

# Процес ручної сегментації щелепної кістки за даними КЛКТ

## I. Мета:

### Операція ручної сегментації щелепи за даними КЛКТ.

Мета полягає у реконструкції 3D-моделі щелепної кістки (включаючи повні виросткові відростки) з даних КЛКТ та розділенні верхньої щелепи (разом із суглобовою ямкою) і нижньої щелепи (з виростками) на два незалежні STL-файли.

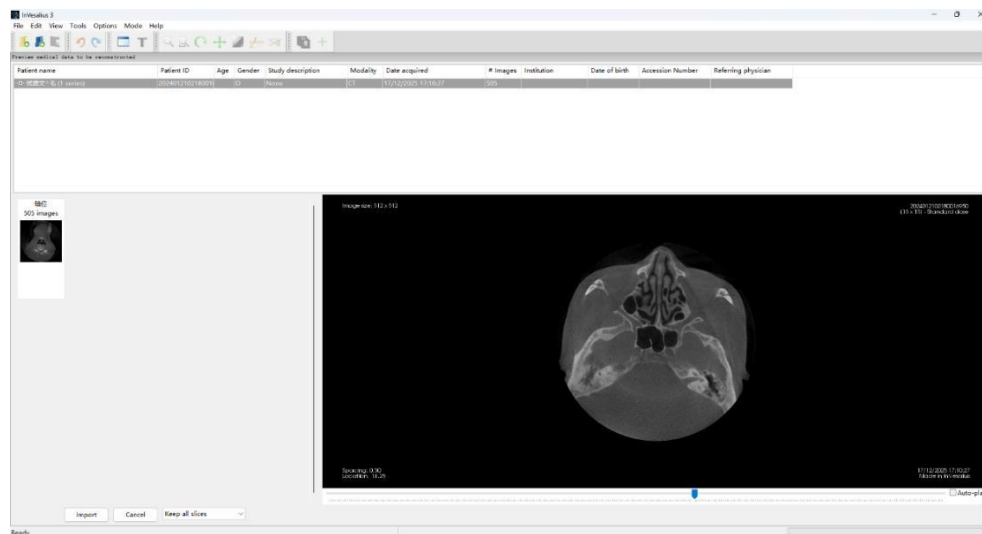
## II. Програмне забезпечення:

- **InVesalius 3.1 (Відкрите ПЗ):** Для обробки даних DICOM, сегментації кісткової тканини та створення попередніх 3D-моделей.
- **exocad (Стоматологічне ПЗ):** Для детального редагування сітчастих моделей, фінального розділення щелеп та експорту

## III. Етапи роботи

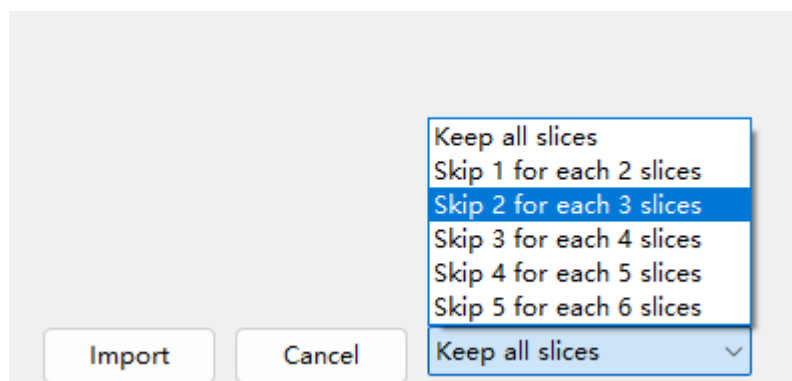
### 1. Імпорт даних КЛКТ

- Відкрийте InVesalius 3.1, натисніть на панелі меню **«Файл» (File)-> «Імпортувати DICOM»(Import DICOM)**.
- Виберіть папку з даними КЛКТ (вона має містити повну послідовність файлів DICOM)



### 2. Скорочення даних (опціонально)

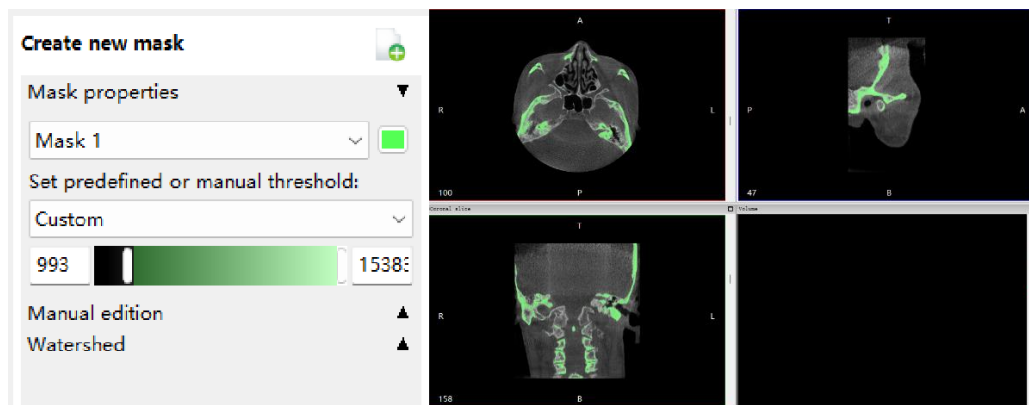
Залежно від необхідної точності сегментації, під час імпорту можна зберегти всі або частину зрізів. Зменшення кількості зрізів може скоротити час обробки, але відповідно знизить точність моделі. Підтвердьте та натисніть **«Імпортувати»(Import)**.



