

# DICOM Viewers. Огляд програмних засобів для відображення DICOM-файлів

© Коломієць Р. О.

19.03.2020

## 1 Загальні вимоги до програм для перегляду DICOM-файлів

DICOM<sup>®</sup> (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) — це стандартний формат, який дозволяє медичним працівникам переглядати, зберігати та обмінюватися медичними зображеннями незалежно від їх географічного розташування чи пристроїв, якими вони користуються, якщо ці пристрої підтримують даний формат. Зображення DICOM потрібно переглядати за допомогою спеціального програмного забезпечення під назвою переглядачів DICOM (DICOM Viewers), яке може читати та відображати формат. Зображення разом із відповідними даними про пацієнтів часто зберігаються у базі даних — Системі архівації та зв'язку зображень (PACS). Основна функція програми для перегляду DICOM-файлу — зберігати в PACS інформацію про результати обстеження (візуалізації) разом із деталями пацієнта, а потім, коли це потрібно, переглядати та інтерпретувати (та, можливо, редагувати) медичні зображення, отримані з PACS. DICOM-зображення унікальні тим, що крім даних про зображення вони містять інформацію про пацієнтів.

Насправді стандарт DICOM<sup>®</sup> не регламентує програмне забезпечення для перегляду DICOM-зображень. Шукаючи такі програ-

ми в Інтернеті, можливо знайти кілька десятків варіантів — деякі безкоштовні, деякі платні; деякі орієнтовані на студентів-медиків, інші — на досвідчених фахівців; різні програми з різними специфікаціями, системними вимогами, додатками та можливостями. Як класичний випадок парадоксу вибору, велика кількість лише утрудняє медичних працівників у виборі програмного забезпечення, яке найкраще відповідає їх вимогам. Метою даної лекції є ілюстрація загальних можливостей і функцій програм для перегляду DICOM-зображень на прикладі кількох найбільш популярних та поширених продуктів.

Більшість DICOM Viewer'ів є безкоштовними для основного використання, велика кількість їх відносяться до Open Source Software (тобто мають відкритий вихідний код).

Програми для перегляду DICOM-файлів часто розробляються з акцентом на одній або декількох з наступних функцій:

- простий перегляд медичних зображень;
- навчання (медична морфологія);
- міні-сервери PACS;
- дослідження.

Наприклад, деякі програми призначені лише для базового перегляду. Тому вони не мають додаткових функцій, таких як редагування або аналіз зображення. Деякі програми мають можливість експортувати дані у формати JPEG або GIF, які можна використовувати в навчанні та презентаціях. Програмне забезпечення DICOM для клінік може певною мірою зберігати зображення на серверах міні-PACS. Деякі програми також пропонують розширені функції, наприклад, анонімізацію, що особливо корисно при проведенні клінічних досліджень.

## 2 Критерії для вибору DICOM Viewer'а

З точки зору лікарів, студентів-медиків та клініцистів, при пошуку програми для перегляду DICOM-файлів слід враховувати наступні моменти:

1) *Яке головне використання програмного забезпечення?*

Якщо ви студент-медик, можливо, ви просто шукаєте спосіб перегляду та вивчення клінічних зображень. З іншого боку, повноцінному рентгенологу знадобиться швидкісне програмне забезпечення зі спеціалізованими плагінами та структурованою звітністю. Крім того, певні програми можуть найкраще підходити для перегляду зображень із конкретних областей тіла.

2) *Яка у вас операційна система?*

Це Windows, Mac OS X чи Linux? Слід пам'ятати, що багато програми для перегляду DICOM-файлів — це за визначенням програми з GUI (Graphical User Interface — графічний інтерфейс користувача), вони розроблені для роботи на Windows або Mac чи Linux, але не на всіх системах (щоправда, трапляються і кросплатформенні винятки, але за цю кросплатформеність треба розплачуватися підвищеними системними вимогами). Тому, вирішуючи варіант, переконайтеся, що він працює в різних операційних системах, а якщо ні — то принаймні на тій, якою ви найчастіше користуєтесь.

3) *Ви використовуєте кілька пристроїв?*

Більшість лікарів та студентів сьогодні використовують не лише свої настільні комп'ютери, але й ноутбуки, планшети та смартфони. Ідеальний додаток DICOM дозволить легко отримати доступ до одних і тих же даних з декількох пристроїв.

