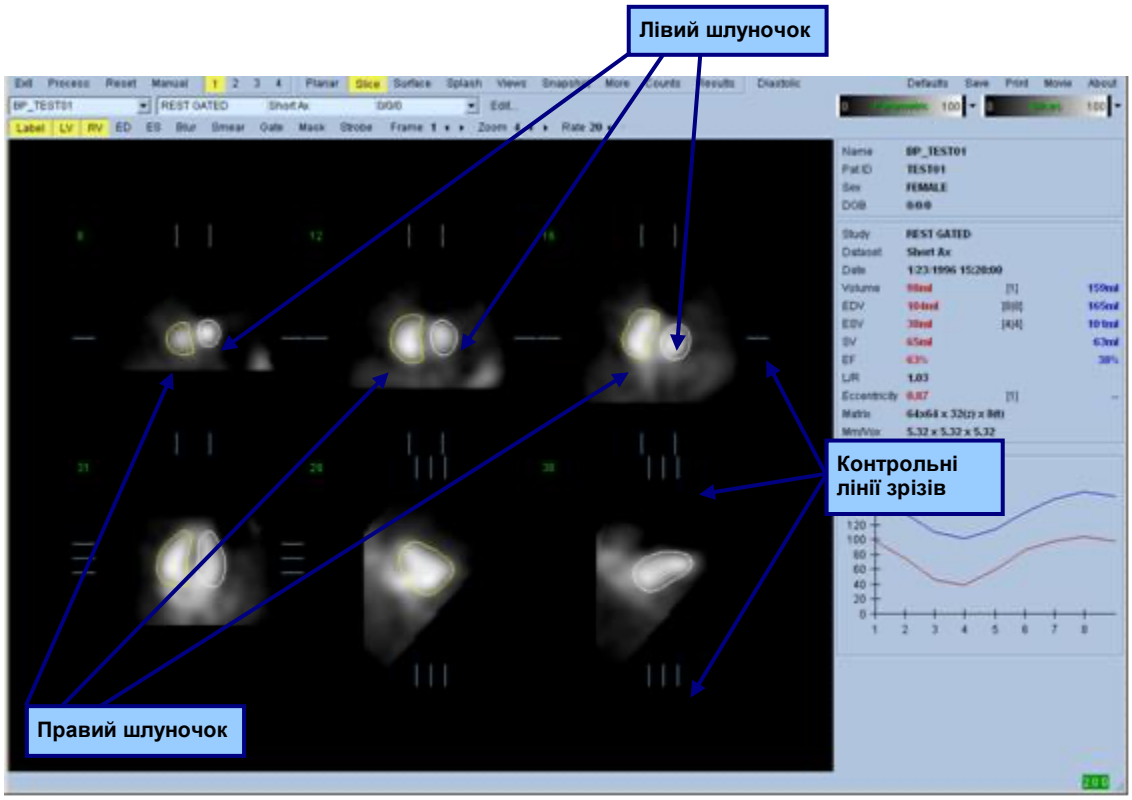
Перед обробленням даних бажано переглянути необроблені дані проєкції в режимі кінопетлі, щоб оцінити рух пацієнта. Якщо натиснути перемикач **Lines** (Лінії), з'являться дві горизонтальні лінії, які необхідно розмістити вручну так, щоб вони щільно охоплювали серце, як показано нижче. Якщо натиснути перемикач **Controls** (Елементи керування), з'явиться окрема шкала кольорів і повзунок для налаштування проєкції в областях відображення ***Counts*** (Число відліків), ***FFH Amplitude*** (Амплітуда ПГФ) і ***FFH Phase*** (Фаза ПГФ). Тоді можна запустити відображення набору даних проєкції в режимі безперервної кінопетлі, натиснувши перемикач **Spin** (Обертання) (безперервне обертання). Якщо натиснути перемикач **Rock** (Повертання) (додатково до перемикача **Spin** (Обертання)), відобразиться кінопетля, яка повертатиметься, рухаючись у зворотно-поступальному напрямку. Швидкість кінопетлі можна настроїти, клацаючи символи ◄ ► праворуч від позначки **Rate** (Швидкість). Необхідно відмічати будь-який несподіваний рух визначених меж серця в напрямку до або від ліній. Значний рух може вплинути на кількісні параметри, виміряні програмою QBS. У разі виявлення такого руху, доцільно повторити синхронізований збір даних.



Окрім руху пацієнта або органів, можна також оцінити мерехтіння (раптова зміна яскравості між суміжними проєкціями), перевіривши кінопетлю проєкцій. Миготіння часто вказує на помилки синхронізації та може супроводжуватися змінами кривих «час-об'єм», які відображаються на сторінці Results (Результати).

5.3 Обробка зображень

Якщо клацнути індикатор сторінки **Slice** (Зріз), він стане виділеним і програма QBS перейде в режим перегляду сторінки **Slice** (Зріз). Після натискання кнопки **Process** (Обробити) до даних будуть автоматично застосовані алгоритми QBS, буде здійснено сегментацію лівого та правого шлуночків, виконано розрахунок тривимірних ендокардіальних поверхонь і визначено всі глобальні й регіональні кількісні параметри серця. Перехрещення тривимірних поверхонь і площин двовимірних зрізів відображається у вигляді контурів, накладених на шість зрізів (жовтий колір = правий шлуночок, білий колір = лівий шлуночок), які представляють ділянки однакового розміру (зображення по короткій осі) або ділянки середньої частини ***лівого*** та ***правого*** шлуночка (зображення по довгій осі). Окрім цього, всі поля кількісних параметрів у правій частині екрана мають бути заповнені числовими значеннями, як показано нижче. Кількісні вимірювання будуть описані докладніше в наступних розділах.



5.4 Перевірка контурів у програмі QBS

Розміщення шести відображуваних зрізів можна інтерактивно настроїти, переміщаючи відповідні контрольні лінії зрізів в ортогональних проєкціях, як показано вище. Однак у більшості досліджень пацієнтів це буде не потрібно.

На цьому етапі необхідно виконати візуальну перевірку на наявність очевидних неточностей охоплення контурами лівого та правого шлуночків. Імовірно, для цього буде необхідно вмикати й вимикати перемикачі контурів **LV** (Лівий шлуночок) і **RV** (Правий шлуночок) та зробити зображення рухомими (кінопетля), клацнувши лівою кнопкою миші перемикач **Gate** (Синхронізувати). Більша частина основних неточностей виникає через наявність екстракардіальної активності. Зокрема, можна очікувати а) зосередження контурів на іншій структурі, а не на серці, або б) відтягнення контурів від шлуночків і охоплення ними суміжної області активності. Ці випадки нечасті, і їх можна виправити за допомогою параметра Manual (Обробка вручну), який описується в наступному розділі.

Іншим потенційним джерелом помилок є надмірне розмивання даних короткої осі. Якщо під час реконструкції до набору даних було застосовано надмірну фільтрацію, можливо, що алгоритму програми не вдасться правильно відрізнити лівий і правий шлуночок. Контури шлуночка можуть бути взаємопроникними або бути повністю неправильними.

ПРИМІТКА. Оскільки в алгоритмі враховується різниця у фазах шлуночків та передсердь, щоб правильно визначити ці структури, наразі неможливо отримати результати вимірювання від статичного фантома, навіть якщо було проведено синхронізований збір даних.

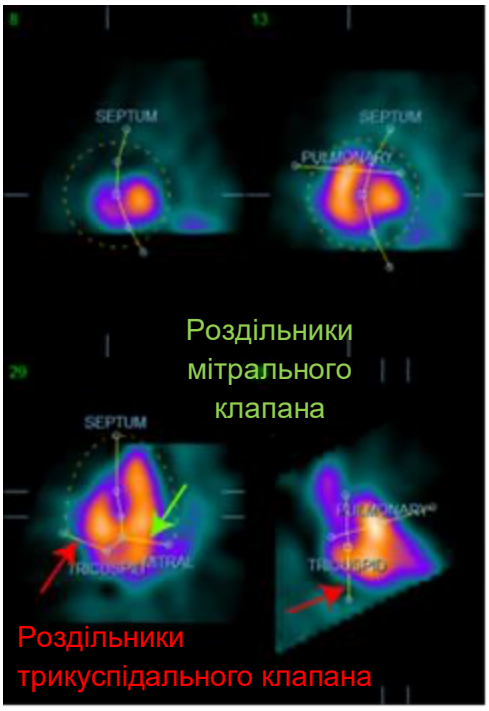
5.5 Зміна контурів (сторінка Manual (Обробка вручну))

Якщо натиснути перемикач **Manual** (Обробка вручну), відкриється змінена версія сторінки **Slice** (Зріз) із 4 зрізами інтервалу ***ED*** (Кінцево-діастолічна фаза), 4 зрізами інтервалу ***ES*** (Кінцево-систолічна фаза) та графічними елементами маскування, накладеними на зрізи. Форму й положення графічних елементів маскування можна змінювати, клацнувши лівою кнопкою миші та перетягуючи маніпулятори – невеликі квадратики та кола, розміщені в різних точках на графічних елементах маскування.

Для кожного інтервалу представлені два зрізи по короткій осі (середньої частини шлуночка й верхівки), один зріз по довгій осі середньої частини шлуночка та один вертикальний зріз по довгій осі середини правого шлуночка. Вибір зрізів може бути обмежений (порівняно з вибором зрізів на інших сторінках) через обмеження, накладені між різними точками, з яких формується маска. Графічні елементи маскування призначені для виконання наведених нижче операцій.

Маскування екстракардіальної активності

Розділення лівого й правого шлуночка



Розділення шлуночків і передсердь (роздільники трикуспідального й мітрального клапанів)

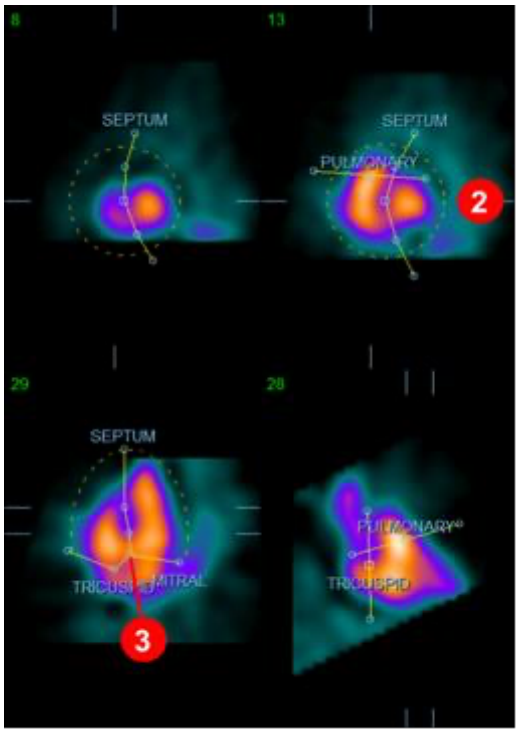
Розділення правого шлуночка та легеневого стовбура (роздільник легеневого клапана)

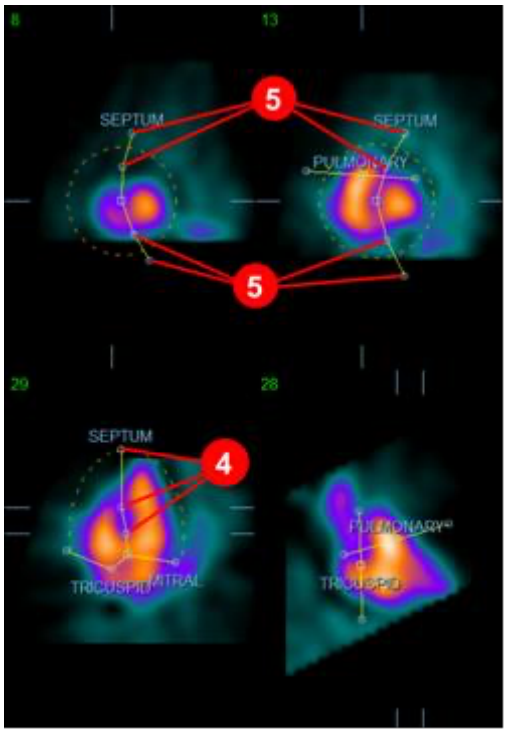
Загалом для оптимального розміщення маски необхідно дотримуватися зазначеної нижче послідовності.