### 3. Створення та редагування маски кісткової тканини

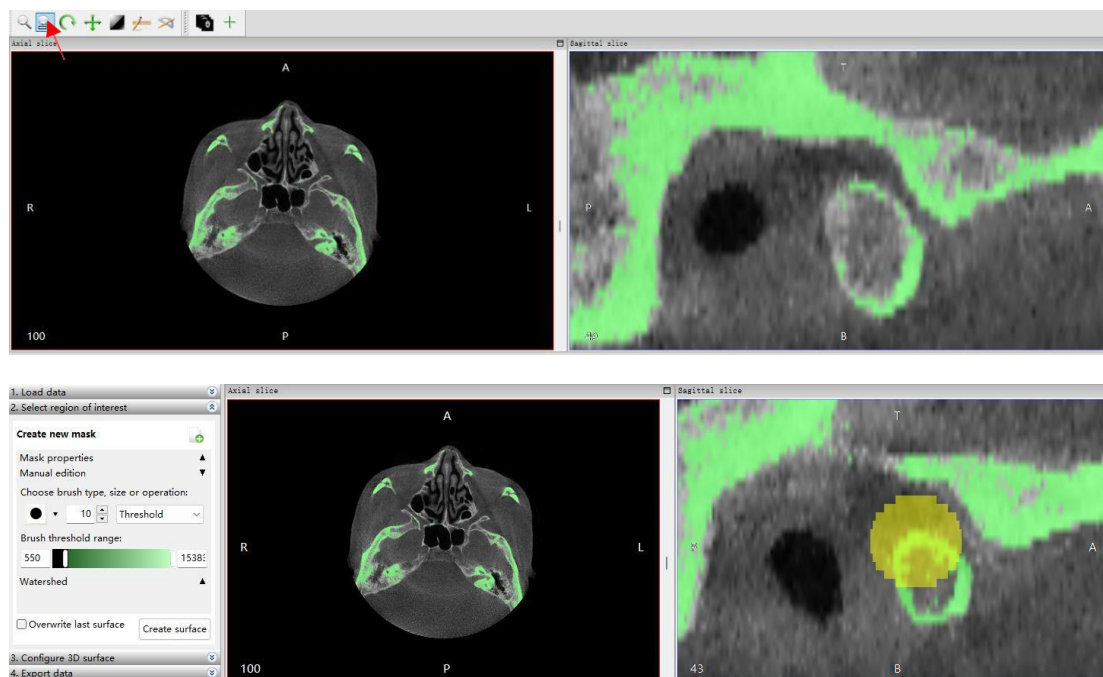
#### 1) Створення початкової маски

У лівій панелі інструментів розгорніть «Вибрати область інтересу» (Select region of interest), виберіть «Властивості маски» (Mask properties). Встановіть тип порогу «Власний» (Custom) і налаштуйте повзунок так, щоб виділити область кістки.



#### 2) Локальна корекція виростків:

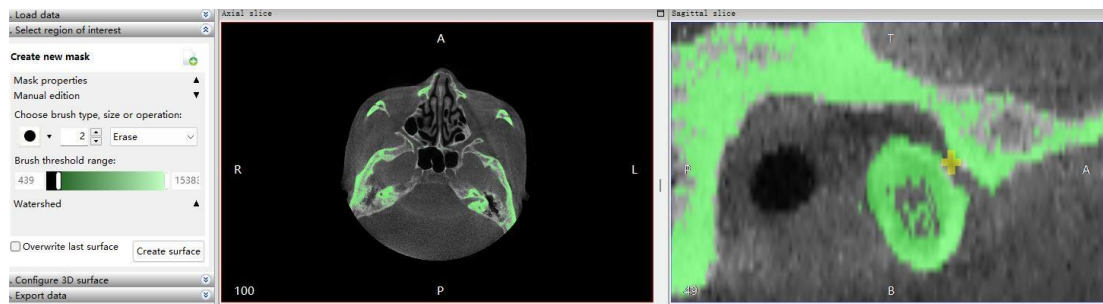
- У сагітальній проекції (вигляд збоку) за допомогою інструменту «Збільшення/область» (Zoom/region) виділіть область скронево-нижньощелепного суглоба. У вкладці
- У вкладці «Ручне редагування» (Manual edition) оберіть пензель (наприклад, діаметром 10).
- Встановіть режим пензля на «Поріг» (Threshold) та підберіть значення (зазвичай трохи нижче за загальний поріг кістки). Пройдіть по сагітальних зрізах шар за шаром, щоб відновити контури лівого та правого виростків нижньої щелепи. Для точного обведення можна використовувати режим «Малювання» (Draw).