4) *Які додаткові функції ви шукаєте?*

Більшість програм DICOM сьогодні читають загальні способи візуалізації, такі як КТ, МРТ та ультразвукові зображення. Такі функції, як багатопланова реконструкція (MPR), зокрема 3D-реконструкція, необхідні для планування лікування, проте реалізовані далеко не у всіх програмах. Корисними додатковими функціями є візуалізація об'єму, прогнози максимальної та мінімальної інтенсивності, злиття (або накладання) зображень, таких як ПЕТ-КТ або ПЕТ-МРТ, також може допомогти в діагностиці та повідомленні.

5) *А як щодо інтеграції з PACS та зберігання даних?*

Програмне забезпечення DICOM повинно інтегруватися з сервером PACS, який пропонує достатньо місця для зберігання адекватного обсягу зображень разом із даними про пацієнтів. Сервер PACS може бути розташований в установі, і в цьому випадку програма повинна інтегруватися в нього безпосередньо, або це може бути хмарна система PACS, доступ до якої можна отримати в Інтернеті з будь-якого місця. Останнє особливо корисно, коли зображення потрібно зберігати та аналізувати з метою досліджень.

Далі коротко розглянемо кілька програм для перегляду DICOM-файлів, акцентуючись на вищезазначених цілях та особливостях.

## **3 Кілька популярних програм для перегляду DICOM-файлів**

### **3.1 Navegatum DICOM Viewer**

Дуже простий у використанні, Navegatum має абсолютно інтуїтивний інтерфейс сенсорного екрану, прекрасно працює на планшетах, ноутбуках та ПК з Windows 10 та Windows 8.1. Може бути встановлений безпосередньо з Windows Store. Програма зарекомендувала себе як один з найкращих безкоштовних та відкритих PACS-клієнтів та робочих DICOM-станцій через її простоту та сукупність виконуваних функцій.

Програма підтримує всі модальності, реконструкцію 3D, візуалізацію об'єму (в тому числі і можливість масштабування та обертання), 3D-друк органів (з навчальною метою), перефарбовування DICOM-зображень та зміну їх яскравості/контрастності.

З програмою можливо ознайомитися за адресою: <http://navegatum.com/us/dicom-viewer>

### **3.2 Sante DICOM Viewer**

Sante DICOM Viewer Free можна використовувати як окремий настільний додаток, але він також підходить для створення DICOM CD/DVD. Він працює з CD/DVD без установки, не має додаткових

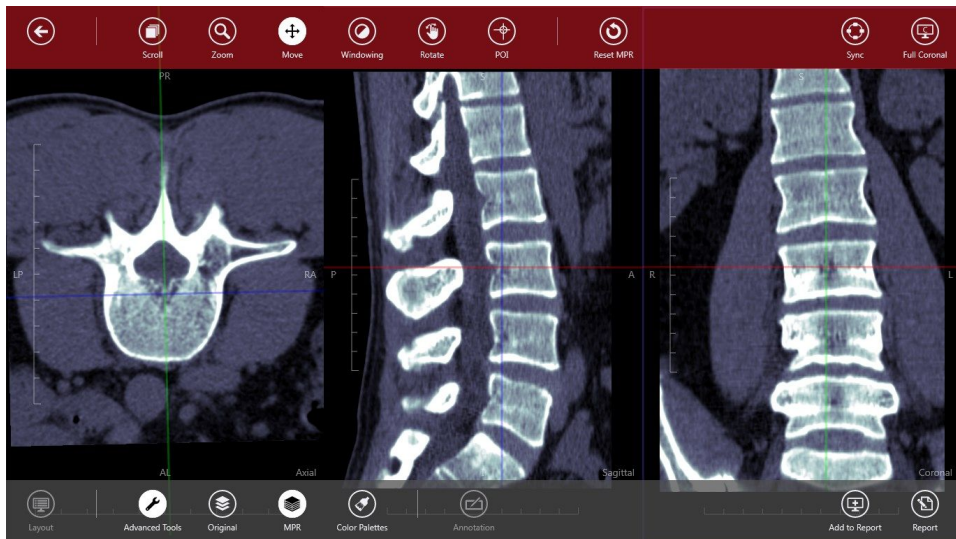


Рис. 1 – Navegantium DICOM viewer

програмних вимог, таких як .NET або Java-бібліотеки, і автоматично відкриває файл DICOMDIR у корені CD/DVD.