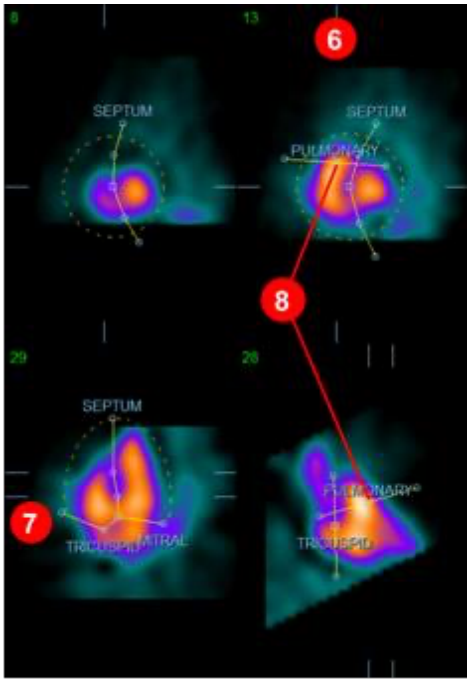
1. Почніть з інтервалу ***ED*** (Кінцево-діастолічна фаза) (ліва половина сторінки).
2. Відрегулюйте напрямну лінію горизонтальної довгої осі на зрізі короткої осі основи та виберіть зріз горизонтальної довгої осі середньої частини шлуночка.
3. Перемістіть усю маску на зрізі горизонтальної довгої осі, потягнувши квадратний маніпулятор.
4. Налаштуйте круглі маніпулятори роздільників перетинки й мітрального клапана на зрізі горизонтальної довгої осі (для цього процесу, можливо, буде необхідно вибрати інші зрізи короткої осі; помістіть маніпулятори та зрізи так, щоб можна було добре окреслити перетинку в орієнтаціях короткої осі та горизонтальної довгої осі).
5. Налаштуйте круглі маніпулятори роздільників перетинки на зрізах короткої осі.
6. Налаштуйте напрямну лінію вертикальної довгої осі на зрізі основи по короткій осі та виберіть зріз вертикальної довгої осі середини правого шлуночка. Це дасть змогу автоматично настроїти перший маніпулятор трикуспідального клапана в проєкції горизонтальної довгої осі.
7. Налаштуйте другий маніпулятор трикуспідального клапана в орієнтації горизонтальної довгої осі, щоб правильно відділити правий шлуночок і праве передсердя.

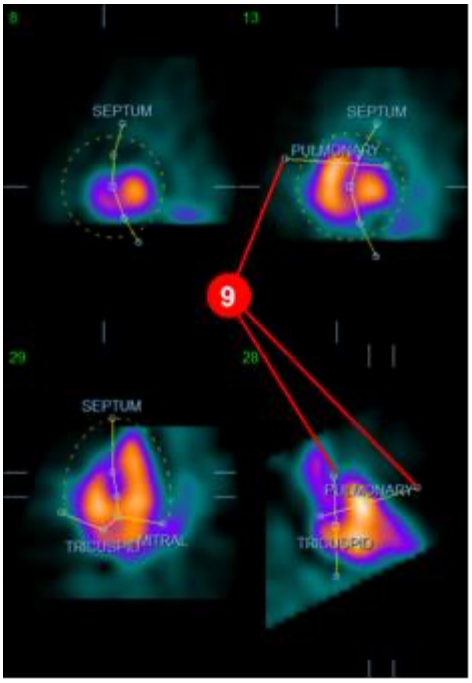
8. Якщо ввімкнено параметр **RV Truncation** (Зрізання правого шлуночка), перемістіть квадратний маніпулятор легеневого клапана в потрібне положення.
9. Налаштуйте орієнтацію легеневого й трикуспідального клапанів на зрізах короткої осі та вертикальної довгої осі за допомогою круглих маніпуляторів.

За допомогою нелінійної таблиці пошуку кольорів можна визначити найкраще розташування різних роздільників маски (на зображеннях, наведених тут як приклади, використовується карта кольорів «Холодні відтінки»). Далі подано графічний опис дій для розміщення маски.





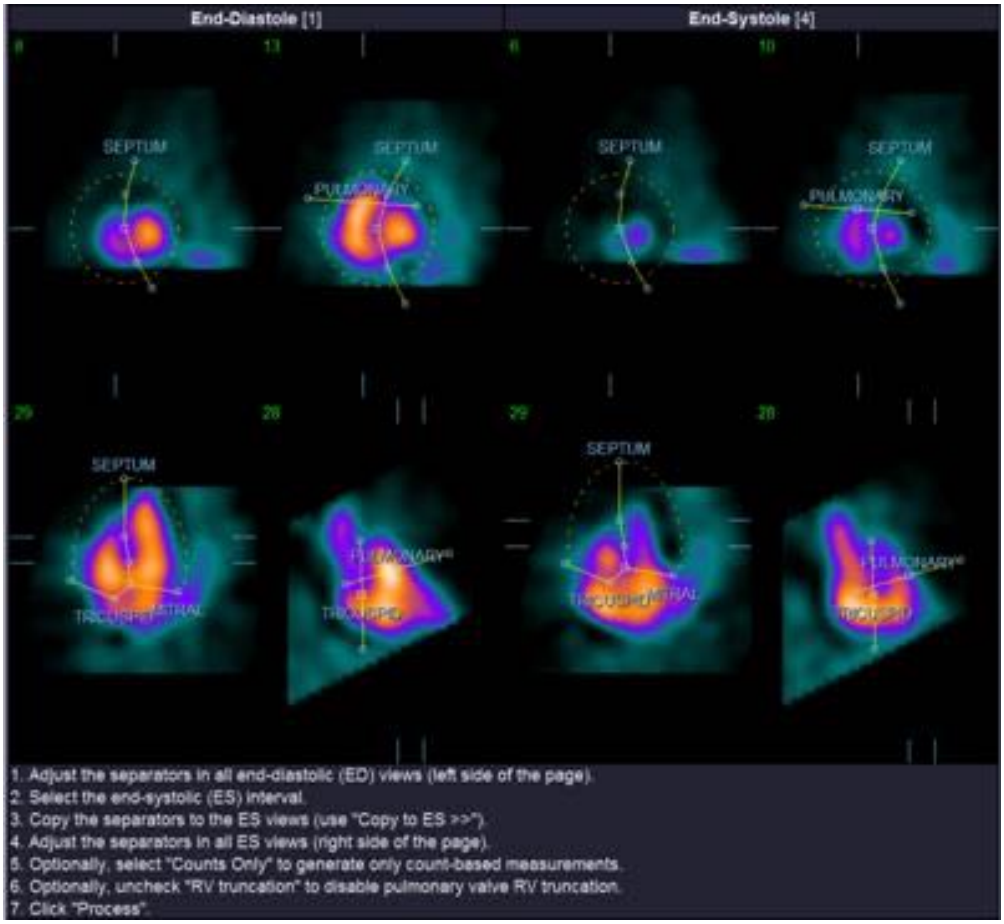




Правильно розмістивши маску кінцево-діастолічного інтервалу, за допомогою кнопки **Copy to ES >>** (Копіювати на кінцево-систолічну фазу) скопіюйте положення маски на кінцево-систолічний інтервал. Правильний інтервал кінцево-систолічної фази слід вибрати вручну після огляду зображення та візуального визначення, в якому кадрі шлуночки виглядають скороченими до максимуму. Програма автоматично намагатиметься вибрати відповідний інтервал, але може знадобитися ручне налаштування. За потреби маску можна також настроїти з інтервалом кінцево-систолічної фази та скопіювати цей інтервал на кінцево-діастолічну фазу за допомогою кнопки **<< Copy to ED** (Копіювати на кінцево-діастолічну фазу) (пам’ятайте, що маска кінцево-систолічної фази повністю замінить маску кінцево-діастолічної фази).

Після копіювання маски та настроювання інтервалу повторіть зазначену вище процедуру для інтервалу кінцево-систолічної фази.

Нижче показано вікна перегляду сторінки створення контурів вручну після розміщення масок кінцево-систолічної та кінцево-діастолічної фази.



Після правильного розміщення маски натисніть кнопку **Process** (Обробити), щоб обробити дані з використанням маски, або виберіть параметр **Counts Only** (Тільки число відліків), тоді натисніть кнопку **Process** (Обробити), щоб виконати розрахунки тільки на основі числа відліків. Пам'ятайте, що якщо вибрано параметр **Counts Only** (Тільки число відліків), то поверхні не створюватимуться та буде доступною тільки обмежена інформація на сторінці **Counts** (Число відліків).

Якщо параметр **RV Truncation** (Зрізання правого шлуночка) вимкнено, зрізання правого шлуночка не здійснюватиметься. Маску можна в будь-який час скинути до її початкової конфігурації (без указання набору даних), натиснувши кнопку **Reset** (Скинути). У результаті цієї дії всі користувацькі зміни будуть скасовані.

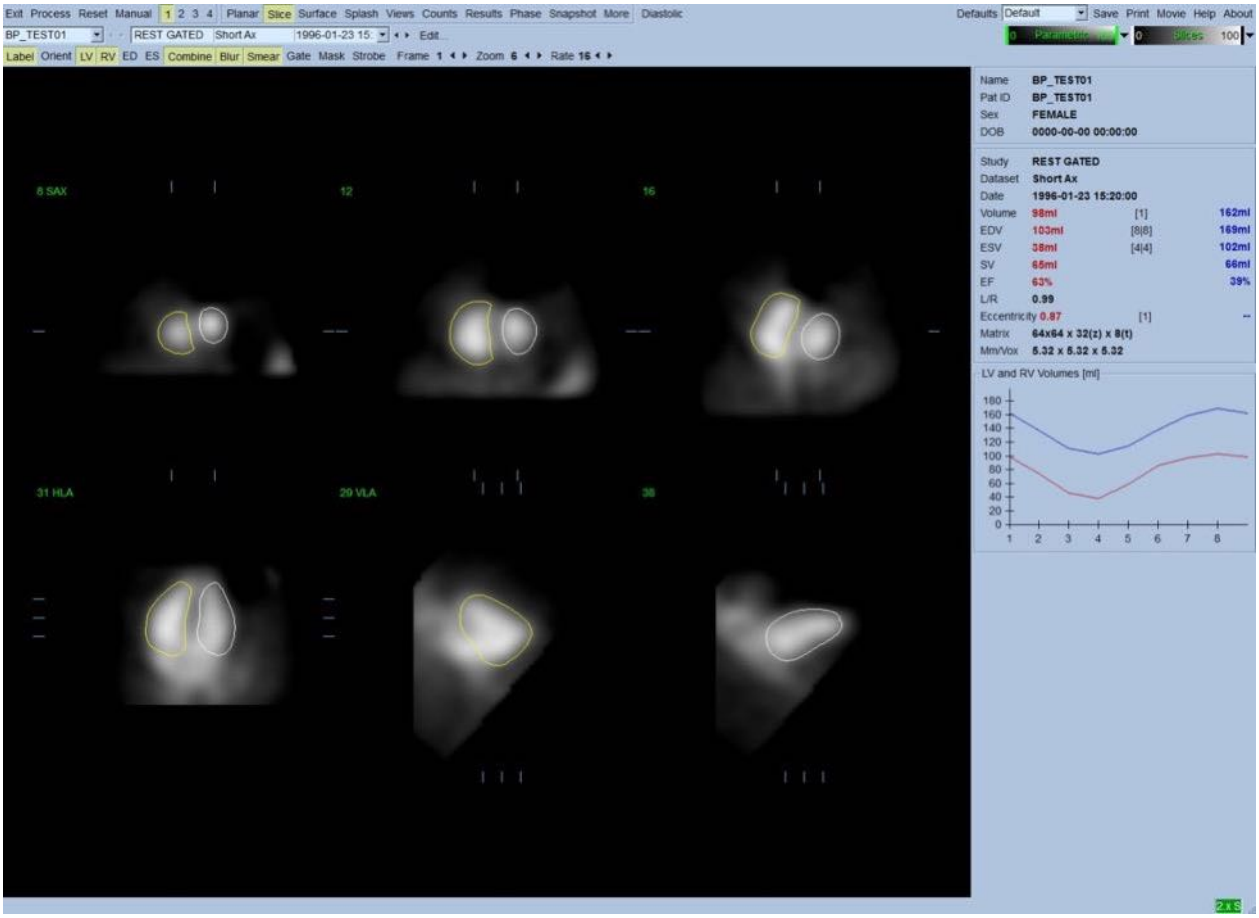
Усі інші елементи керування сторінки (**LV** (Лівий шлуночок), **RV** (Правий шлуночок), **ED** (Кінцево-діастолічна фаза), **ES** (Кінцево-систолічна фаза), **Blur** (Розмивання), **Smear** (Змазування), **Gate** (Синхронізувати), **Mask** (Маска), **Frame** (Кадр), **Zoom** (Масштабування), і **Rate** (Швидкість)) виконують ті самі функції, що й на сторінці **Slice** (Зріз).

5.6 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Slice (Зріз)

Перше візуальне оцінювання функції лівого та правого шлуночка можна здійснити, клацнувши лівою кнопкою миші перемикач **Gate** (Синхронізувати), щоб відобразити кінопетлю з шести зрізів, і в той же час вмикаючи й вимикаючи перемикачі **LV** (Лівий шлуночок) і **RV** (Правий шлуночок). Швидкість кінопетлі можна настроїти, клацаючи символи ◄► праворуч від позначки **Rate** (Швидкість). Окрім цього, до зображень можна застосувати фільтр часового й просторового згладжування, клацнувши лівою кнопкою миші перемикачі **Blur** (Розмивання) та **Smear** (Змазування) відповідно. Ці функції особливо корисні для зниження флуктуаційного шуму на зображеннях із низьким числом відліків для їх візуального оцінювання. Застосування цих функцій не впливає на кількісні результати. Нижче показано сторінку **Slice** (Зріз), налаштовану на перегляд синхронізованих зображень.

