

# 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧЕЛЮСТЕЙ И ИХ ФРАГМЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Выполнила студентка

5 курса 8 группы

Стоматологического факультета

Матвеева Ирина Вячеславовна

**Руководитель:** ассистент кафедры  
терапевтической стоматологии  
Голубович Алексей Владимирович



# ВВЕДЕНИЕ

Многие считают, что экран кинотеатра или плазменной панели – единственное место для 3D-технологий в нашей жизни.

Различные компании в мире используют технологии объемного компьютерного моделирования для проектирования, дизайна и производства объектов любого уровня сложности. Причем для их создания используется одно и то же ПО, позволяющее создавать трехмерные цифровые макеты будущих предметов и процессов.

**3D моделирование** — это проектирование трехмерной модели по заранее разработанному чертежу или же эскизу. При моделировании важным этапом является рендеринг – преобразование черновой вариации модели в приятный для глаз формат.

# ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Создание различных моделей персонажей (мультфильмы/ видеоигры)
- 3D визуализация зданий.
- Создание 3D моделей предметов интерьера.
- Реклама и маркетинг.
- Изготовление эксклюзивных украшений.
- Производство мебели и комплектующих.
- Промышленная сфера.
- **МЕДИЦИНСКАЯ СФЕРА.**

# МЕДИЦИНСКАЯ СФЕРА

- Ортопедические решения
- Макетирование органов и костей
- 3D-моделирование частей тела
- 3D-сканирование в медицине
- Печать протезов на 3D-принтере
- 3D-моделирование зубов
- Высокоточная 3D-печать



# ЦЕЛИ РАБОТЫ

1. Изучить основы работы с программой 3D Slicer 4.8.0, её инструменты, методы
2. Научиться строить 3D-модели

# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Снимки, полученные в результате проведения КЛКТ.
2. **Ez3D Plus** – программа для просмотра снимков КЛКТ.
3. **3D Slicer v. 4.8.0**





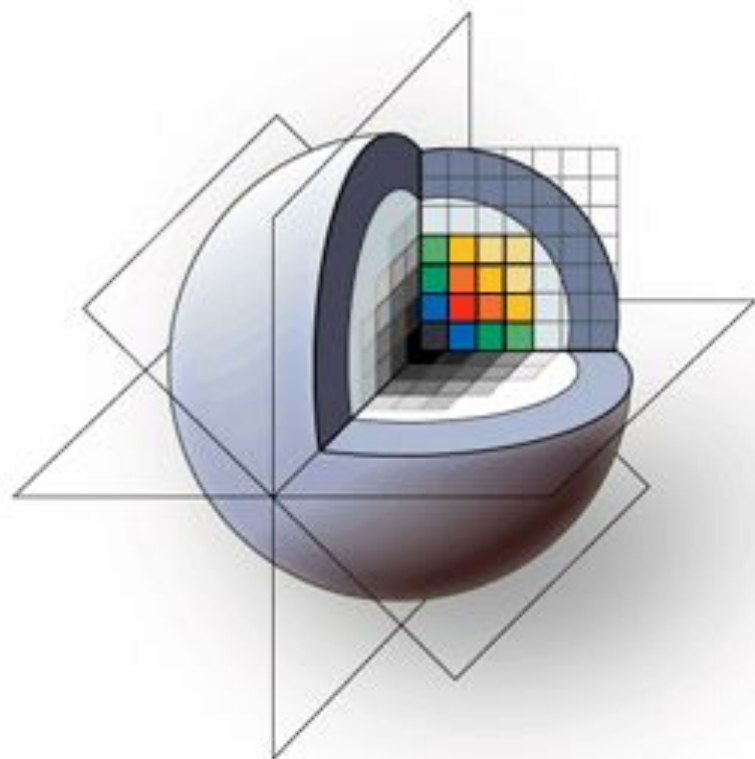
 **EZ** 3D<sup>plus</sup>

The Higher, Faster, Easier  
3D Experience

# EZ3D PLUS

- Программа Ez3D Plus предлагает точную диагностику и быстрый анализ состояния зубной системы пациента с помощью 2D/3D реконструкций и набора инструментов для работы с изображениями в DICOM формате.
- Содержит разнообразные функции, включая трассирование канала, имитацию имплантации и оценку плотности кости вокруг имплантата.