Програма підтримує всі модальності (СТ, MR, US, CR, NM, ХА, МG, DХ тощо), всіх виробників та всі типи файлів DICOM (DICOM 3.0 / NEMA 2). Працює лише на ОС Windows 7 та вище.

Посилання: [Sante DICOM Viewer Free](#)

### 3.3 MicroDicom

MicroDicom — це програма для первинної обробки та збереження медичних зображень у форматі DICOM. Вона оснащений найпоширенішими інструментами для маніпулювання зображеннями DICOM та має інтуїтивний інтерфейс користувача. MicroDicom безкоштовний для некомерційного використання. Робоча ОС — Windows. Програма також може бути використана як PACS-клієнт та/або DICOM-станція.

Посилання: <http://www.microdicom.com/>

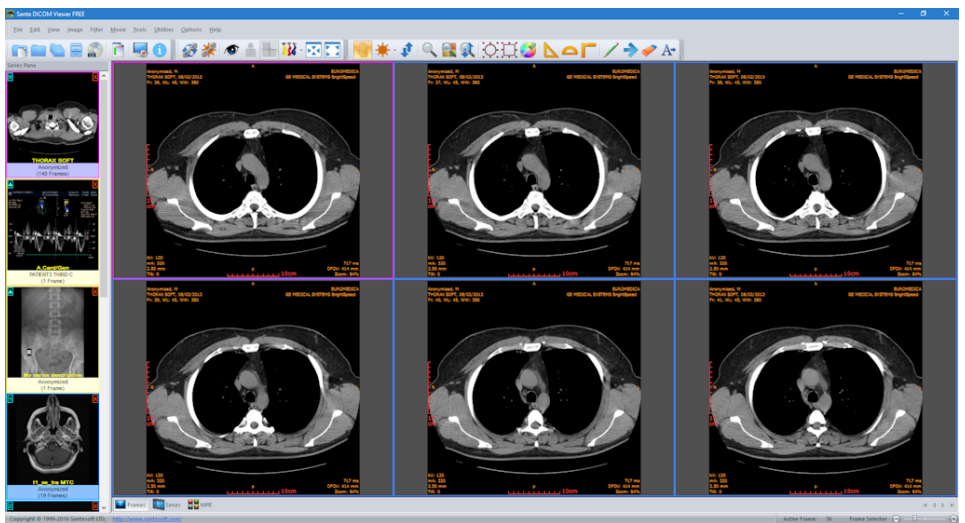
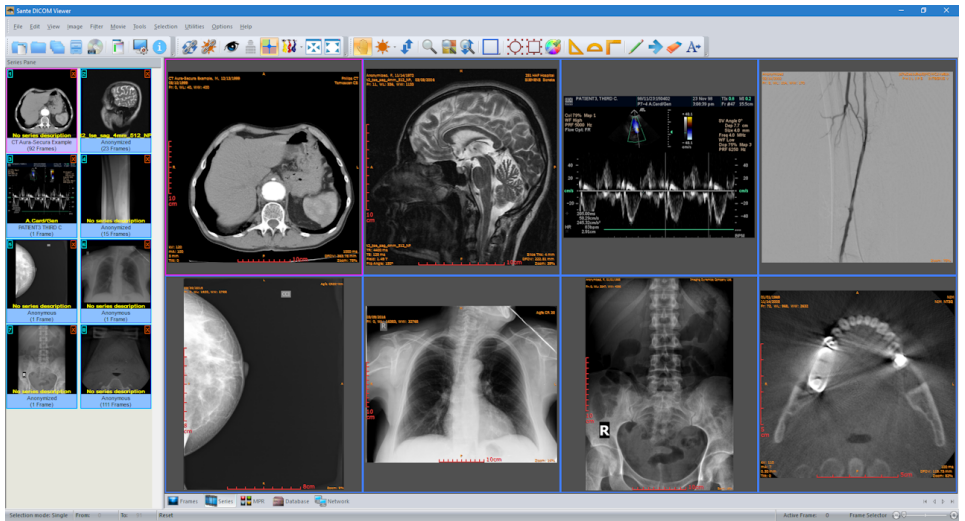