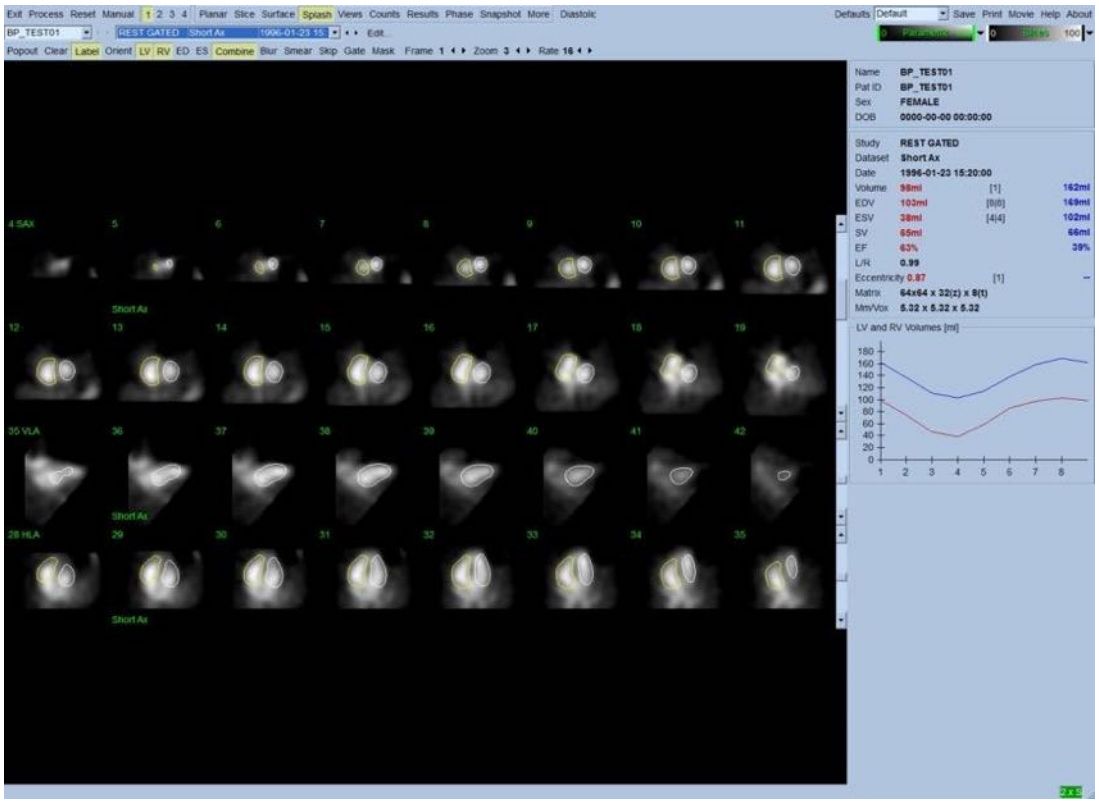
ПРИМІТКА. Функції ***Blur*** (Розмивання) і ***Smear*** (Змазування) впливають лише на те, як відображатиметься зображення. Алгоритми програми QBS працюють із вихідними, незгладженими даними, незалежно від параметрів Blur (Розмивання) та Smear (Змазування).

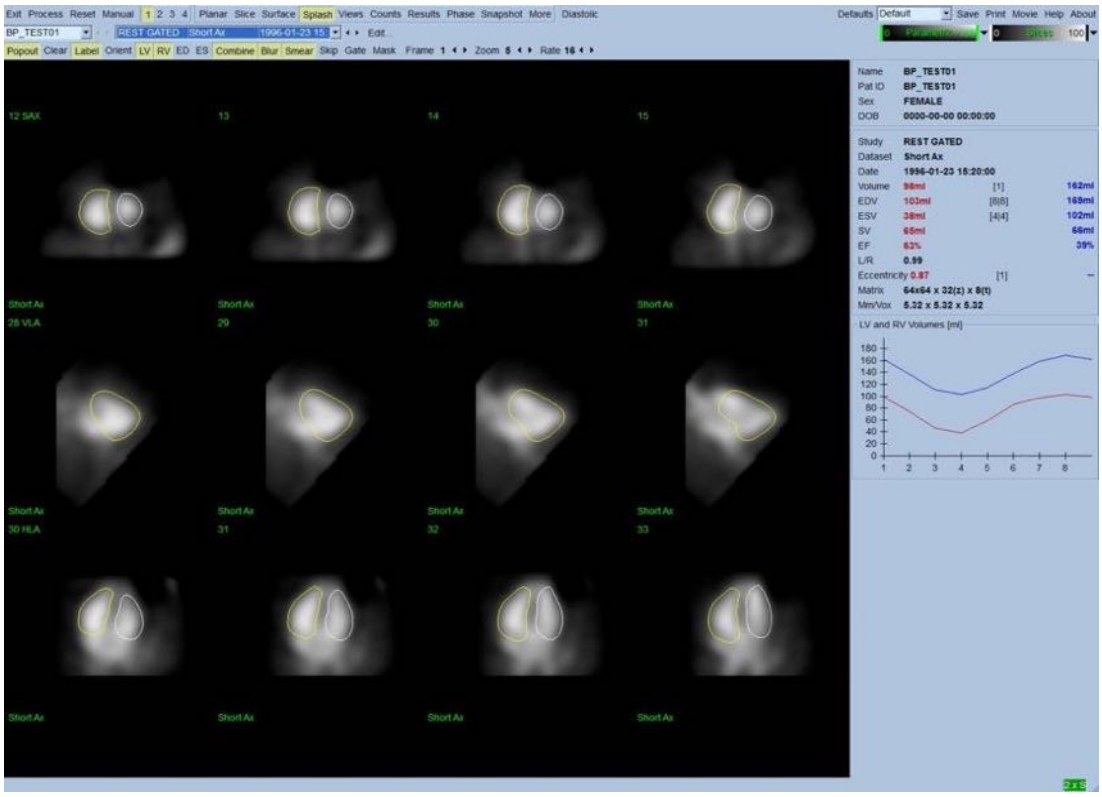
ПРИМІТКА. У медичному центрі Cedars-Sinai Medical Center для візуальної оцінки перфузії зазвичай використовується шкала напівтонів або температурна шкала.



5.7 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Splash (Спливаюче вікно)

Якщо клацнути індикатор сторінки **Splash** (Спливаюче вікно), відкриється сторінка **Splash** (Спливаюче вікно), як показано нижче, з усіма доступними зображеннями короткої осі, які можна згодом одночасно синхронізувати, клацнувши лівою кнопкою миші перемикач **Gate** (Синхронізувати). Подеколи користувачу необхідно вибрати зображення й наблизити його для детальнішого огляду. Це здійснюється за допомогою функції відкриття зображення в окремому вікні. Для цього потрібно клацнути правою кнопкою миші потрібні зображення, щоб виділити їх чи скасувати вибір (кути виділених елементів виділені синім кольором), тоді клацнути лівою кнопкою миші перемикач **Popout** (Відкрити в окремому вікні) в нижній частині сторінки.

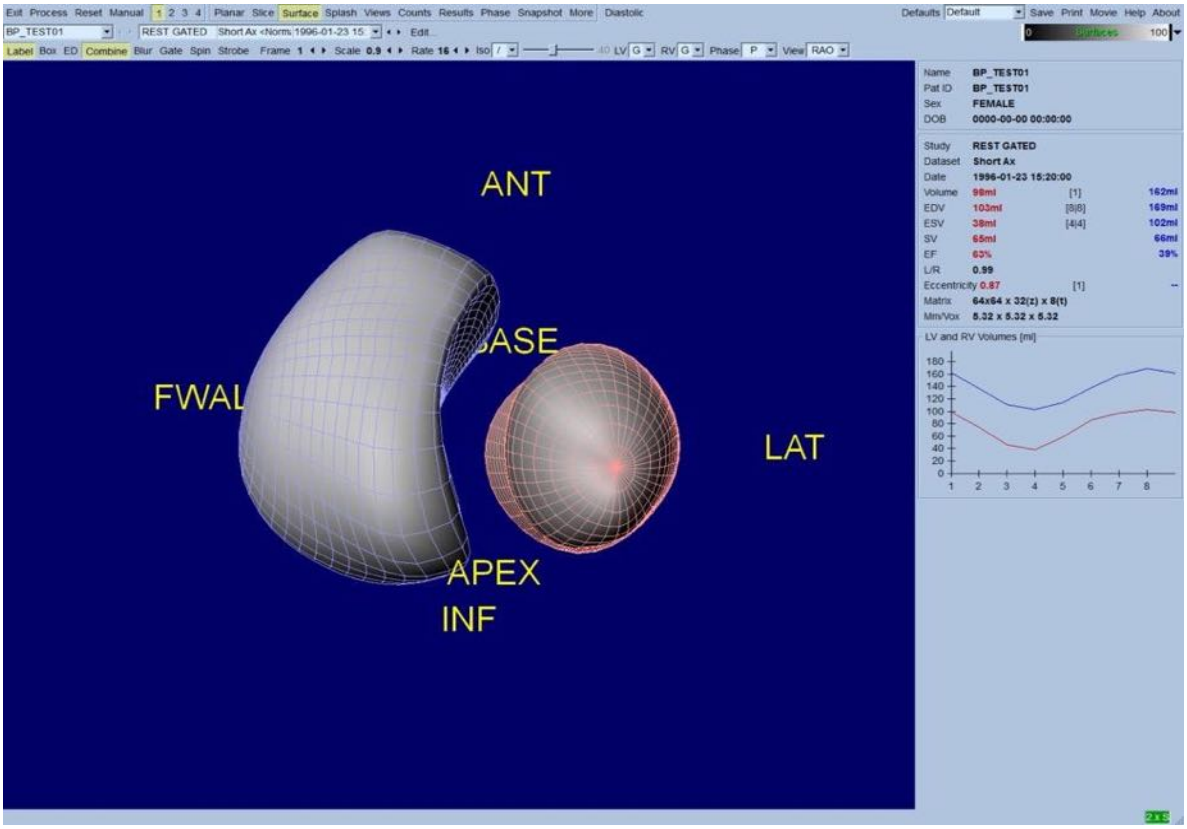




Сторінка Splash (Спливаюче вікно) з увімкненою функцією Popout (Відкрити в окремому вікні)

5.8 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Surface (Поверхня)

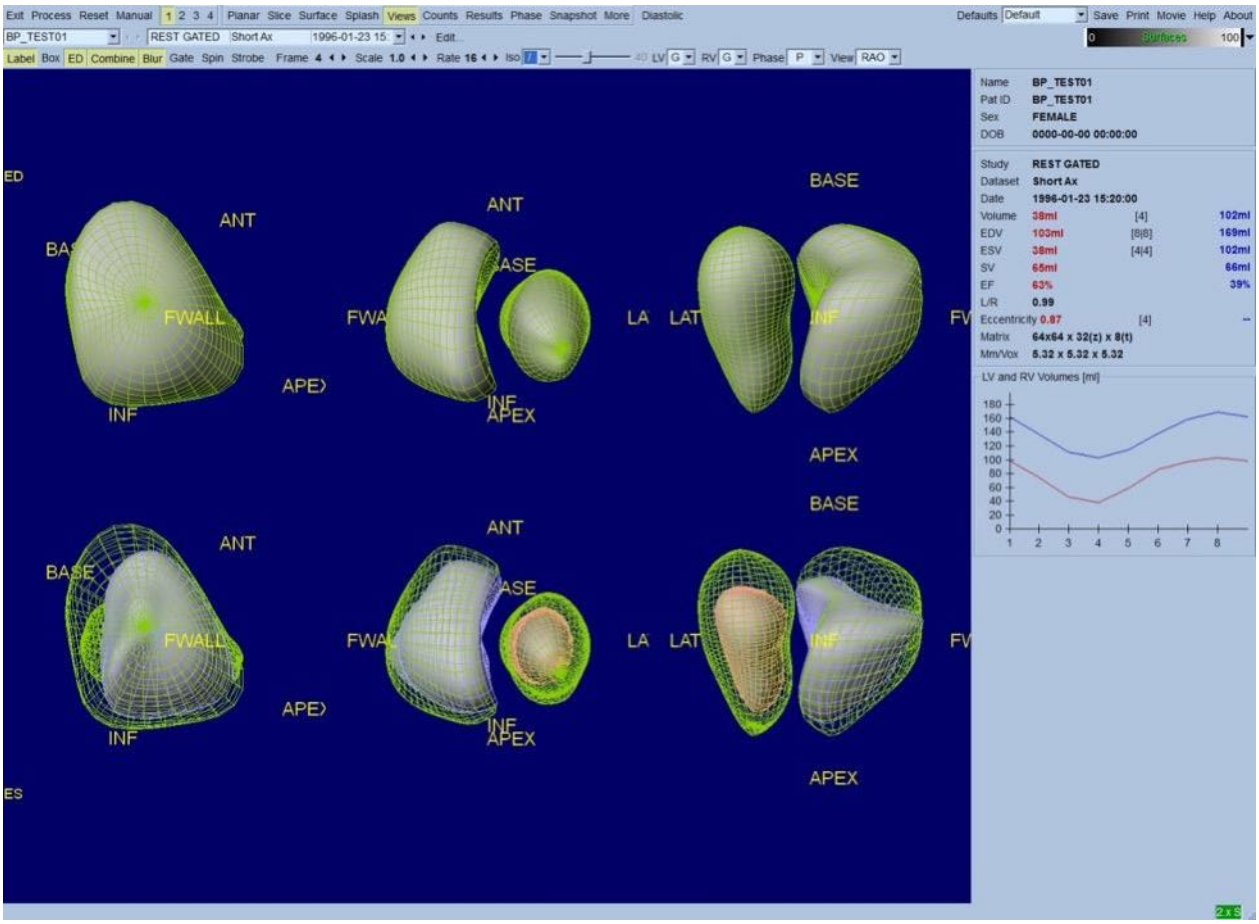
Якщо натиснути індикатор сторінки **Surface** (Поверхня), відкриється сторінка **Surface** (Поверхня), зображена нижче, яка є параметричним представленням шлуночків і складається з поверхонь із зеленим каркасом (ендокард шлуночка в кінцево-діастолічній фазі) і затемнених поверхонь (ендокард шлуночка). Перемикач **Gate** (Синхронізувати) дає змогу користувачу в тривимірному режимі перегляду відстежувати рух стінки протягом фаз серцевого циклу, а клацання й перетягування зображення допоможе інтерактивно та в реальному часі помістити його в потрібне користувачеві положення.