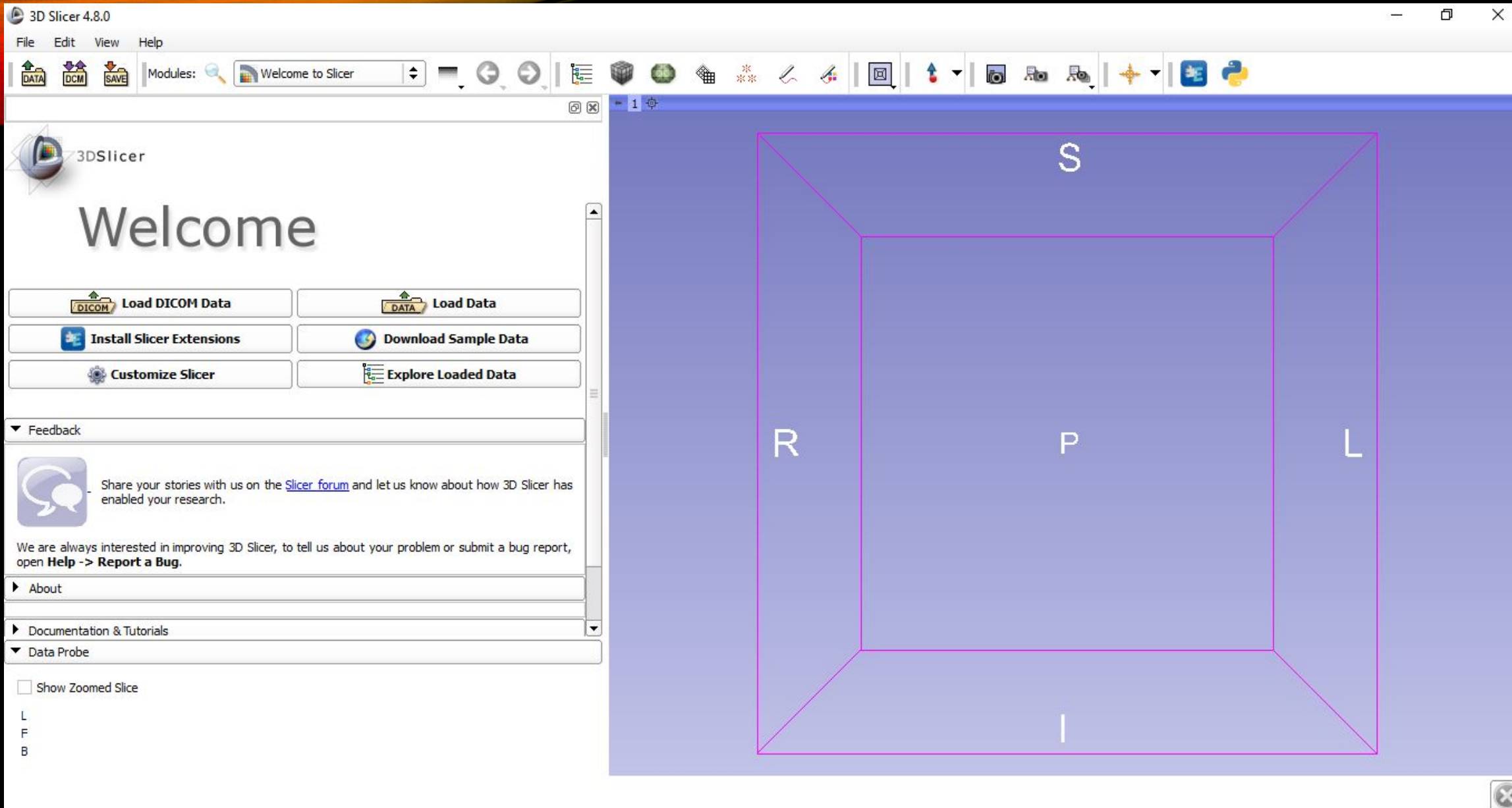


# 3DSlicer

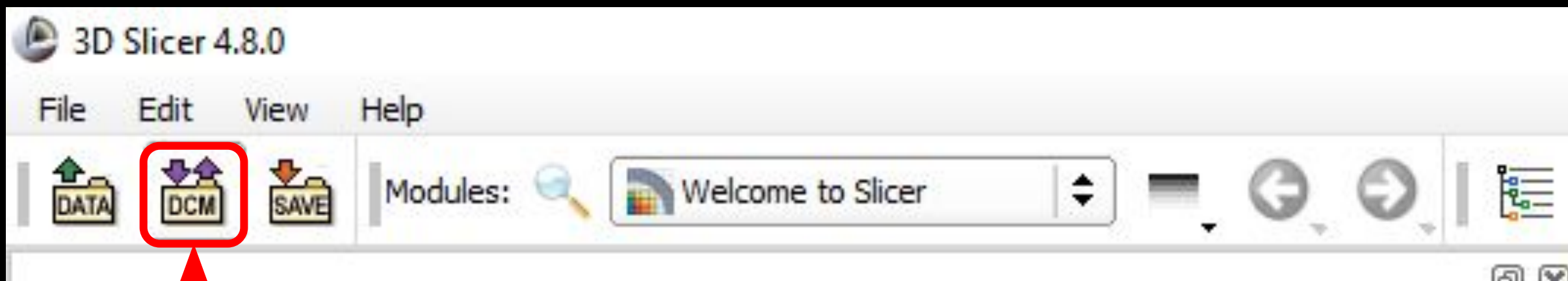
Supported by NA-MIC, NAC, BIRN, NCIGT and the Slicer Community.  
See <http://www.slicer.org> for details.

# 3D SLICER 4.8.0

- Программа для обработки снимков, полученных по результатам КЛКТ/ КТ
- И позволяет подготовить к печати на 3D принтерах модели костей, различных органов и их отдельных фрагментов



# ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА

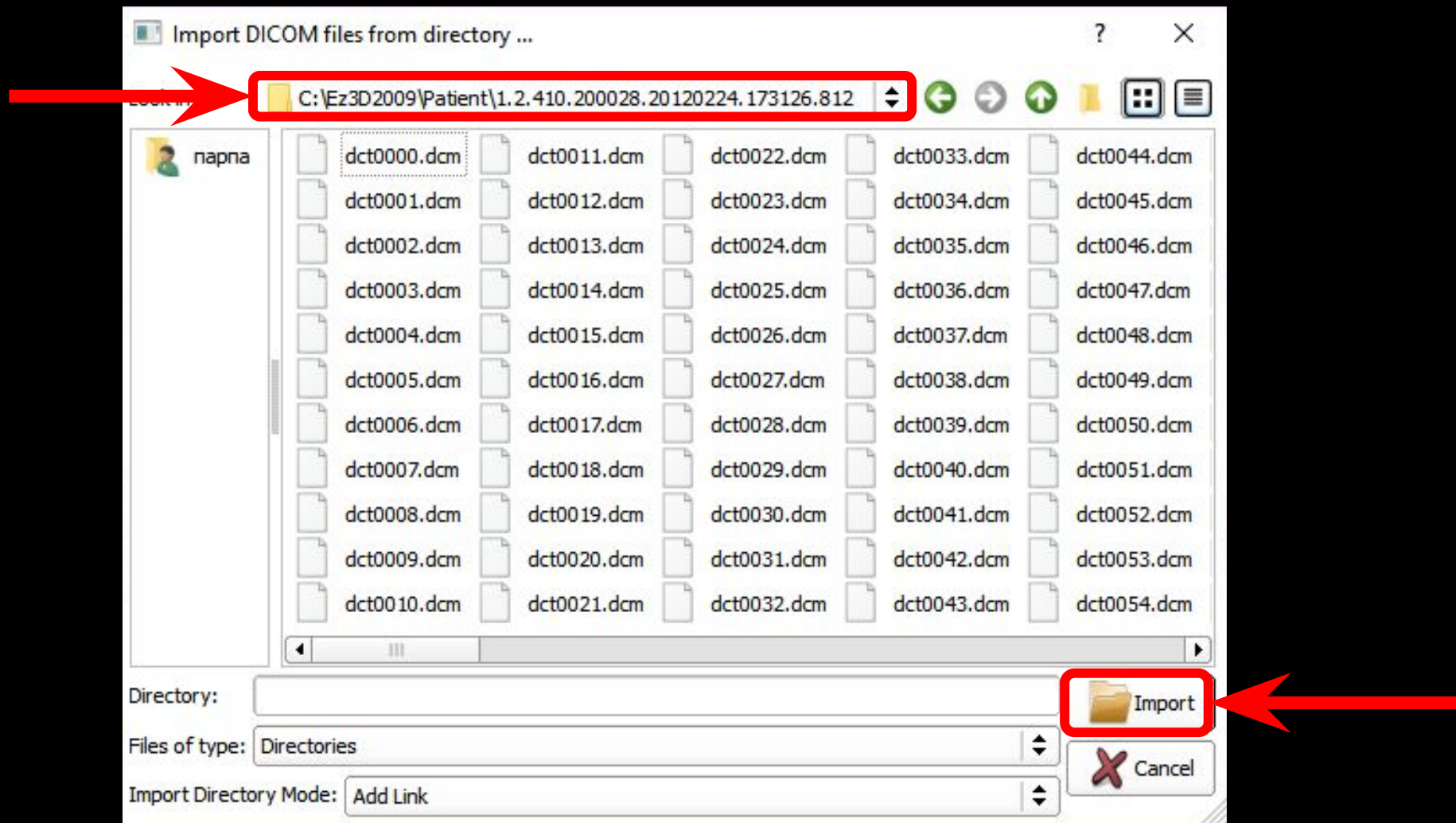


# ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА





# ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА





# ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА

DICOM Browser

Import Export Query Send Remove Repair >>

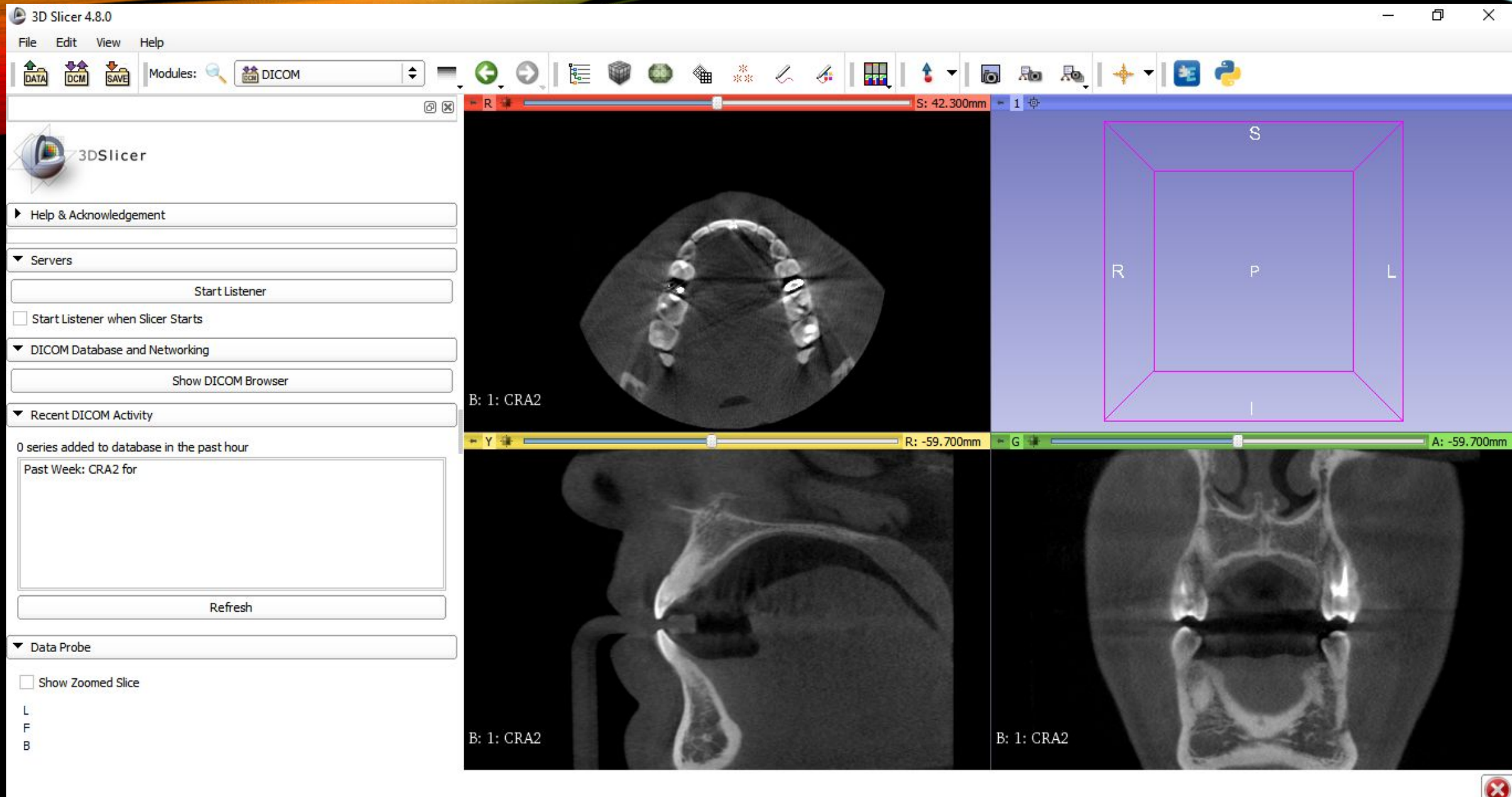
Patients:  Studies:  Series:

| PatientsName             | PatientID       | PatientsBirthDate | PatientsBirthTime | PatientsSex | PatientsAge | PatientsComments |
|--------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|------------------|
| GOLUBOVICH ALEXEY ALEXEY | 20120224_170826 |                   |                   | Male        |             |                  |

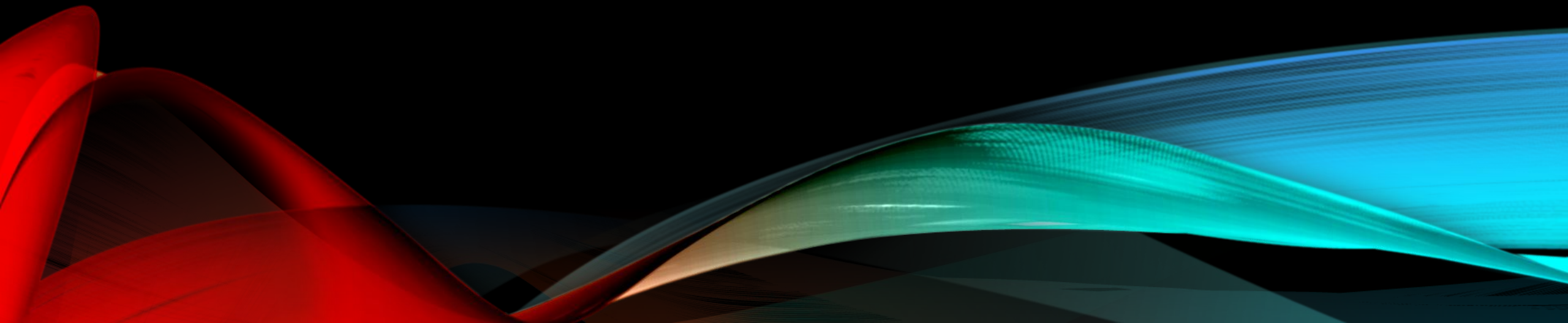
| StudyID | StudyDate  | StudyTime | AccessionNumber | ModalitiesInStudy | InstitutionName | ReferringPhysician | PerformingPhysician |
|---------|------------|-----------|-----------------|-------------------|-----------------|--------------------|---------------------|
|         | 2012-02-24 | 173126    |                 |                   |                 |                    |                     |


| SeriesNumber | SeriesDate | SeriesTime | SeriesDescription | Modality | BodyPartExamined | AcquisitionNumber | ContrastAgent |
|--------------|------------|------------|-------------------|----------|------------------|-------------------|---------------|
| 1            | 2012-02-24 | 173126     | CRA2              | CT       |                  | 0                 |               |