Рис. 2 – Sante DICOM Viewer

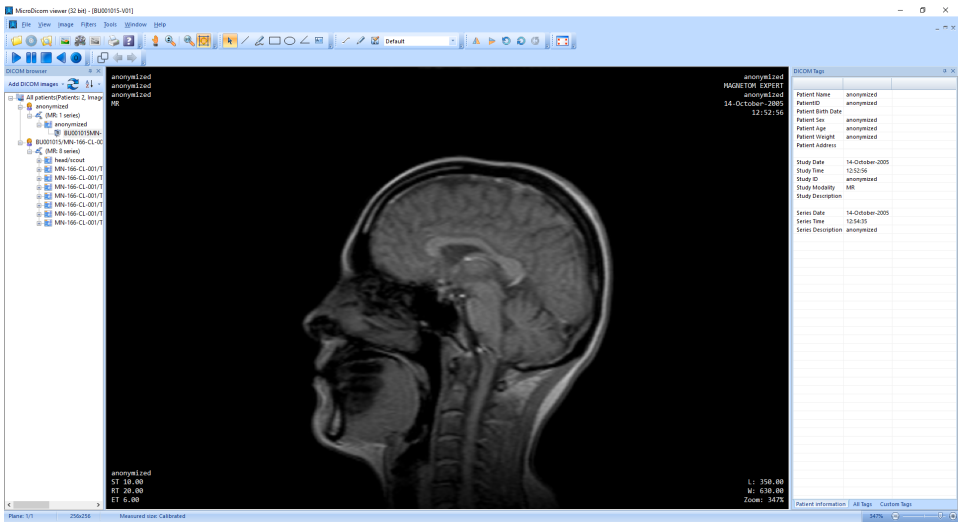


Рис. 3 – MicroDICOM

### 3.4 Horos DICOM Project

Horos — це безкоштовний переглядач медичних зображень з відкритим кодом. Мета проекту Horos — розробити повністю функціональний 64-розрядний переглядач медичних зображень для Mac OS X. Horos базується на OsiriX та інших бібліотеках медичних зображень з відкритим кодом. Програма поширюється під ліцензією GNU General General Public License, версія 3 (LGPL-3.0).

Посилання: <https://horosproject.org/>

### 3.5 JiveX DICOM Viewer

Цей безкоштовний переглядач DICOM найкраще адаптований до перегляду рентгенологічних знімків, але підтримує й інші види медичних даних, наприклад, ЕКГ або інформацію у форматі PDF (у складі DICOM-файлу).

Дані можна завантажувати на переглядач із внутрішньої папки або із зовнішніх носіїв інформації, таких як CD, DVD або флешка. На відміну від ліцензованого клієнта огляду, безкоштовний переглядач DICOM не може бути пов'язаний з PACS.

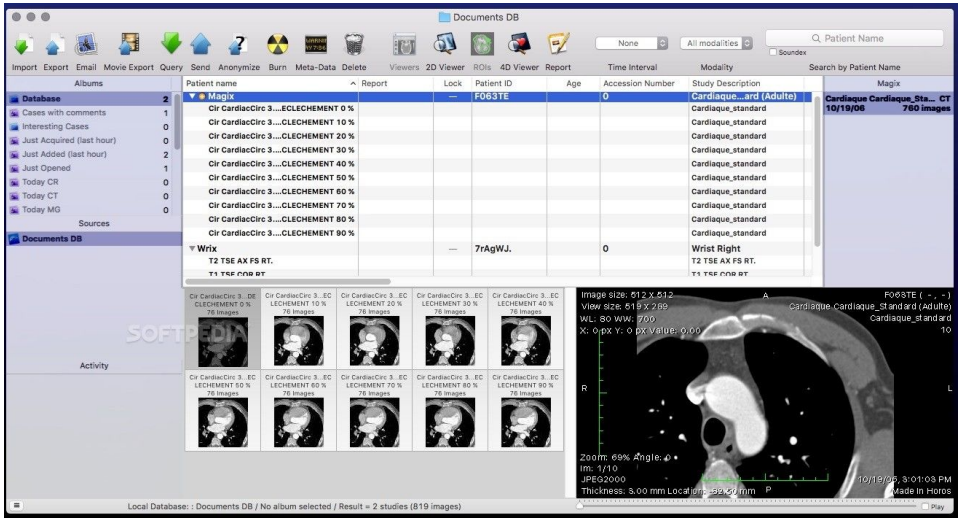


Рис. 4 – Horos DICOM Project

Він доступний для некомерційного використання (дослідницьких чи освітніх цілей).

Робоча ОС: Windows.