Окрім цього, можна відобразити ізоповерхню, отриману з даних числа відліків. Цю поверхню також можна потенційно використати для візуального оцінювання руху стінки, хоча жодна ізоповерхня (на будь-якому рівні) не відображає розміщення ендокарда. Користувач може згодом накласти розраховані поверхні на ізоповерхню, що відображається. Найкраще це можна зробити, відобразивши поверхні лівого й правого шлуночків як каркасну сітку (червоним і синім кольором відповідно) разом із затемненою ізоповерхнею. Щоб звести до мінімуму шумові ефекти на витягнутій ізоповерхні, рекомендовано ввімкнути часове згладжування, натиснувши перемикач **Blur** (Розмивання). Характеристики відображення можна налаштувати окремо для лівого й правого шлуночка за допомогою відповідних параметрів меню.

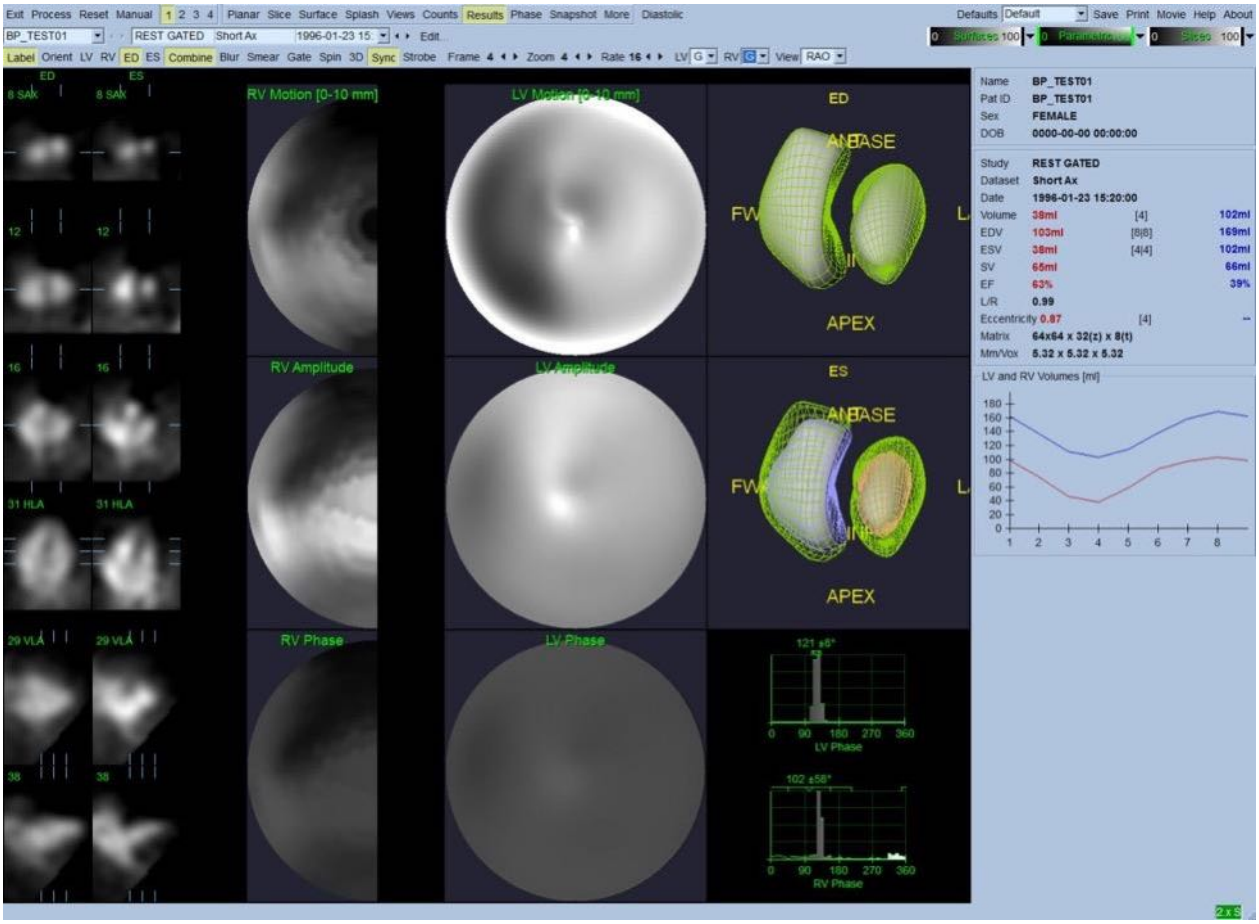
5.9 Перегляд синхронізованих ОФЕКТ-зображень пулів крові на сторінці Views (Подання)

Якщо клацнути індикатор сторінки **Views** (Подання), відкриється сторінка **Views** (Подання), зображена нижче, із шістьма тривимірними вікнами перегляду, дуже схожими на вікна перегляду на сторінці **Surface** (Поверхня). Насправді основним призначенням цієї сторінки є повне охоплення лівого й правого шлуночків, хоча й за допомогою менших зображень, порівняно із зображеннями на сторінці **Surface** (Поверхня).



5.10 Підведення підсумків: сторінка Results (Результати)

Натисканням індикатора сторінки **Results** (Результати) відкриється сторінка **Results** (Результати), зображена нижче, призначення якої полягає у представленні в комплексному форматі всієї інформації, яка стосується дослідження пулів крові конкретного пацієнта за допомогою синхронізованого ОФЕКТ-дослідження. Бажано зробити знімок екрана цієї сторінки з вимкненими перемикачами контурів лівого та правого шлуночка й надіслати цей знімок лікарю, який дав направлення на дослідження.



Сторінка Results (Результати)

5.10.1 Оцінювання кривої «час-об’єм»

Для 8-кадрового синхронізованого збору даних мінімум (кінцево-систолічна фаза) правильної кривої «час-об’єм» має перебувати в кадрі 3 або 4, а максимум (кінцево-діастолічна фаза) – в кадрі 1, 7 або 8. Для 16-кадрового синхронізованого збору даних мінімум кривої (кінцево-систолічна фаза) має перебувати в кадрі 7 або 8, а її максимум (кінцево-діастолічна фаза) – у кадрі 1 або 16. У разі виникнення великих відхилень від цих очікуваних характеристик кривої слід припустити, що синхронізація або оброблення було невдалим і дослідження необхідно повторити. Приклад правильної кривої показано вище.

ПРИМІТКА. На графіку кривої «час-об’єм» значення об’єму для інтервалу 1 також додається до кривої після інтервалу 8 або 16 для 8- або 16-кадрового синхронізованого збору даних відповідно.

5.10.2 Оцінювання полярних карт

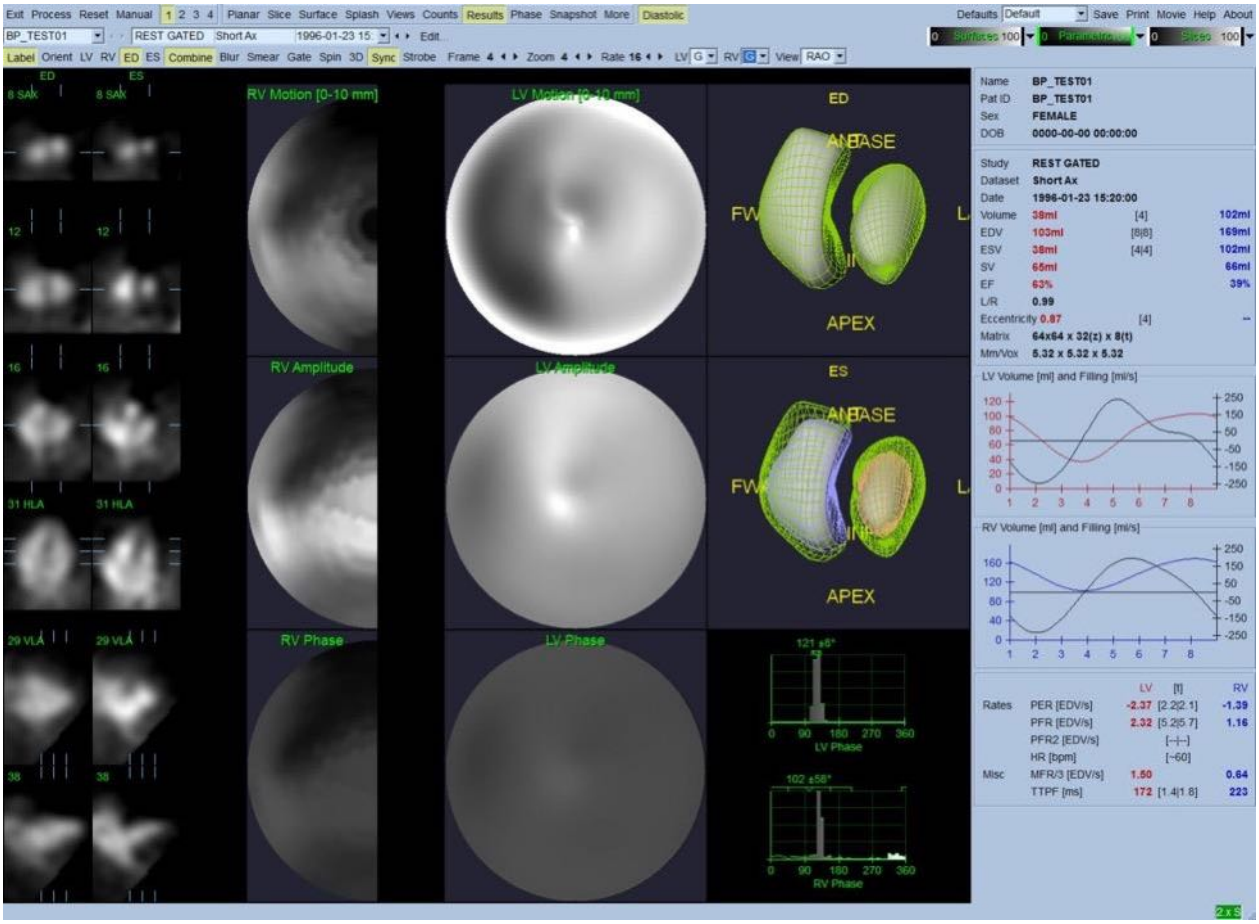
Програма QBS надає дві полярні карти руху стінки, по одній для лівого та правого шлуночка.

Картування руху ендокарда на полярній карті руху відбувається за зразком лінійної моделі від 0 мм до 10 мм. Рух більший за 10 мм вважається таким, що дорівнює 10 мм (шкала стає насиченою на значенні 10 мм), а рух менший за 0 мм (дискінезія) вважається таким, що дорівнює 0 мм. Параметричні поверхні, які відображаються на сторінці Results (Результати), не нормалізуються до цього обмеження в 10 мм, а натомість нормалізуються до максимального значення руху стінки. Полярні карти та поверхні амплітуди ПГФ жодним чином не нормалізуються. Полярні карти та поверхні фази ПГФ відображаються так, щоб кути в діапазоні від 0 до 360° охоплювали всю смугу кольорів (від'ємні кути переводяться в діапазон від 0 до 360 градусів, тобто кут -20° відображається як 340°). Візьміть до уваги те, що парадоксальний рух матиме ненульову амплітуду та протилежне до областей норми значення фази (тобто колір фази відповідатиме іншому відрізку параметричної смуги кольорів).

ПРИМІТКА. Добре відомими є факт, що навіть у здорових пацієнтів перетинка зазвичай рухається менше, ніж бічна стінка (що призводить до появи темної області на карті руху).