#### 3) Розділення з'єднання верхньої та нижньої щелеп:

- Перевірте суглобову щілину шар за шаром.
- Якщо маска все ще показує з'єднання між щелепами, перейдіть у режим «Стирання» (Erase).

- Використовуйте маленький пензель (діаметр 1), щоб видалити зайві пікселі та повністю роз'єднати маски верхньої та нижньої щелеп.

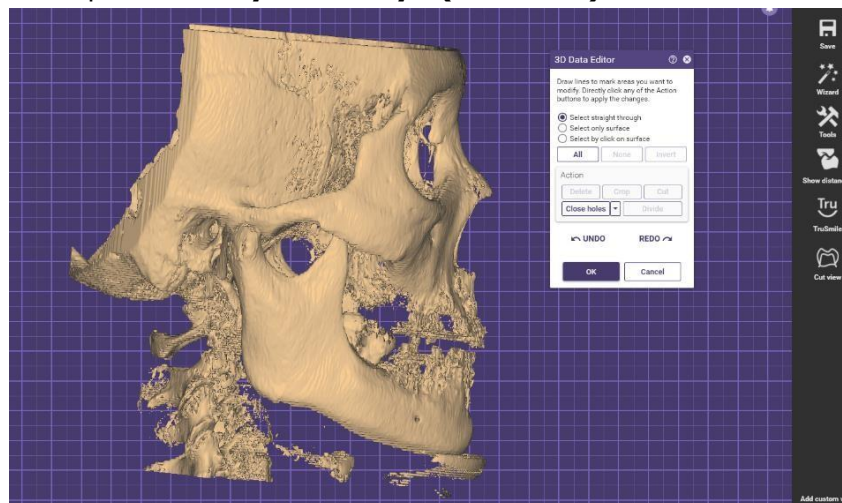


#### 4. Генерація 3D-моделі та експорт

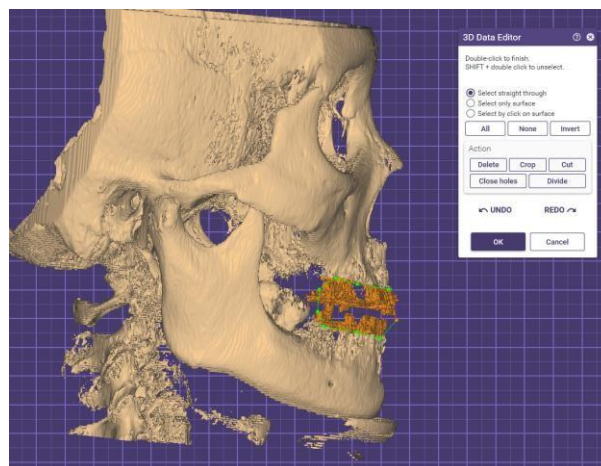
Натисніть кнопку **«Створити поверхню»(Create surface)**, щоб створити сітчасту модель. Розгорніть панель інструментів **«Експорт даних» (Export data)** зліва, натисніть **«Експорт 3D-поверхні» (Export 3D surface)**, щоб зберегти файл моделі у вказаному місці.

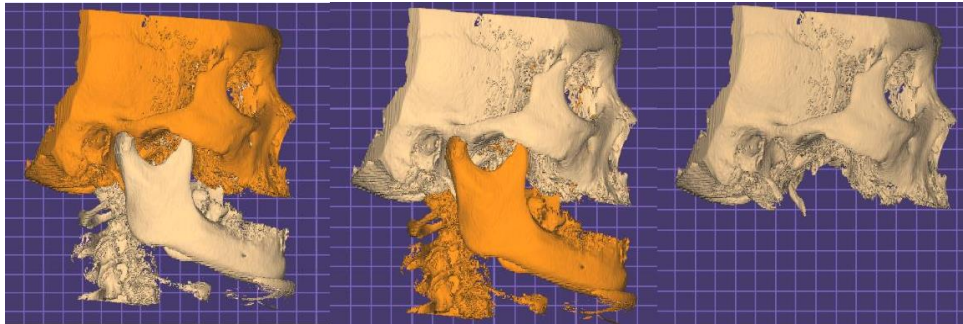
#### 5. Розділення щелеп в exocad

- Імпортуйте модель в exocad та перейдіть у режим Expert. Натисніть правою кнопкою на модель і виберіть **«Редагувати сітку» (Edit Mesh)**.



- Видалення зубних контактів:** Використовуйте інструмент виділення рамкою, щоб вибрати зони контакту зубів. Натисніть **«Видалення» (Delete)**.





с) **Виділення та збереження:**

- Виберіть інструмент **«Вибір кліком по поверхні» (Select by click on surface)**.
- Клікніть на верхню щелепу. Натисніть **«Інвертувати» (Invert)** потім **«Видалити»(Delete)**, щоб залишити тільки верхню щелепу. Збережіть її як STL.
- Натисніть **«Скасувати» (Undo)**, щоб повернути видалене, і повторіть процедуру для нижньої щелепи.