☐ Advanced ☐ Horizontal ☐ Browser Persistent

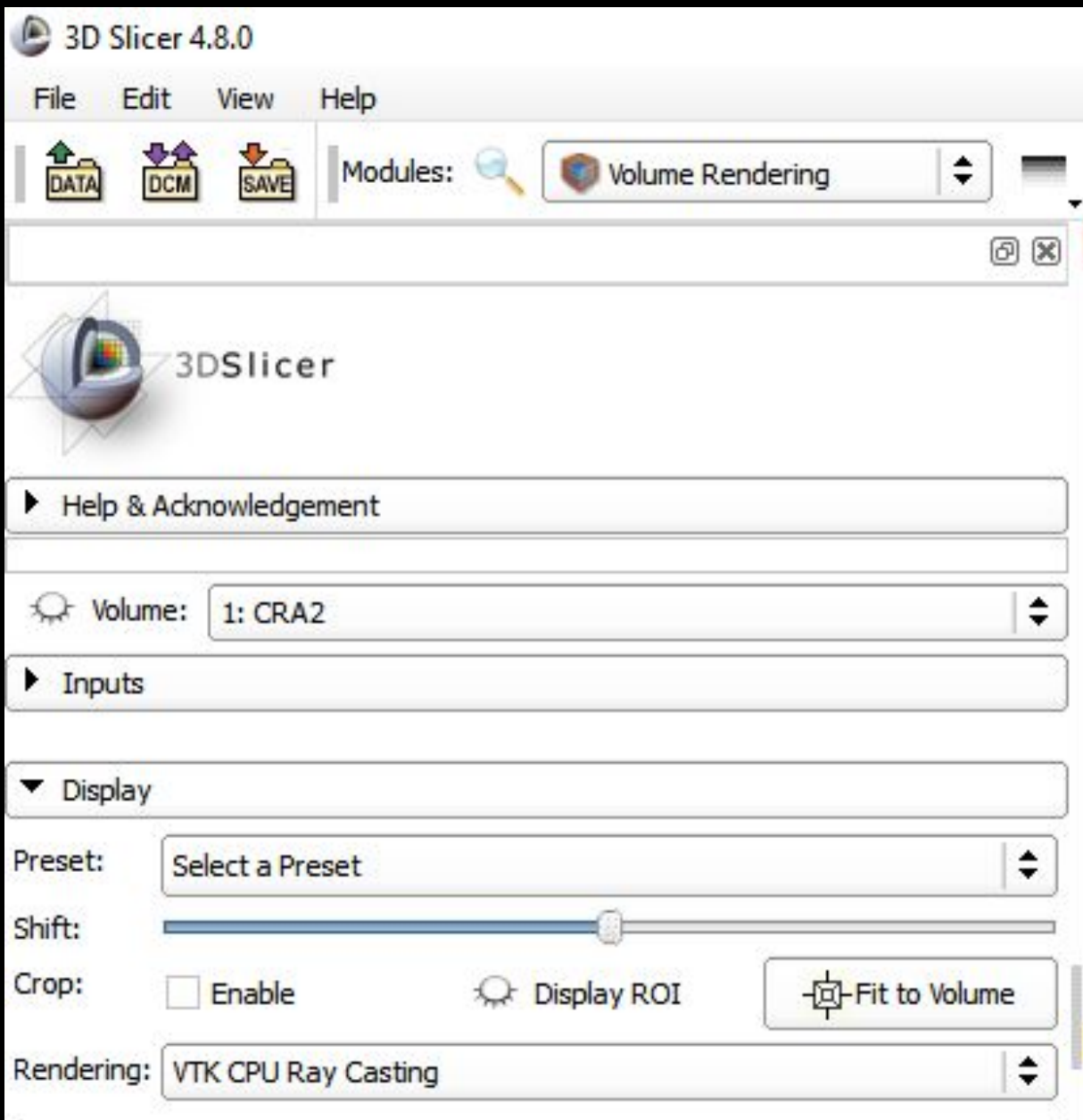
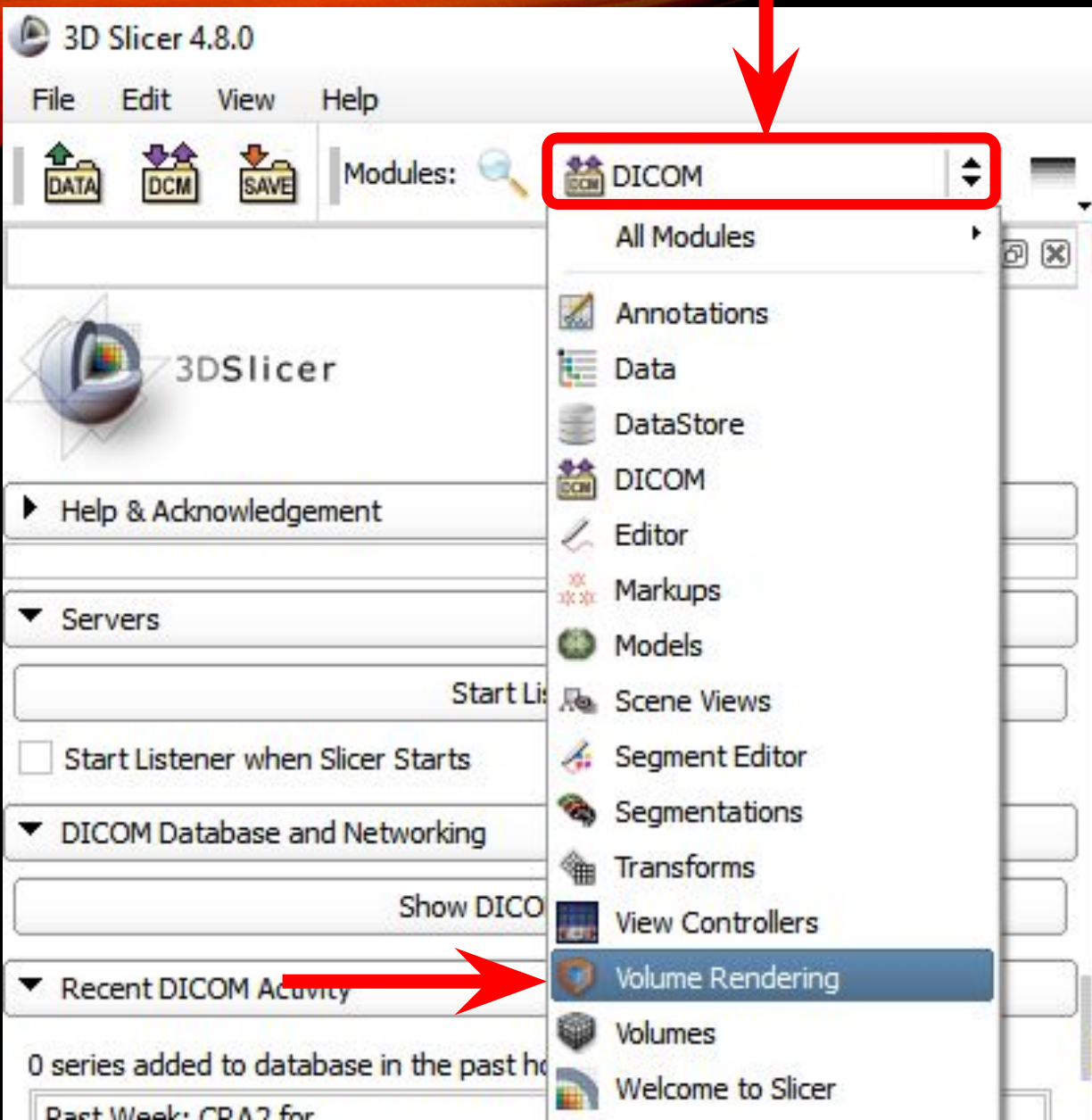


# VOLUME RENDERING



- 
- Визуализация рентгенологических данных, полученных при проведении конусно-лучевой компьютерной томографии в 3D формате
  - Выбор участка, который станет в последующем 3D моделью





► Help & Acknowledgement



Volume:

1: CRA2



► Inputs

▼ Display

Preset:

Select a Preset



Shift:



Crop:



Enable



Display ROI



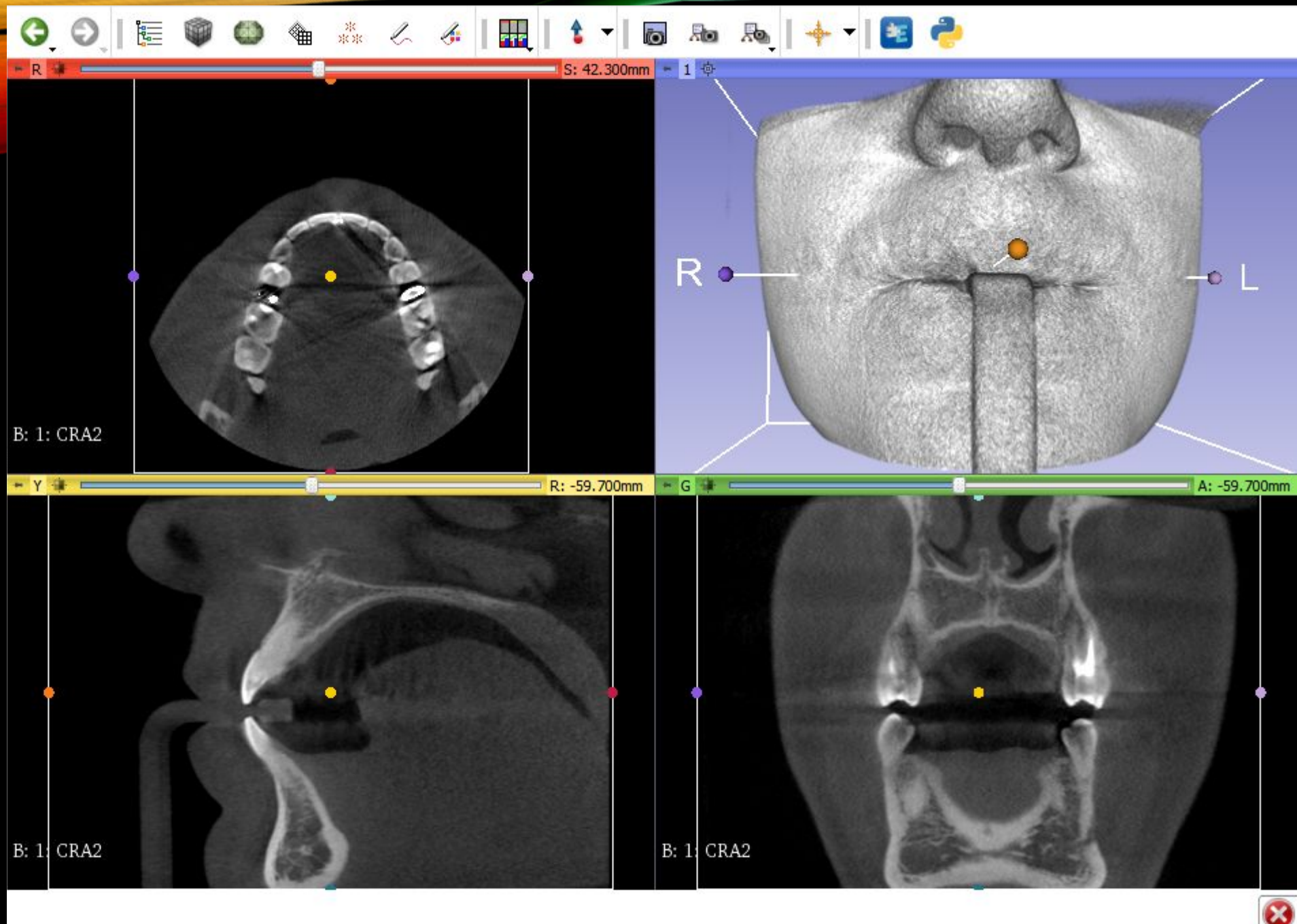
Fit to Volume

Rendering:

VTK CPU Ray Casting









► Help & Acknowledgement

Volume: 1: CRA2

► Inputs

▼ Display

Preset: Select a Preset

Shift:

Crop: ☒ Enable

☒ Display ROI

☒ Fit to Volume

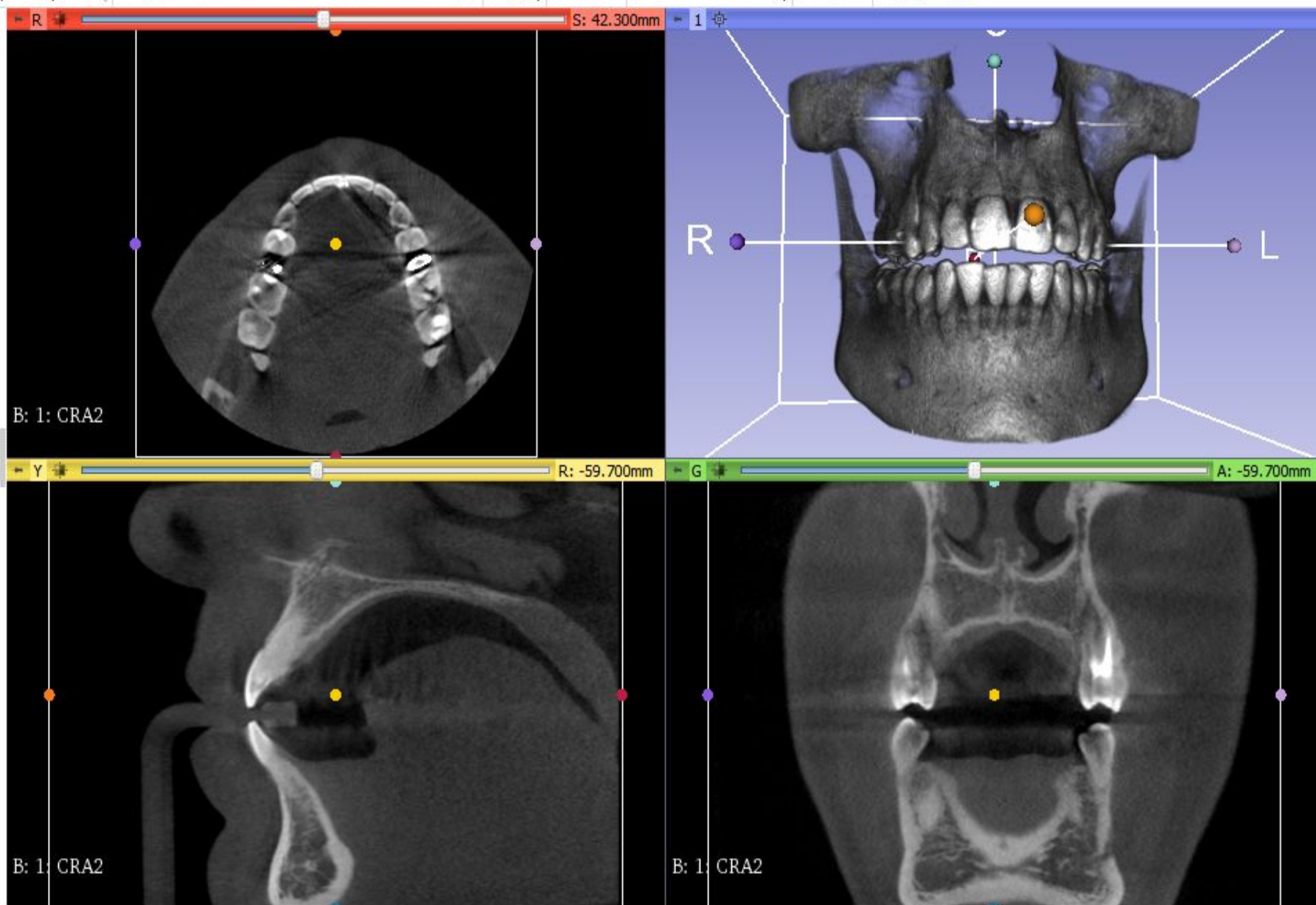
Rendering: VTK CPU Ray Casting

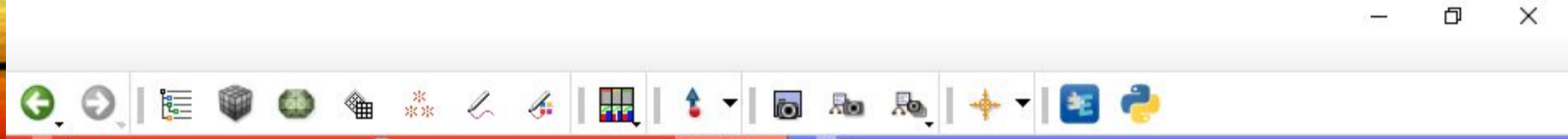
► Advanced...