5.10.3 Діастолічна функція

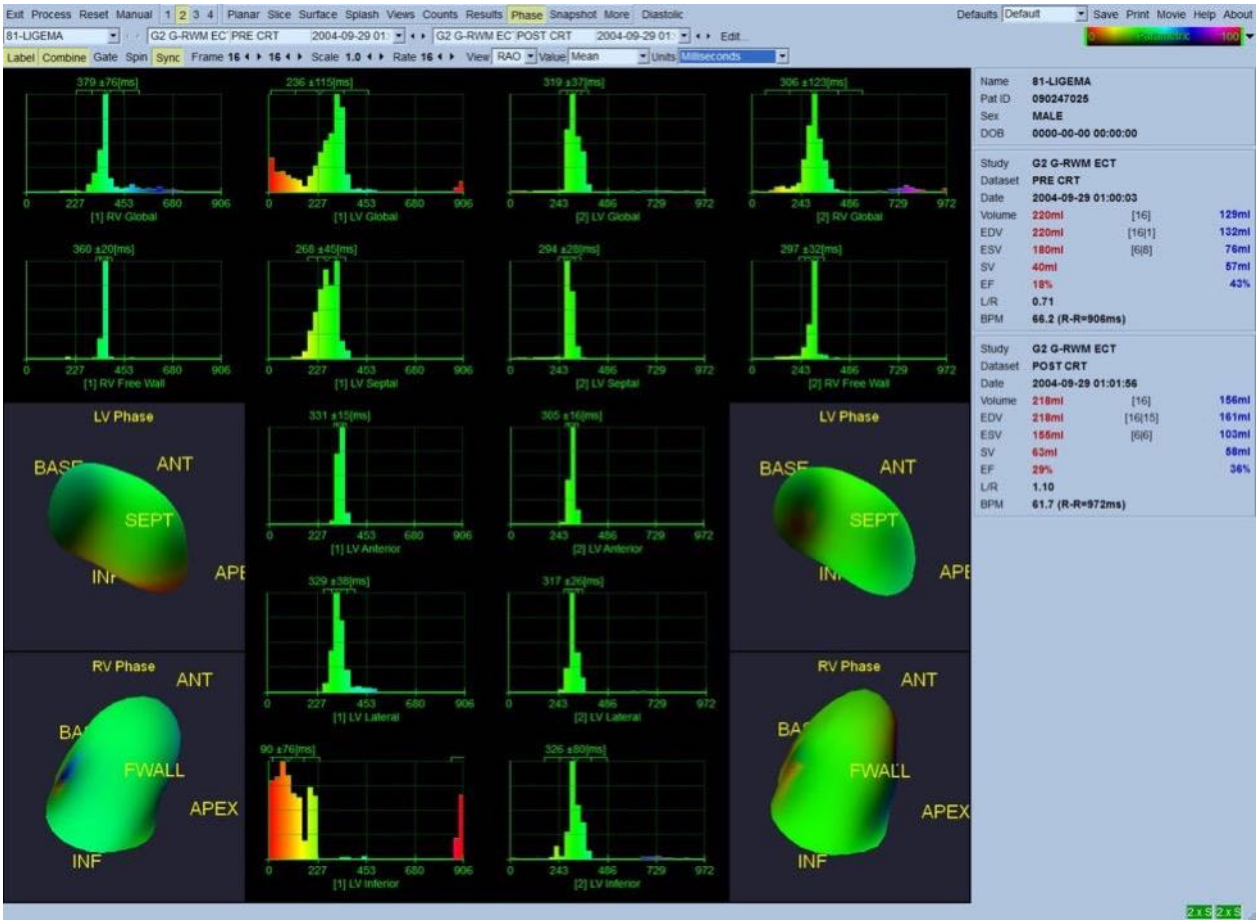
Якщо натиснути перемикач **Diastolic** (Діастолічна функція), криві об'ємів лівого та правого шлуночків будуть замінені на криві об'єму й наповнення лівого та правого шлуночків разом із розрахованими параметрами діастолічної функції. Щоб переглянути всі розраховані параметри, користувачу, можливо, доведеться прокрутити вниз поле Info (Інформація) або збільшити вікно програми QBS.



Результати діастолічної функції

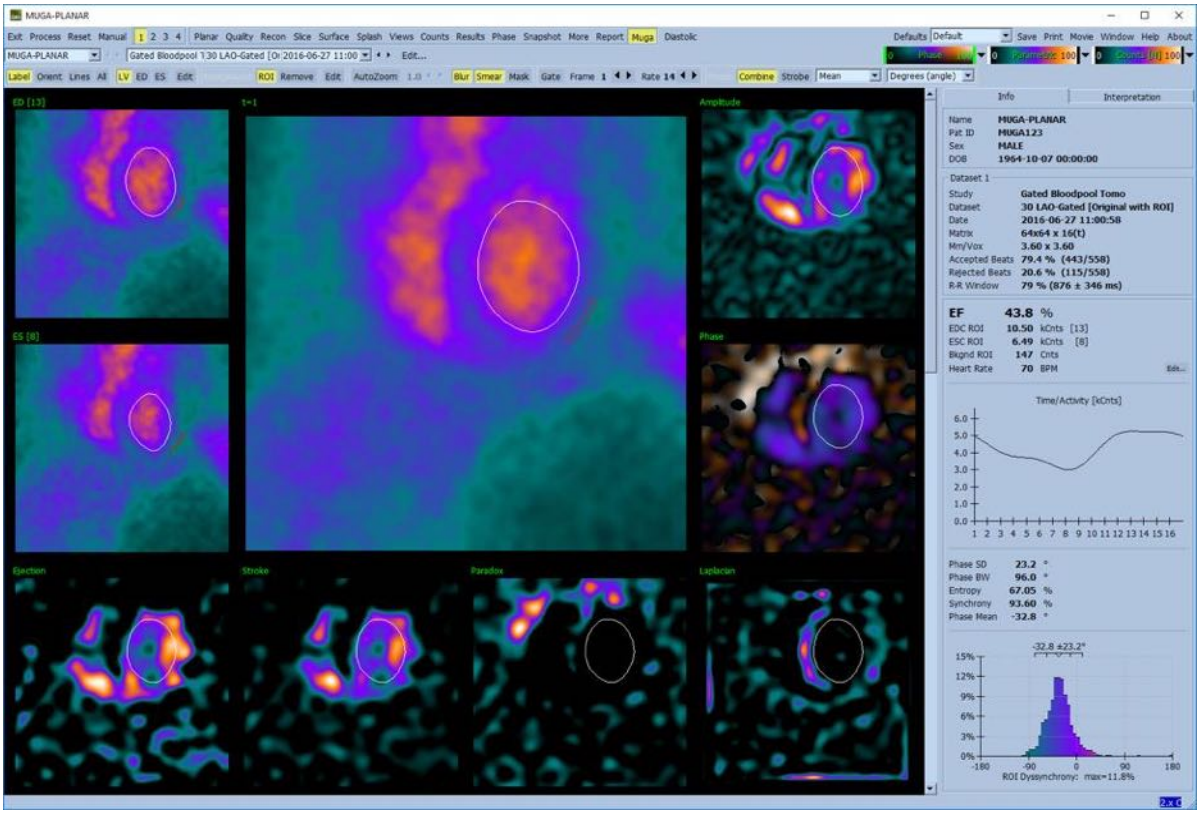
5.11 Аналіз фаз

Завдяки додатковому компоненту «PlusPack» програма QBS відображає на сторінці аналізу фаз гістограми з глобальними і регіональними показниками та параметричними поверхнями. Якщо натиснути кнопку **Phase** (Фаза), відкриється сторінка аналізу фази. Докладні відомості про відмінності статистики та хронометражу між регіонами можна переглянути в полі інформації (на правій стороні вікна програми). Щоб переглянути всі розраховані параметри, користувачу, можливо, доведеться прокрутити вниз поле Info (Інформація) або збільшити вікно програми QBS.


Exit Process Reset Manual 1 2 3 4 Planar Slice Surface Splash Views Counts Results Phase Snapshot More Diastolic
Defaults Default Save Print Movie Help About
81-LIGEMA G2 G-RWM EC PRE CRT 2004-09-29 01: G2 G-RWM EC POST CRT 2004-09-29 01: Edit
Label Combine Gate Spin Sync Frame 16 16 Scale 1.0 Rate 16 View RAO Value Mean Units Milliseconds
379 ±76[ms]
[1] RV Global
236 ±115[ms]
[1] LV Global
319 ±37[ms]
[2] LV Global
306 ±123[ms]
[2] RV Global
360 ±20[ms]
[1] RV Free Wall
268 ±45[ms]
[1] LV Septal
294 ±28[ms]
[2] LV Septal
297 ±32[ms]
[2] RV Free Wall
LV Phase
BASE
ANT
SEPT
INF
APEX
331 ±15[ms]
[1] LV Anterior
305 ±16[ms]
[2] LV Anterior
329 ±38[ms]
[1] LV Lateral
317 ±26[ms]
[2] LV Lateral
90 ±76[ms]
[1] LV Inferior
326 ±80[ms]
[2] LV Inferior
RV Phase
FWALL
Name 81-LIGEMA
Pat ID 090247025
Sex MALE
DOB 0000-00-00 00:00:00
Study G2 G-RWM ECT
Dataset PRE CRT
Date 2004-09-29 01:00:03
Volume 220ml [16] 129ml
EDV 220ml [16|1] 132ml
ESV 180ml [6|6] 76ml
SV 40ml 57ml
EF 18% 43%
L/R 0.71
BPM 66.2 (R-R=906ms)
Study G2 G-RWM ECT
Dataset POST CRT
Date 2004-09-29 01:01:56
Volume 218ml [16] 156ml
EDV 218ml [16|15] 161ml
ESV 155ml [6|6] 103ml
SV 63ml 58ml
EF 29% 36%
L/R 1.10
BPM 61.7 (R-R=972ms)
2 x S 2 x S

5.12 Сторінка Muga (мультисинхронізована радіонуклідна ангіографія)

Сторінка muga (мультисинхронізована радіонуклідна ангіографія) (багаторядковий збір даних) використовується для площинних наборів даних кровоносної системи, що містять 8 або 16 кадрів. Вона використовується для обробки й аналізу кількісних результатів сканування мультисинхронізованої радіонуклідної ангіографії (muga). Додаткові відомості про сторінку мультисинхронізованої радіонуклідної ангіографії описано в довідковому посібнику QBS.



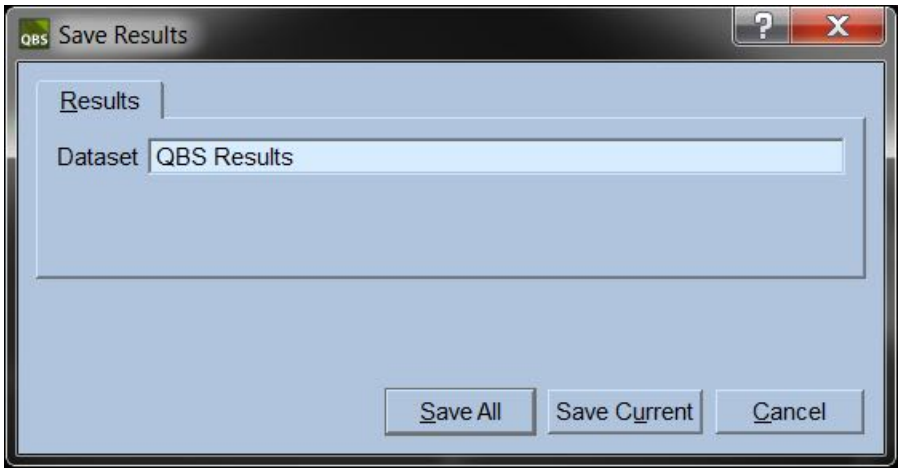
5.12.1 Розмір пікселя

Вимірюванням об’єму програмою QBS може перешкоджати неправильно зазначений розмір пікселя в заголовку зображення (це зазвичай не становить проблеми для вимірювання значень фракцій викиду, які визначаються на основі пропорційного співвідношення об’ємів). Розмір пікселя зазвичай автоматично розраховують сучасні камери на основі інформації про поле огляду й масштабування. Однак старіші камери або гібридні системи (у яких камера одного виробника зв’язується з комп’ютером іншого виробника) можуть бути не налаштовані на передавання інформації про розмір пікселя з гентрі або можуть за замовчуванням використовувати стандартний розмір (1 см).
У цих випадках необхідно вручну розрахувати коефіцієнт корекції за допомогою візуалізації відомої схеми (наприклад, два лінійні джерела, відокремлені точним значенням відстані)

та підрахунку числа пікселів між середніми точками ліній у реконструйованому трансаксіальному зображенні.

5.13 Збереження результатів

Після завершення дій з оброблення та перегляду, описаних вище, користувач може зберегти результати у файл результатів. На основному меню інструментів натисніть кнопку **Save** (Зберегти) для відображення діалогового вікна ***Save Results*** (Зберегти результати), як показано нижче.



Зберегти результати можна за допомогою двох вкладок: **Results** (Результати) та **PowerPoint** (Презентація PowerPoint). Вибравши вкладку **Results** (Результати) (за замовчуванням), користувач має змогу зберегти оброблені результати як набір даних дослідження пацієнта. Користувач дає набору даних результатів назву, яка після виходу з програми QBS з'явиться у списку наборів даних дослідження пацієнта. Подеколи може бути доступним додатковий параметр вибору формату файлу результатів. Це потрібно для забезпечення сумісності файлу зі старішими версіями програмного забезпечення. Зверніть увагу, що не всі результати розрахунків програми найновішої версії можуть бути доступними в старіших версіях програмного забезпечення.