Посилання:

<https://www.visus.com/en/download/free-dicom-viewer.html>

### 3.6 AMIDE

AMIDE — безкоштовний та відкритий інструмент для перегляду, аналізу та реєстрації об’ємних наборів даних медичних зображень. Це одна з небагатьох програм, що може працювати на Windows, Linux та Mac OS X.

Посилання: <http://amide.sourceforge.net/>

### 3.7 postDICOM

postDICOM — on-line-середовище для пацієнтів, лікарів, клінік та лікарень. Використовуючи postDICOM, користувачі можуть розміщувати у хмарі медичні DICOM-зображення (комп’ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, ультразвукове дослідже-





Рис. 5 – JiveX DICOM Viewer

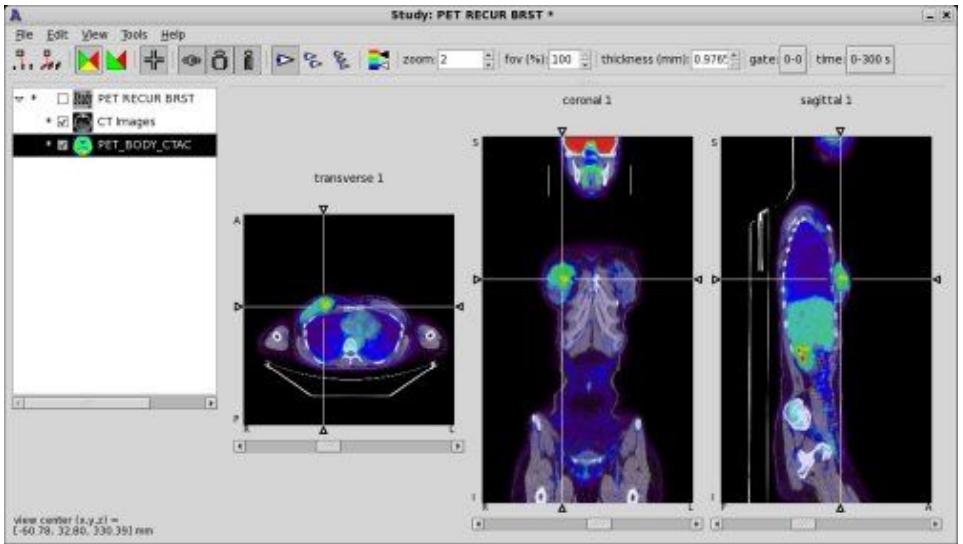


Рис. 6 – AMIDE

ння, цифрова рентгенографія тощо) та клінічні документи (скановані документи, звіти, історія пацієнта тощо). Пізніше користувачі можуть переглядати і ділитися цими документами з лікарями та медичними групами. Завантажені файли DICOM передаються за допомогою так званого „тонкого клієнта“ (thin client) — переглядача DICOM, що працює в інтернет-браузері.

Посилання: <https://www.postdicom.com/>

### 3.8 SMILI DICOM viewer

The Simple Medical Imaging Library Interface (SMILI — *простий інтерфейс бібліотеки медичних зображень* — це програма з відкритим кодом, легкий і простий у використанні DICOM-переглядач та бібліотека медичних зображень для всіх основних операційних систем. Основні функції програми SMILI: перегляду 2D- і 3D-зображень, векторних зображень, DICOM, анонімізації, аналізу форми та моделей/поверхонь з легкими функціями drag'n'drop. Також програма містить ряд стандартних алгоритмів обробки для згладжування, встановлення порогів, маскування тощо зображень