Вибравши вкладку **PowerPoint** (Презентація PowerPoint), користувач може зберегти результати та дані конфігурації програми у форматі, що дає змогу швидко й легко завантажити конкретний клінічний випадок безпосередньо з презентації PowerPoint.

Підтримуються наведені нижче дії.

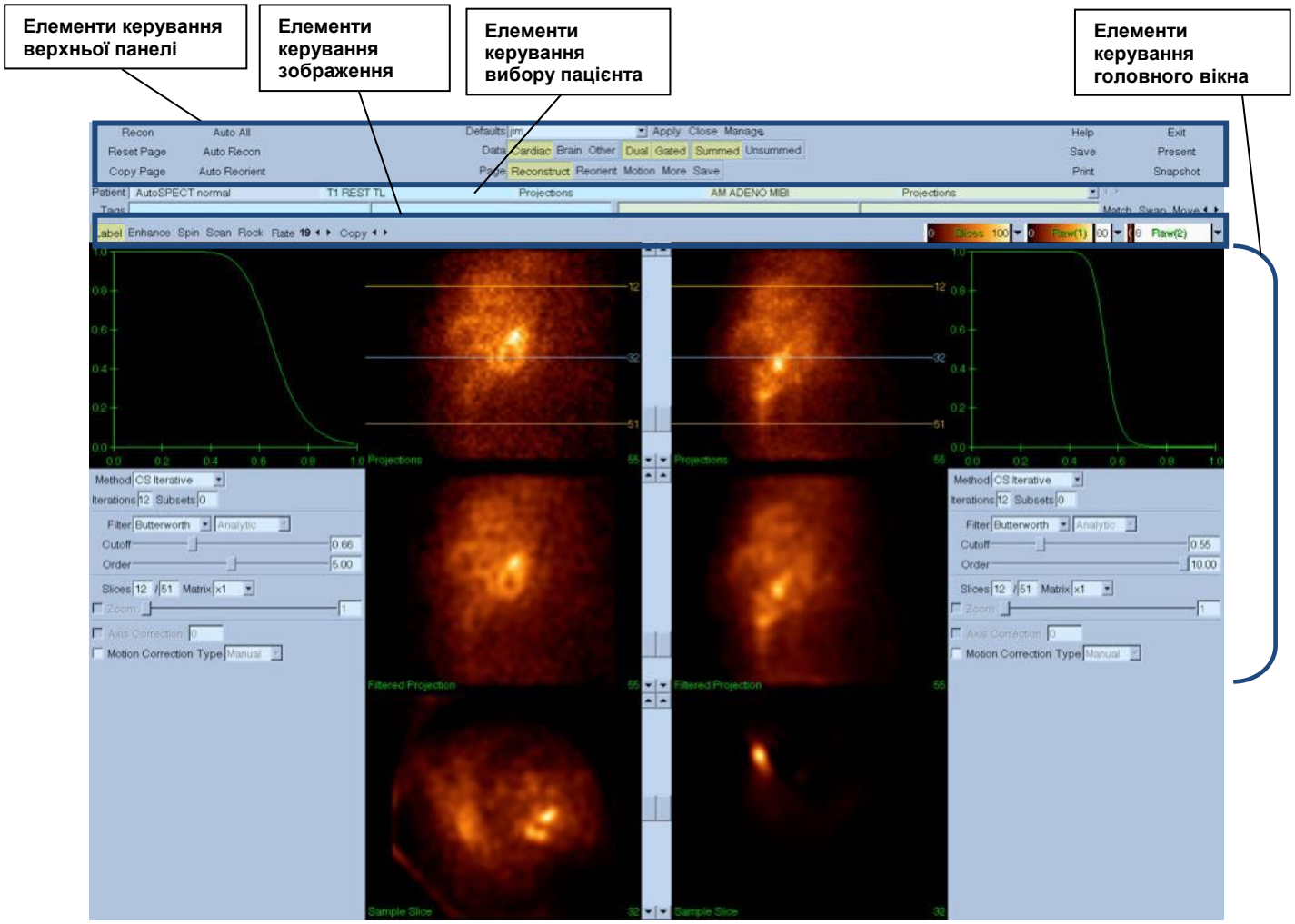
Дія	Мета
Save All (Зберегти всі)	Зберігає результати для всіх вибраних досліджень
Save Current (Зберегти поточні)	Зберігає результати дослідження, що відображається в цей момент на екрані.
Cancel (Скасувати)	Вихід із діалогового вікна без збереження результатів. Користувач може також вийти з діалогового вікна, натиснувши «X» у правому верхньому куті вікна.

6 Програма AutoRecon (автоматична реконструкція даних)

Програма AutoRecon – додаткова програма для автоматичної або ручної реконструкції даних, переорієнтації та корекції руху для стандартних і синхронізованих наборів даних ОФЕКТ серця, мозку та інших органів (печінки, кісток тощо). Кількість автоматичних параметрів і варіантів обробки в програмі AutoRecon залежить від типу вибраного набору даних. У програмі AutoRecon застосовуються затверджені правила для реконструкції та переорієнтації проєкційних зображень, тому кількість рішень, потрібних для обробки досліджень, зменшено.

6.1 Запуск програми AutoRecon

Після запуску програми AutoRecon у її стандартній конфігурації відкриється сторінка Reconstruct (Реконструкція даних) із завантаженими наборами даних, які ви вибрали, як показано на малюнку нижче.



6.1.1 Елементи керування верхньої панелі

Елементи керування верхньої панелі програми AutoRecon дають змогу виконувати такі функції програми, як вибір файлів за замовчуванням, збереження файлів і форматування зображень. Користувач може отримати доступ до цих елементів керування незалежно від того, яке вікно програми AutoRecon зараз відображено. Нижче подано короткий опис деяких кнопок цієї панелі.

- **Recon** (Реконструювати) – натискання цієї кнопки призведе до ручної реконструкції відображуваних у цей момент наборів даних. Щоб обробити набір даних уручну, виберіть межі реконструкції, перевірте й відрегулюйте елементи керування головного вікна та натисніть кнопку **Recon** (Реконструювати). У програмі AutoRecon не можна автоматично перейти до вікна Reorient (Переорієнтація), натиснувши кнопку **Recon** (Реконструювати). Якщо для параметра Motion Correction (Корекція руху) вибрано значення **Auto** (Автоматично), вікно Motion (Рух) відобразиться після початку реконструкції набору даних.
- **Reset Page** (Сторінка скидання) – натискання цієї кнопки призведе до відновлення оброблених наборів даних і налаштувань вікна перегляду до їх початкових значень. Також буде видалено всі незбережені набори даних, які пройшли обробку.
- **Copy Page** (Скопіювати сторінку) – натискання цієї кнопки призведе до копіювання налаштувань обробки з одного набору вікон перегляду в усі завантажені в пам’яті об’єкти.
- **Auto All** (Автоматично для всіх) – кнопка **Auto All** (Автоматично для всіх) доступна лише для наборів даних кардіодосліджень. Використання цього параметра призведе до автоматичного визначення меж реконструкції, виконання реконструкції та переорієнтації наборів даних кардіодосліджень. Кнопка **Auto All** (Автоматично для всіх) дає змогу створити поперечні зрізи, автоматично перейти до вікна Reconstruct (Реконструкція) та здійснити автоматичну переорієнтацію об’єму шлуночка. Якщо для параметра Motion Correction (Корекція руху) вибрано значення **Auto** (Автоматично), вікно Motion (Рух) відобразиться після виконання реконструкції набору даних із корекцією руху.
- **Auto Recon** (Реконструювати автоматично) – цей параметр дає змогу автоматично визначити границі реконструкції та реконструювати набори даних кардіодосліджень. Кнопка **Auto Recon** (Реконструювати автоматично) дає змогу автоматично створити поперечні зрізи (але без переходу до вікна Reorient (Переорієнтація)). Якщо для параметра Motion Correction (Корекція руху) вибрано значення **Auto** (Автоматично), вікно Motion (Рух) відобразиться після виконання реконструкції набору даних із корекцією руху.

- **Auto Reorient** (Переорієнтувати автоматично) – натискання цієї кнопки призведе до автоматичної переорієнтації набору даних кардіодосліджень. Кнопка **Auto Reorient** (Переорієнтувати автоматично) дає змогу здійснити реконструкцію та переорієнтацію набору даних, якщо ви не зробили цього раніше. Якщо для параметра Motion Correction (Корекція руху) вибрано значення **Auto** (Автоматично), вікно Motion (Рух) відобразиться після виконання реконструкції набору даних із корекцією руху.
- **Defaults** (За замовчуванням) – у полі Defaults (За замовчуванням) відображається назва поточних налаштувань за замовчуванням.

6.2 Робочий процес

Типовий порядок обробки набору даних кардіодосліджень у програмі AutoRecon наведено нижче.

1) **Завантажте потрібні набори даних** із браузера пацієнта та натисніть кнопку AutoRecon (програма AutoRecon).
2) **Щоб реконструювати та переорієнтувати** необроблені або синхронізовані набори даних ОФЕКТ серця, **натисніть Auto All** (Автоматично для всіх) на сторінці Reconstruct (Реконструкція). Якщо потрібно автоматично створити набір даних поперечних зрізів ОФЕКТ або синхронізованої ОФЕКТ серця, натисніть Auto Recon (Автоматична реконструкція). Натисніть кнопку Auto Reorient (Автоматична переорієнтація), щоб автоматично переорієнтувати набір даних поперечних зрізів ОФЕКТ або синхронізованої ОФЕКТ серця.

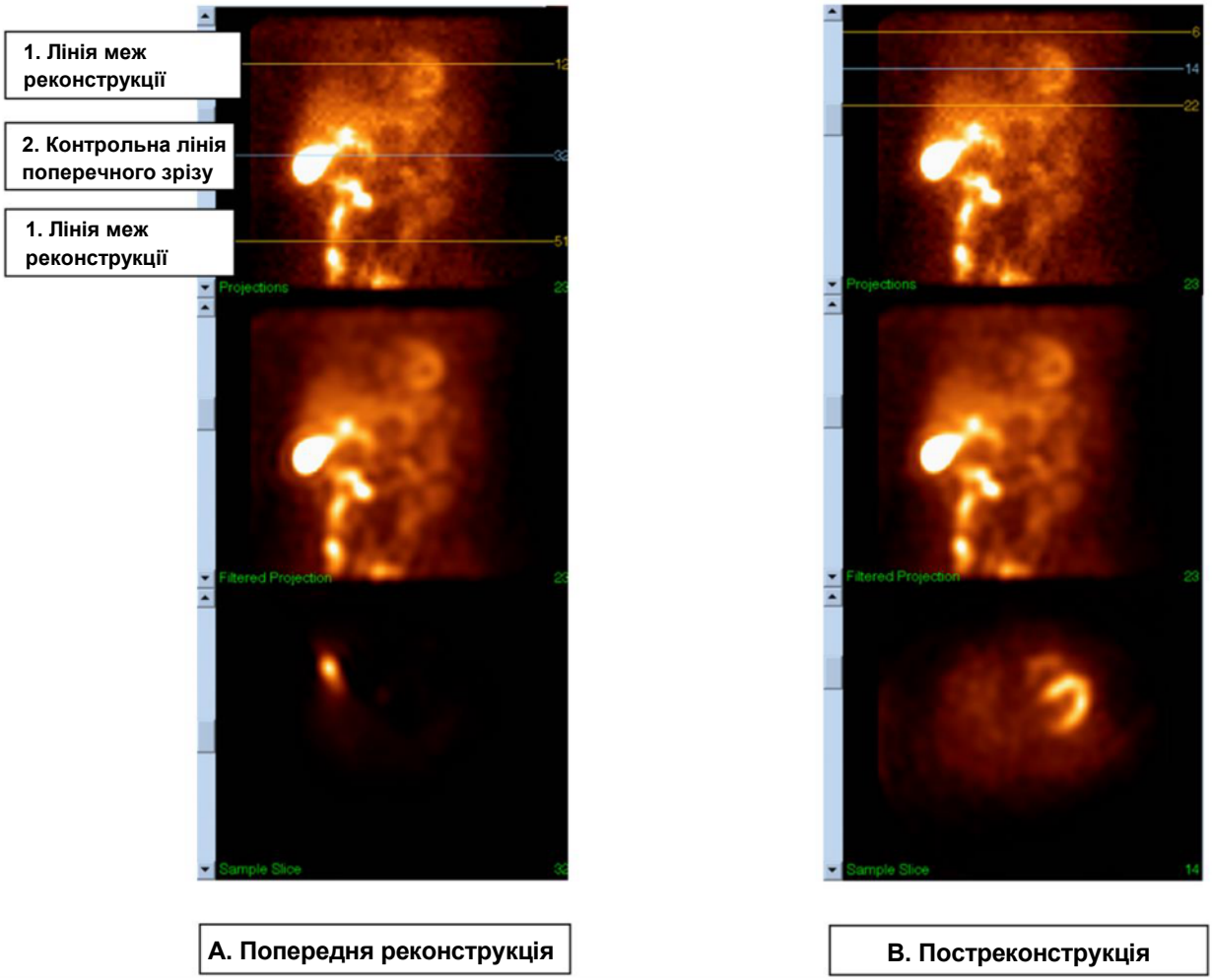
> **ПРИМІТКА.** Якщо набір даних поперечних зрізів не було попередньо реконструйовано, після натискання кнопки Auto Reorient (Переорієнтувати автоматично) перед виконанням переорієнтації набір даних буде реконструйовано. Якщо в програмі AutoRecon вибрано параметри Auto All (Автоматично для всіх) або Auto Reorient (Переорієнтувати автоматично), відбудеться автоматичний перехід до вікна Reorient (Переорієнтація).

3) **Оцініть зображення** та переконайтеся, що не потрібно виконувати подальших операцій, переглянувши такі сторінки:

   a) Сторінка Reconstruct (Реконструкція)

   i) Межі реконструкції мають повністю охоплювати лівий шлуночок і симетрично розташовуватися зверху та знизу від шлуночка на відстані до 5 пікселів.
   ii) Межі реконструкції не мають зрізати лівий шлуночок.

ПРИМІТКА. Якщо межі реконструкції визначено неправильно, набір даних кардіодослідження можна обробити вручну. Натисніть лівою кнопкою миші та перетягніть лінії меж реконструкції на шлуночок і натисніть лівою кнопкою миші **Recon** (Реконструювати). Якщо для корекції руху вибрано значення **Auto** (Автоматично), вікно Motion (Рух) відобразиться після здійснення реконструкції.



A. Попередня реконструкція

B. Постреконструкція

Умовні позначення

A. Попередня реконструкція

B. Постреконструкція

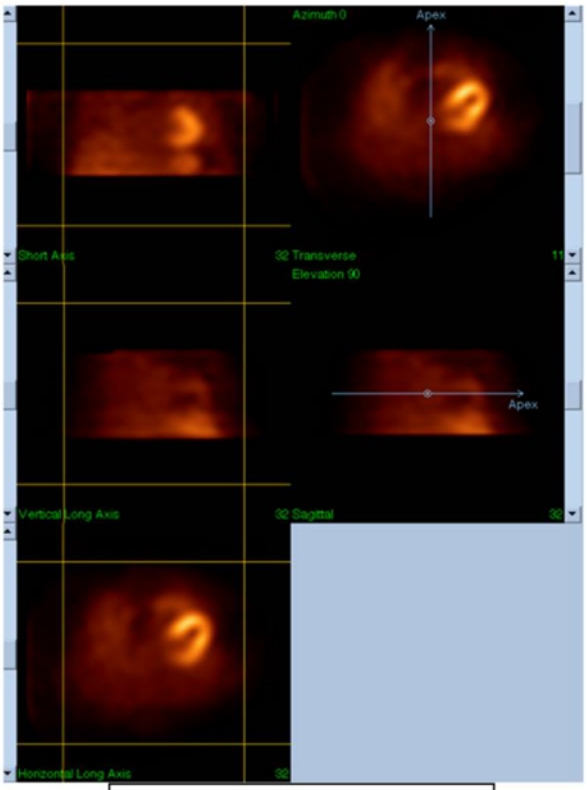
1. Лінія меж реконструкції

2. Контрольна лінія поперечного зрізу

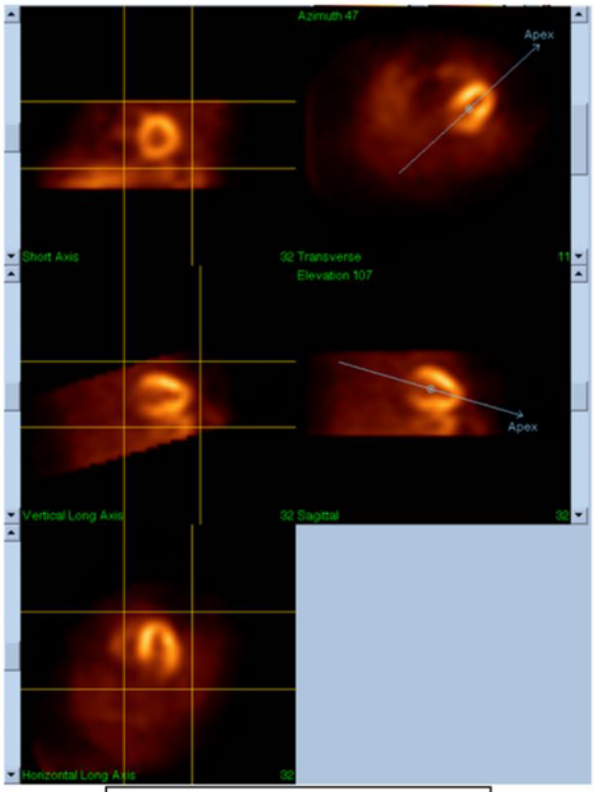
b) Сторінка Reorient (Переорієнтація)

i) Після переорієнтації лівий шлуночок має бути помітним на вікнах перегляду Short Axis (Коротка вісь), Vertical Long Axis (Довга вертикальна вісь) і Horizontal Long Axis (Довга горизонтальна вісь).
ii) Перевірте розташування та орієнтацію лінії Azimuth (Лінія азимута) у вікні перегляду Transverse (Поперечний зріз).
iii) Перевірте розташування та орієнтацію лінії Elevation (Лінія підйому) у вікні перегляду Sagittal (Сагітальна проєкція).

ПРИМІТКА. Якщо потрібно, здійсніть переорієнтацію шлуночка вручну. Клацніть лівою кнопкою миші та перетягніть коло контрольної лінії Azimuth (Лінія азимута) або Elevation (Лінія підйому) в центр шлуночка. Клацніть лівою кнопкою миші та перетягніть кінці контрольної лінії Azimuth (Лінія азимута) або Elevation (Лінія підйому) в потрібному напрямку орієнтації шлуночка. Клацніть лівою кнопкою миші та перетягніть контрольні лінії набору даних так, щоб вони розташовувалися біля шлуночка, але не обрізали його.



A. Попередня переорієнтація



B. Постпереорієнтація

Умовні позначення

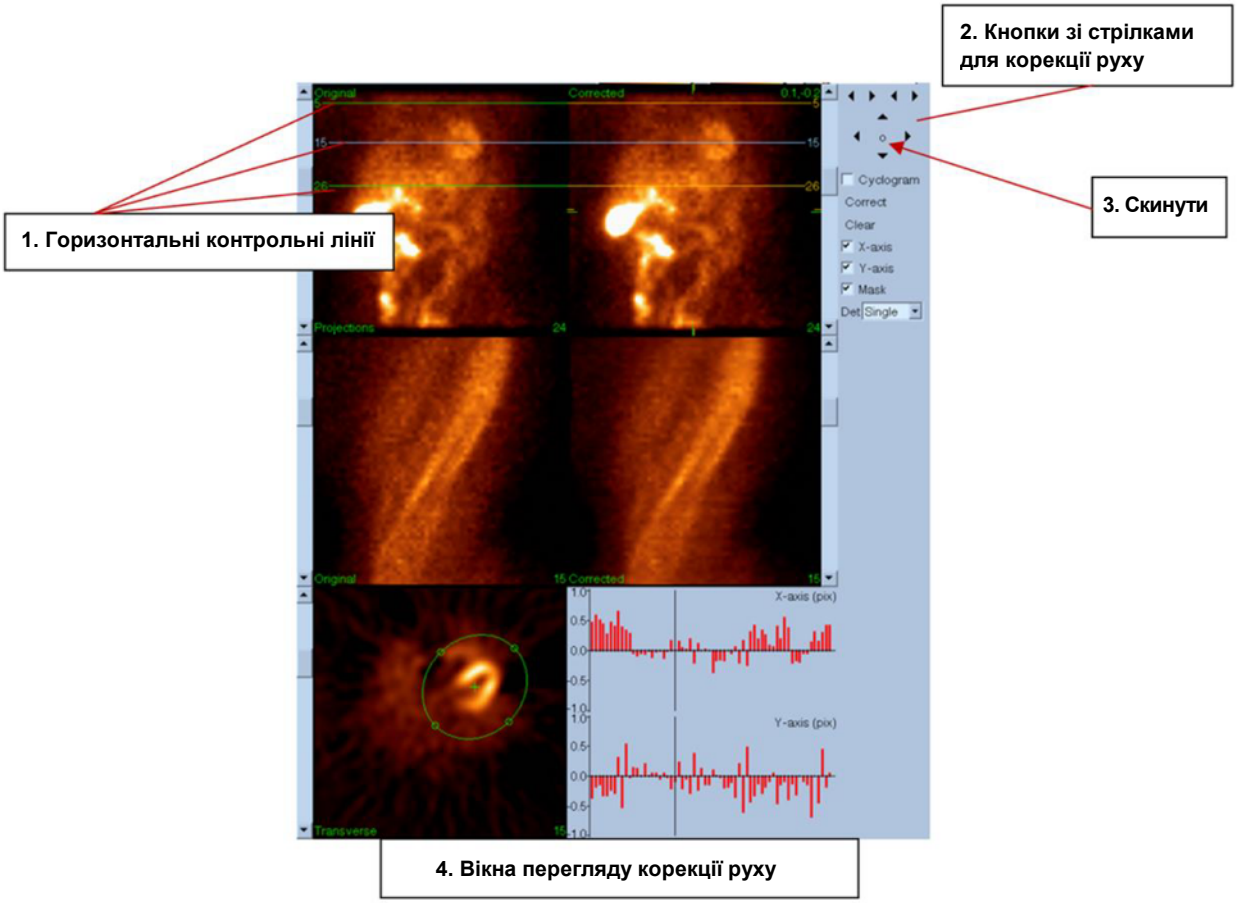
A. Попередня переорієнтація
B. Постпереорієнтація

c) Сторінка Motion (Рух)

i) На сторінці Motion (Рух) розміщено програму MoCo (Cedars-Sinai Motion Correction), яка використовується для автоматичної та ручної корекції артефактів руху на отриманих зображеннях ОФЕКТ. Якщо на сторінці Reconstruction (Реконструкція) для корекції руху вибрано значення Auto (Автоматично), у наборах даних буде автоматично виконано корекцію артефактів руху.

ii) Переконайтесь у правильності корекції артефактів руху.

ПРИМІТКА. Щоб виконати корекцію артефактів руху вручну, поетапно перейдіть до кожного зрізу в контрольному вікні перегляду, перетягніть зображення на кожному зрізі так, щоб вирівняти їх за допомогою регуляторів корекції руху. На сторінці Reconstruct (Реконструкція) виберіть тип корекції руху **Manual** (Обробка вручну), щоб реконструювати дані дослідження за допомогою набору даних із відкоригованими вручну артефактами руху.



Умовні позначення

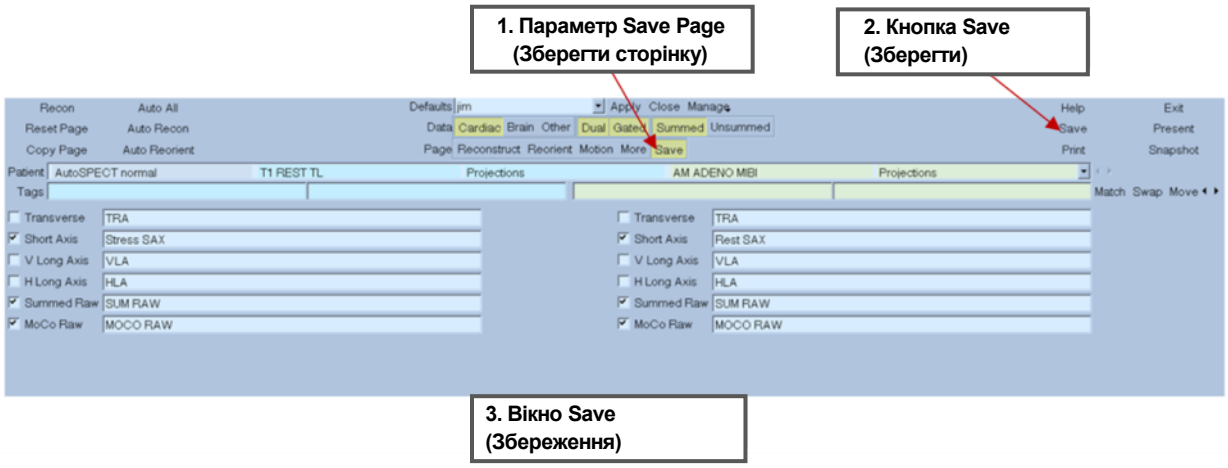
1. Горизонтальні контрольні лінії
2. Кнопки зі стрілками для корекції руху
3. Скинути
4. Вікна перегляду корекції руху

d) Save Page (Зберегти сторінку)

i) Увімкніть поля-перемикачі для кожного набору даних, який бажаєте зберегти, та перевірте правильність ідентифікаторів перегляду.

ii) Щоб зберегти набори даних, клацніть лівою кнопкою миші **Save** (Зберегти).