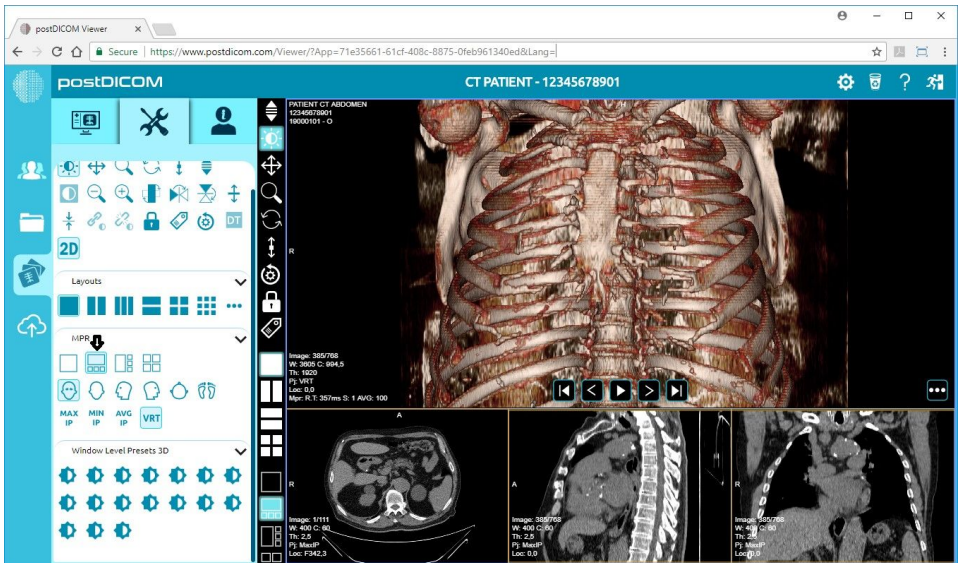


Рис. 7 – postDICOM

та моделей, як з графічним інтерфейсом користувача, так і/або за допомогою командного рядка. SMILI знаходиться в активному розвитку своїми розробниками.

Робочі ОС: Windows, Linux, Mac OS X.

Посилання: <https://smili-project.sourceforge.io/>

### 3.9 Aeskulap

Найпоширеніший DICOM-переглядач під Ubuntu/Debian Linux.

Посилання: <http://aeskulap.nongnu.org/>

### 3.10 Athena DICOM Viewer

Athena — це програмне забезпечення DICOM, призначене для відображення зображень DICOM на машинах з ОС Windows. Програма доступна у Windows Store і, крім перегляду DICOM-зображень, має додаткові функції. Athena має дуже простий дизайн, спеціально створений для сенсорних екранів, включаючи планшети Windows та сенсорні екрани з великою роздільною здатністю. Базова