УВАГА! Не плутайте параметр Save Page (Зберегти сторінку) з кнопкою **Save** (Зберегти) у правій частині елементів керування верхньої панелі. Кнопка **Save** (Зберегти) дає змогу зберегти всі набори даних (параметри зберігання змінити не можна).



Умовні позначення

1. Параметр Save Page (Зберегти сторінку)
2. Кнопка Save (Зберегти)
3. Вікно Save (Збереження)

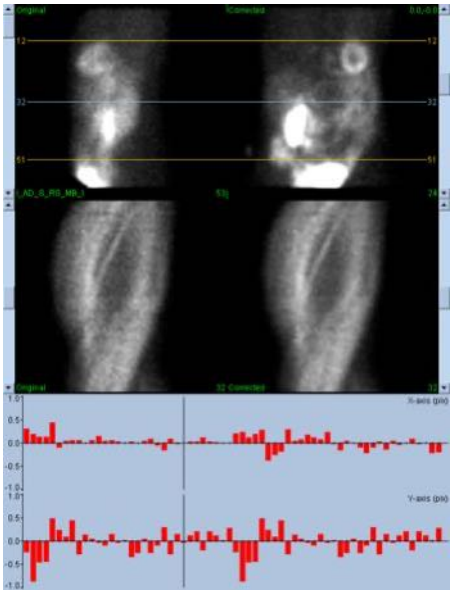
5) Клацніть лівою кнопкою миші **Exit** (Вийти), щоб **вийти з програми AutoRecon**.

7 Програма MoCo (Корекція руху)

Програма MoCo містить такі компоненти:

Дисплей вікон перегляду	Відображення зображень і результатів
Елементи керування шкали кольорів	Вибір поточної шкали кольорів і розподіл їх інтенсивності.
Інструмент вибору набору даних	Вибір набору даних для поточного відображення наборів даних.
Елементи керування вікна перегляду	Відображення елементів керування вікна перегляду
Елементи керування програми MoCo	Елементи керування для обробки й підтвердження автоматичної та ручної корекції руху.

7.1 Дисплей вікон перегляду



Інтерфейс, який не містить параметра виходу із зовнішнім доступом або можливості зберігати характеристики, оскільки він націлений на інтеграцію в програму. Він містить наведені нижче компоненти.

Original Projection Viewport (Вікно перегляду початкової проєкції)	Відображення однієї проєкції з набору даних, для якого не виконано корекцію. Поточну проєкцію можна вибрати відповідною смугою прокручування, контрольні горизонтальні лінії руху можна перетягнути.
Corrected Projection Viewport (Вікно перегляду відкоригованої проєкції)	Відображення однієї проєкції з відкоригованого набору даних. Поточну проєкцію можна вибрати відповідною смугою прокручування, контрольні горизонтальні лінії руху можна перетягнути. Також відображається корекція руху (зміщення) за осями x та y.
Original Sinogram Viewport (Вікно перегляду початкової синограми)	Відображення однієї синограми з набору даних, для якого не виконано корекцію. Поточну синограму можна вибрати, перетягнувши її контрольну лінію у вікно перегляду відповідної проєкції.
Corrected Sinogram Viewport (Вікно перегляду відкоригованої синограми)	Відображення однієї синограми з відкоригованого набору даних. Поточну синограму можна вибрати, перетягнувши її контрольну лінію у вікно перегляду відповідної проєкції.
X-axis Motion Graph (Графік руху по осі X)	Відображення поточних зміщень корекції руху по осі x.
Y-axis Motion Graph (Графік руху по осі Y)	Відображення поточних зміщень корекції руху по осі y.
Motion Cursor (Курсор руху)	Ручний вибір зміщень корекції руху на осях x та y. Також можна вибрати поточні проєкції у вікнах перегляду початкової та відкоригованої проєкції.

7.2 Елементи керування шкали кольорів

Існує дві шкали кольору. За допомогою шкали ***Raw*** (Необроблені зображення) здійснюється керування більшістю зображень (дисплей проєкцій, синограм і циклограм). За допомогою шкали ***Slices*** (Зрізи) здійснюється контроль дисплеїв окремого зрізу, який доступний лише в разі вибору параметрів Mask (Маска) або Cyclogram (Циклограма).

Використовуючи параметр Color Control (Елементи керування кольорів), можна вибрати поточну шкалу кольору та розподілити інтенсивність. Щоб вибрати шкалу кольорів, потрібно натиснути на меню параметрів шкали кольорів і вибрати з розкривного списку доступну. Розподіл інтенсивності здійснюється за допомогою двох параметрів – верхнього та нижнього рівнів, значення кожного з яких у діапазоні 0–100 %. Разом вони вказують на той відрізок динамічного діапазону набору даних, для якого потрібно розподілити інтенсивність за допомогою багатоколірної шкали.

Нижній і верхній рівні інтенсивності (відображені за допомогою смуги верхнього та нижнього рівнів) можна налаштувати у вікні перегляду шкали кольорів, у якому можна виконати зазначені нижче дії.

- Перетягнути лівої кнопкою миші будь-яку смугу рівня, щоб перемістити її.
- Перетягнути лівою кнопкою миші будь-яку точку у вікні перегляду, щоб одночасно перемістити обидві смуги рівнів.
- Клацнути посередині панелі або перетягнути будь-яку точку у вікні перегляду, щоб наблизити смугу рівня до тієї точки.
- Двічі клацнути лівою кнопкою миші у вікні перегляду, щоб скинути значення рівнів до 0 та 100.

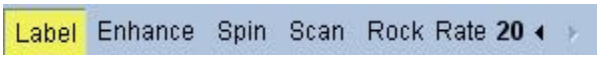
Меню параметрів також містить наведені нижче функції.

Reset (Скинути)	Скидання нижнього та верхнього рівнів.
Invert (Замінити значення)	Вмикання й вимикання заміни значення верхнього рівня на значення нижнього рівня.
Step (Крок)	Вмикання й вимикання дискретизації шкали кольорів.
Gamma (Гама)	Вмикання й вимикання дисплея елементів керування гамою кольорів
Expand (Розширити)	Вмикання й вимикання розширення динамічного діапазону значень верхнього та нижнього рівнів.
Normalize (Нормалізувати)	Вмикання й вимикання автоматичної нормалізації набору даних на основі результатів сегментації.

7.3 Інструмент вибору набору даних

Під час запуску програми відображається список з одним або кількома наборами даних. За допомогою параметра вибору набору даних можна вибрати зі списку поточний набір даних, тобто набір даних для перегляду. Цей параметр дає змогу переглянути сторінки з наборами даних, натискаючи на кнопки зі стрілками. Крім цього, користувач може перейти безпосередньо до потрібного набору даних, натиснувши меню параметрів. Відобразиться список із доступними наборами даних, у якому користувач обирає потрібний.

7.4 Елементи керування вікна перегляду



Label (Позначка)	Позначення вікна перегляду (номерів зрізів і проєкцій, а також контрольних ліній руху).
Enhance (Покращення)	Застосування просторового фільтра, створеного для покращення видимості артефактів руху, до послідовностей початкових і відкоригованих проєкцій.
Spin (Обертання)	Вмикання та вимикання кінопетлі проєкції.
Scan (Сканування)	Вмикання та вимикання кінопетлі синограми.
Rock (Повертання)	Вмикання та вимикання кінопетлі проєкції з повертанням в обидві сторони до 360 градусів° для отримання додаткових даних (обертання також увімкнено).
Rate (Швидкість)	Вибір швидкості кінопетлі та сканування.

7.5 Елементи керування програми MoCo

Елементи керування програми MoCo використовуються для керування обробкою та підтвердженням автоматичної та ручної корекції руху. Підтримуються наведені нижче елементи керування.

Cyclogram (Циклограма)	Вмикання режиму відображення циклограми. У випадку ввімкнення вікна перегляду синограми замінюються на відповідні вікна перегляду циклограми. Циклограма містить об'єднаний набір вертикальних смуг, які визначаються за допомогою перетину кожної проєкції в послідовності проєкцій із площиною, перпендикулярною до цієї проєкції та поперечної площини, та перетину з певною точкою, зазначеною користувачем, у поперечній площині. На циклограмі виділено артефакти руху по горизонтальній осі (вісь x) у спосіб, схожий до виділення артефактів руху по вертикальній осі (вісь y) на синограмі.
Correct (Коригувати)	Запуск автоматичної або напівавтоматичної корекції руху.
Clear (Очистити)	Скидання всіх зміщень корекції руху до нуля.
X-axis (Вісь x)	Увімкнення корекції руху на осі x.
Y-axis (Вісь y)	Увімкнення корекції руху на осі y.
Mask (Маска)	Увімкнення режиму маски. Якщо ввімкнено додаткове вікно перегляду поперечного зрізу, користувач має змогу визначити об'єм поперечного зрізу, окресленого овалом і нижніми та верхніми краями зрізу, за якими має виконуватись алгоритм корекції руху.
Det (Детектор)	Вибір кількості головок детектора. Це дає змогу алгоритму корекції рухів використовувати різні обмеження залежно від геометрії камери.

8 Усунення проблем і несправностей

Проблема. Під час завантаження програми QPS або QGS відображається повідомлення про помилку «database connection failed» (помилка підключення до бази даних).
Вирішення.

1. Переконайтеся, що сервер ARG Server правильно встановлено.
2. Переконайтеся, що доступ до сервера ARG Server можна отримати через мережу (введіть «ping [argserver]» у командний рядок, де «argserver» – це IP-адреса сервера ARG)

Проблема. Я не можу завантажити зображення зі своєї камери в систему CSImport.
Вирішення.

1. Переконайтеся, що обидві системи правильно налаштовані. Перегляньте розділ «Підключення» у налаштуваннях CSImport і посібник із використання камери, наданий виробником.
2. Переконайтеся, що брандмауер вікон містить виняток «Cedars-Sinai DICOM Store».
3. Переконайтеся, що робоча станція, з якої здійснюється надсилання, має доступ до робочої станції CSImport (введіть «ping [csimport_ip]» у командний рядок робочої станції камери, де «csimport_ip» – це IP-адреса приладу CSImport).

Проблема. У програмах QGS+QPS або QPET під час відкриття набору даних відкриваються одразу кілька результатів.
Вирішення.

1. Переконайтеся, що всі поля пошуку набору даних (наприклад, стать пацієнта) заповнені. У протилежному випадку ці поля відображатимуться жовтим кольором у вікні редактора набору даних. Якщо поля заповнені неправильно, це може вказувати на помилку даних DICOM. Зверніться до виробника камери за докладнішою інформацією.
2. Зверніть увагу на дані статі, ізотопу та стану збору даних, які стосуються набору даних.
3. Відкрийте сторінку Database (База даних), виберіть «List...» (Список) і переконайтеся, що для комбінації параметрів статі, ізотопу та стану збору даних вказано тільки 1 активну базу даних. Якщо вказано кілька активних баз даних, відкрийте базу даних, яку не потрібно вибирати, вимкніть параметр «allow automatic selection» (дозволити автоматичний вибір) і збережіть зміни.

Алфавітний покажчик документа

Blur (Розмивання), 68, 69, 106, 109
Constrain (Обмежити), 67
Counts (Число відліків), 98
CSImport, 14
DICOM
  Query/Retrieve, 51
  надсилання даних, 52
Extent (Поширення), 82
FFH Amplitude (Амплітуда ПГФ), 98
FTP, 50
Fusion, 13
Gate (Синхронізувати), 69
Mask (Маска), 66
MoCo, 14, 126
Movie (Фільм), 61
Parametric (Параметричні дані), 97
Philips Odyssey, 50
Philips Pegasys, 49
Popout (Відкрити в окремому вікні), 70, 107
PowerPoint (Презентація PowerPoint), 94, 116
Process (Обробити), 62, 66, 99
QBS, 12, 95
QGS, 11
QPS, 11
Rock (Повертання), 98
SDS, 73
Severity (Ступінь тяжкості), 82
Smear (Змазування), 68, 69, 106
SMS, 72
Spin (Обертання), 98
SRS, 73
SSS, 73
STS, 72
Vessels (Судини), 79
Visual Score (Візуальна оцінка), 71, 80
Walls (Стінки), 79
Аналіз фаз, 84, 113
Воксель, 83
Дані
  Імпорт, 44
Діастолічна функція, 112
Кінетичний, 86
Кінетичний аналіз, 87
крива, 81
Налаштування, 36
Опис пристрою, 10, 18, 27
Полярні карти, 82
Призначення пристрою, 10
результат, 86
Результати, 89
  Збереження, 93, 116
Сторінка
  Manual (Обробка вручну), 66, 100
  More (Докладні відомості), 83
  QBS Results (Результати програми QBS), 110
  QGS Results (Результати програми QGS), 80
  QPS Results (Результати програми QPS), 78
  Raw (Необроблені дані), 60, 62, 97
  Slice (Зріз), 62, 68, 99, 106
  Splash (Спливаюче вікно), 69, 107
  Surface (Поверхня), 74, 109
  Views (Подання), 110
Судини, 87, 89