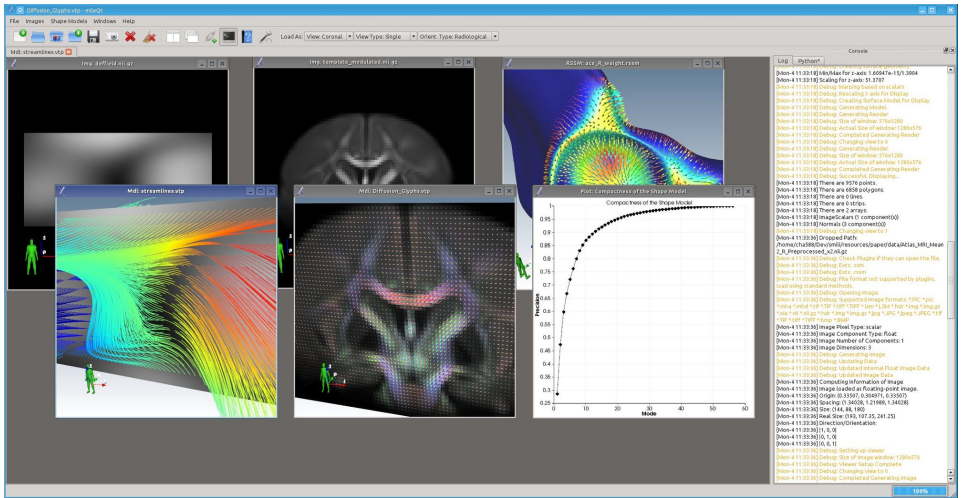


Рис. 8 – SMILI DICOM viewer

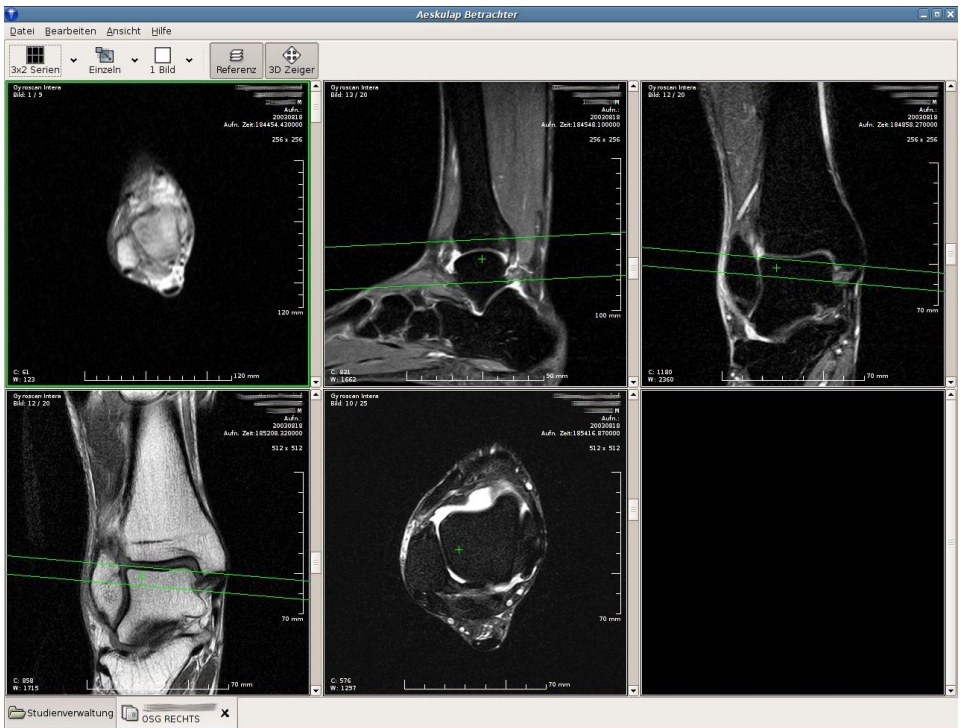


Рис. 9 – Aeskulap

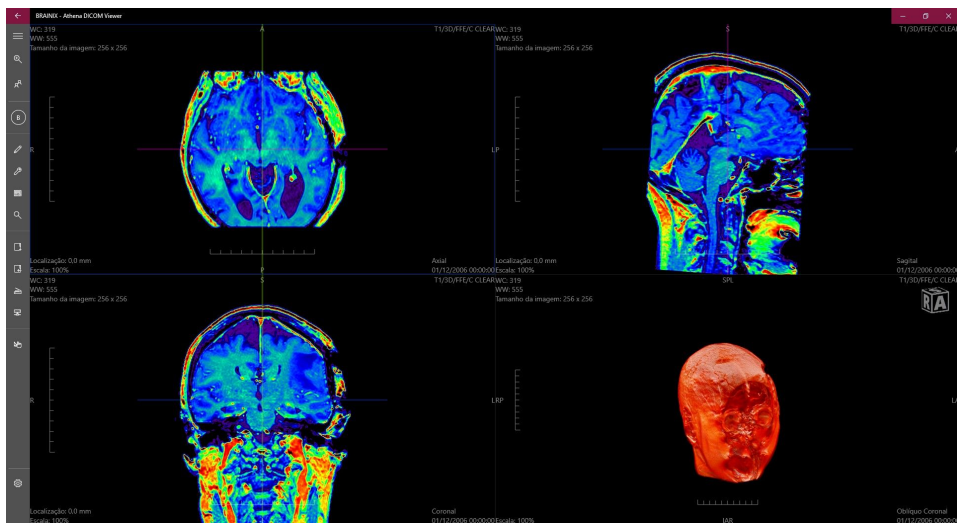


Рис. 10 – Athena DICOM Viewer

версія Athena Lite випускається безкоштовно з можливістю платного апгрейду до версії Athena Pro.

Посилання: <https://medicalharbour.com/en/athena-dicom-viewer/>

## 4 Основні функції програм для перегляду DICOM

Важливо відзначити, що згадані десять DICOM-переглядачі далеко не вичерпують перелік всіх програм, що вміють працювати з .dcm-файлами. Більше того, років через 5-6 цей огляд може виявитися неактуальним. Проте, уважно розглядаючи скріншоти, можна зробити наступний висновок про основний функціонал DICOM-переглядачів:

- можливість синтезу 3D-зображення з окремих зрізів (слайсів);
- можливість візуалізації об'єму, тобто маніпуляцій з 3D-зображеннями при збереженні їх форми (масштабування та обертання);

- можливість зміни яскравості/контрастності як зображення в цілому, так і його частин;
- можливість сегментації зображення, тобто розбиття його на частини або виділення окремих частин;
- можливість проведення вимірювання відстаней між різними елементами зображення в натуральних одиницях вимірювання (мм або дюймах) — це важливо при плануванні операцій;
- можливість суміщення зображень, отриманих різними методами (наприклад, КТ та МРТ, або ПЕТ та ОФЕКТ тощо) — інколи це дає можливість помітити дуже дрібні деталі, які можуть виявитися важливими при постановці діагнозу.