▼ Data Probe

☐ Show Zoomed Slice

L  
F  
B

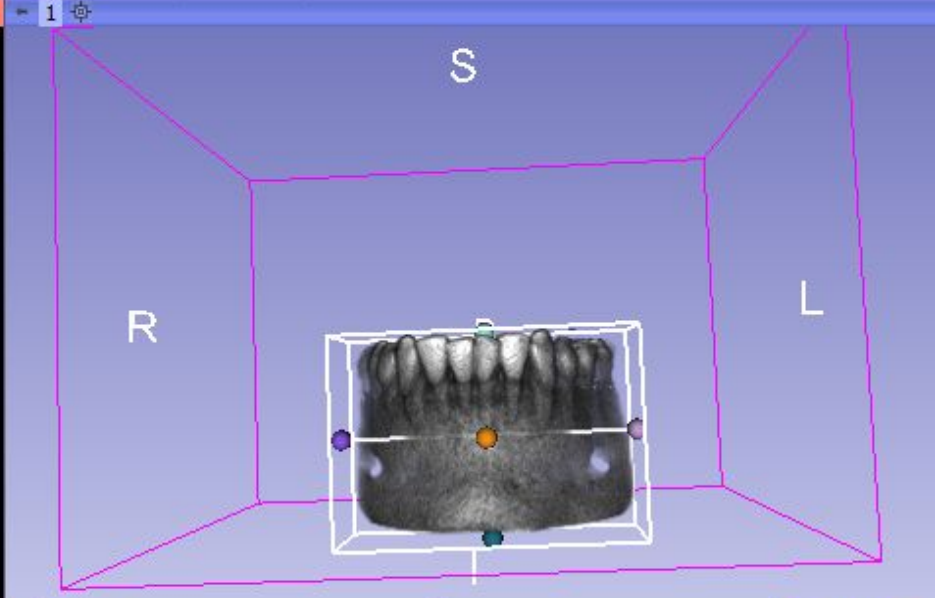




R S: 42.300mm 1

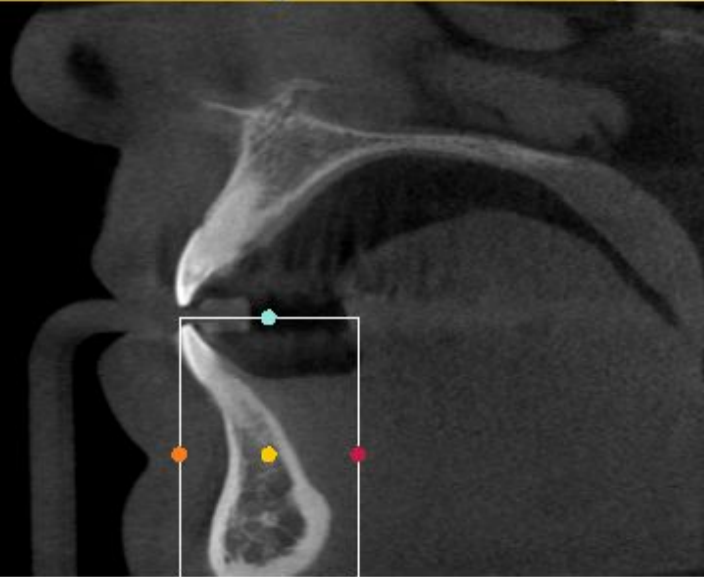


B: 1: CRA2

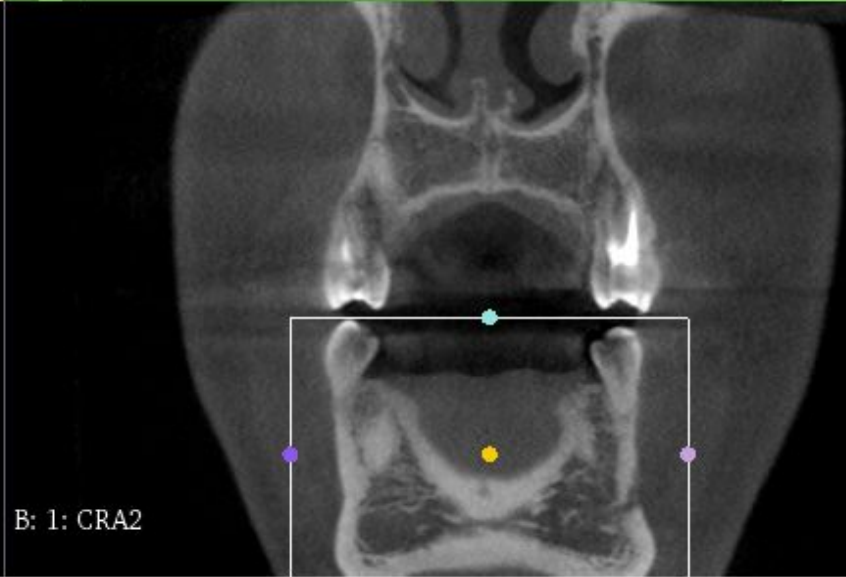


Y R: -59.700mm

G A: -59.700mm



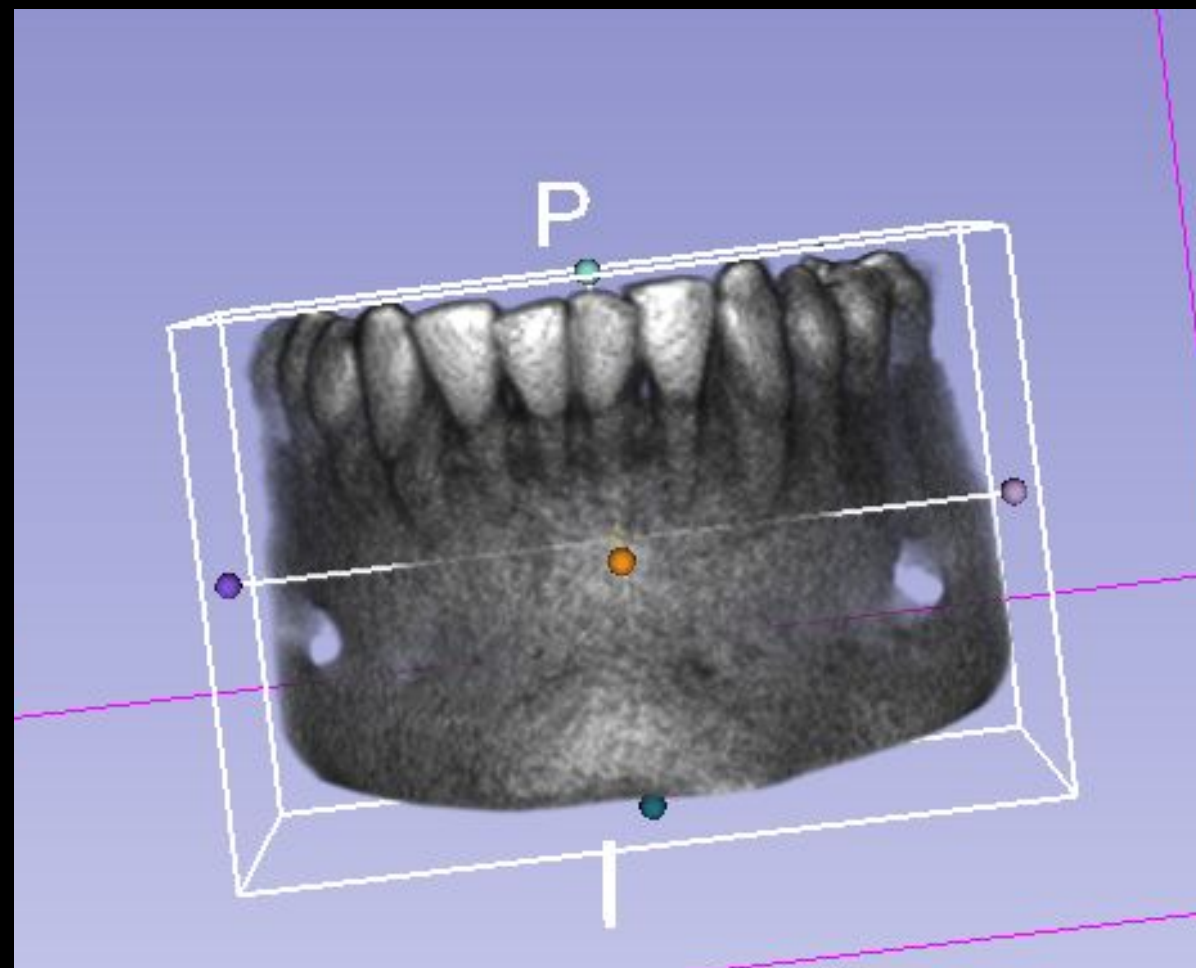
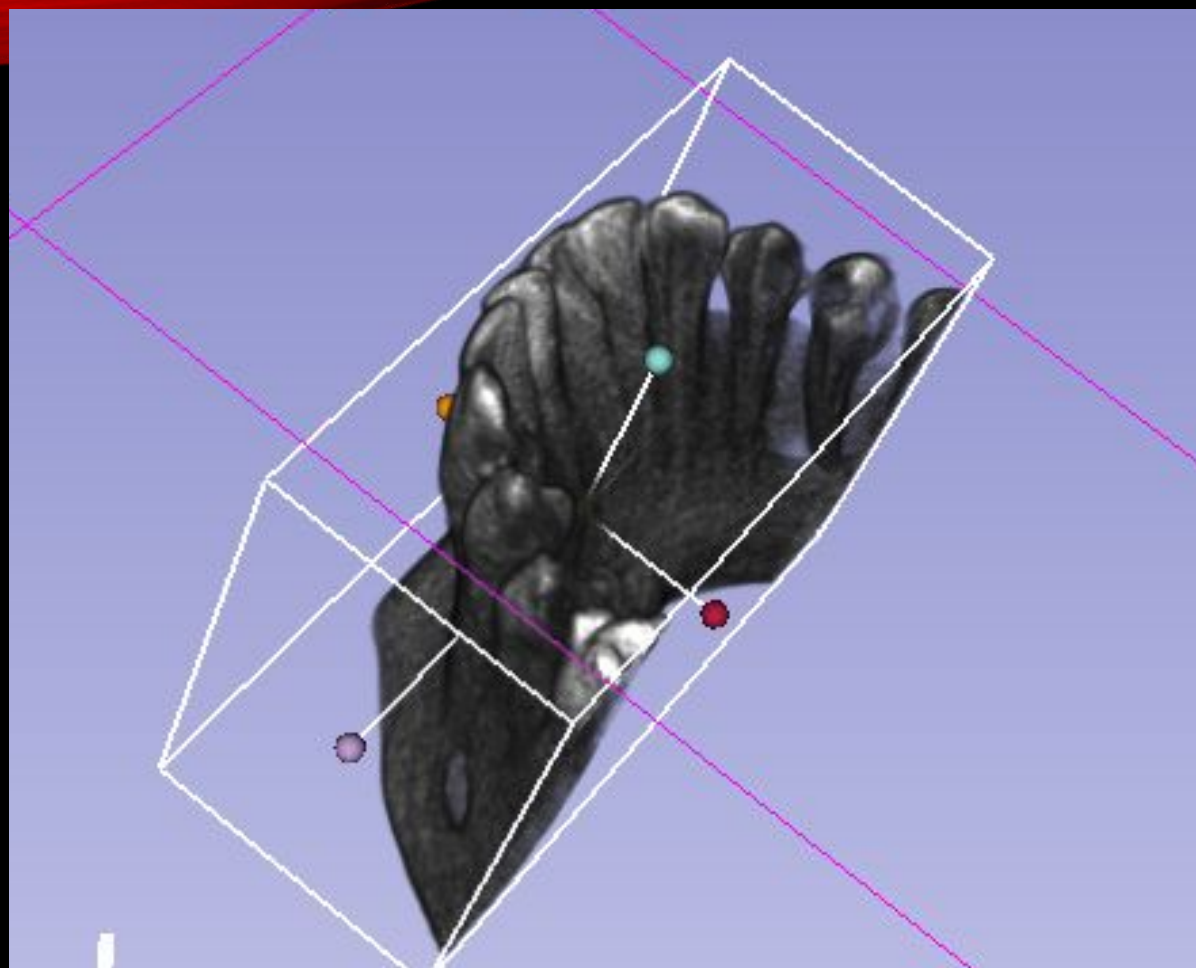
B: 1: CRA2



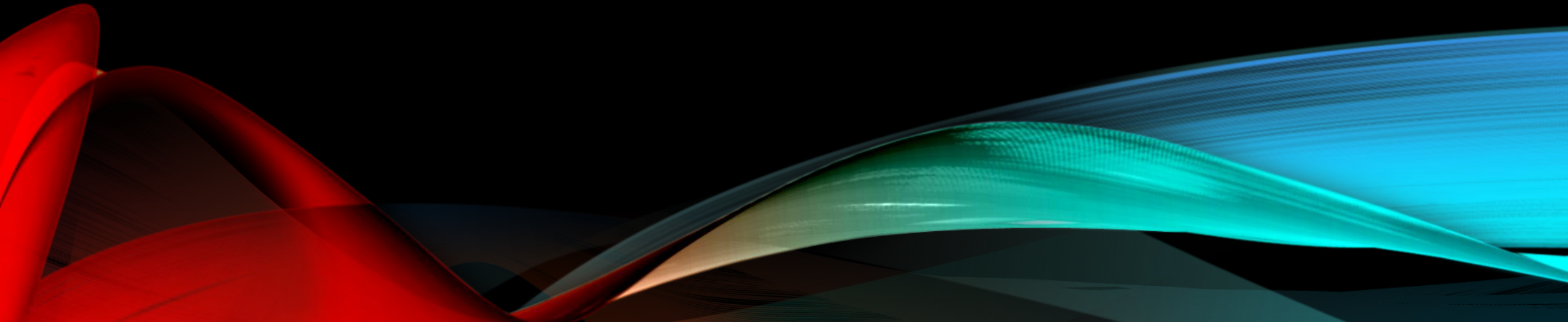
B: 1: CRA2







# CROP VOLUME



3D Slicer 4.8.0

File Edit View Help

DATA DCM SAVE Modules:

3DSlicer

▼ IO

Input volume: 1: CRA2

Input ROI: AnnotationROI

Display ROI

Output volume: Create new volume

▼ Interpolation

Interpolated cropping: ☒

Spacing scale: 1.00x

Isotropic spacing: ☐

Interpolator: ☐ Nearest Neighbor ☐ Windowed Sinc

Fill value: 0

► Volume information

Apply

▼ Data Probe

☐ Show Zoomed Slice

L  
F  
B

Modules:

- All Modules
- Annotations
- Data
- DataStore
- DICOM
- Editor
- Markups
- Models
- Scene Views
- Segment Editor
- Segmentations
- Transforms
- View Controllers
- Volume Rendering
- Volumes
- Welcome to Slicer
- Wizards
- Informatics
- Registration
- Segmentation
- Quantification
- Diffusion
- IGT
- Filtering
- Surface Models
- Converters
- Endoscopy
- Utilities
- Developer Tools
- Legacy
- MultiVolume Support

- ACPC Transform
- Add Scalar Volumes
- Annotations
- BRAINS Strip Rotation
- BRAINS Transform Convert
- BRAINSDWICleanup
- Cameras
- Cast Scalar Volume
- CheckerBoard Filter
- Colors
- Compare Volumes
- Create a DICOM Series
- Crop Volume
- Curvature Anisotropic Diffusion
- Data
- DataProbe
- DataStore
- Demon Registration (BRAINS)
- DICOM
- DICOM Patcher
- DICOM Scalar Volume Plugin
- Diffusion-weighted DICOM Import (DWIConvert)
- Editor
- EMSegment Command-line
- EMSegmenter with Atlas
- EMSegmenter without Atlas
- Endoscopy
- Event Broker
- Execution Model Tour
- Expert Automated Registration
- Extension Wizard
- Extract Skeleton
- Fiducial Registration
- Foreground masking (BRAINS)
- Gaussian Blur Image Filter
- General Registration (BRAINS)

- Gradient Anisotropic Diffusion
- Grayscale Fill Hole Image Filter
- Grayscale Grind Peak Image Filter
- Grayscale Model Maker
- Histogram Matching
- Image Label Combine
- Install Slicer Diffusion Tools
- Island Removal Filter
- Label Map Smoothing
- Label Statistics
- Label Statistics (BRAINS)
- Landmark Registration
- Markups
- Mask Scalar Volume
- Median Image Filter
- Merge Models
- Metric Test
- Model Maker
- Model To Label Map
- Models
- Multiply Scalar Volumes
- MultiVolumeExplorer
- MultiVolumeImporter
- N4ITK MRI Bias correction
- OpenIGTLinkIF
- Orient Scalar Volume
- Otsu Threshold Image Filter
- PET Standard Uptake Value Computation
- Probe Volume With Model
- Reformat
- Resample DTI Volume
- Resample Image (BRAINS)
- Resample Scalar Volume
- Resample Scalar/Vector/DWI Volume
- Resize Image (BRAINS)
- Robust Statistics Segmenter

- Sample Data
- Scene Views
- Screen Capture
- Segment Editor
- Segment Statistics
- Segmentations
- Simple Filters
- Simple Region Growing Segmentation
- Subtract Scalar Volumes
- Surface Toolbox
- Tables
- Terminologies
- Threshold Scalar Volume
- Transform MRML Files to New EMSegmenter Standard
- Transforms
- Vector Demon Registration (BRAINS)
- Vector to Scalar Volume
- View Controllers
- Volume Rendering
- Volumes
- Voting Binary Hole Filling Image Filter
- Welcome to Slicer

A: -47.400mm

47 2017



▼ IO

Input volume:

1: CRA2

Input ROI:

AnnotationROI



Display ROI



Fit to Volume

Output volume:

Create new volume

▼ Interpolation

Interpolated cropping: ☒

Spacing scale:

1.00x

Isotropic spacing: ☐

Interpolator:

☐ Nearest Neighbor

☒ Linear

☐ Windowed Sinc

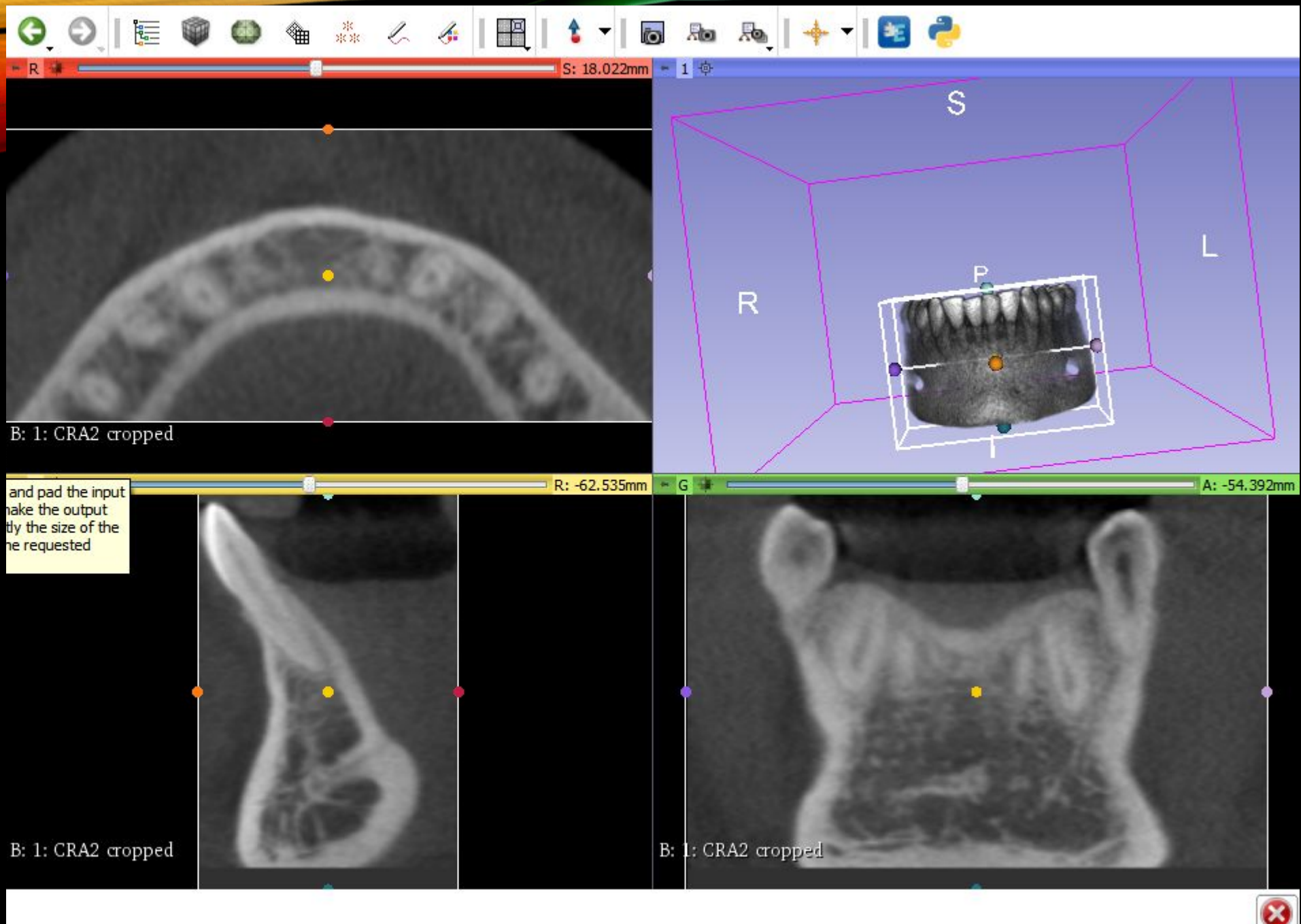
☐ B-spline

Fill value:

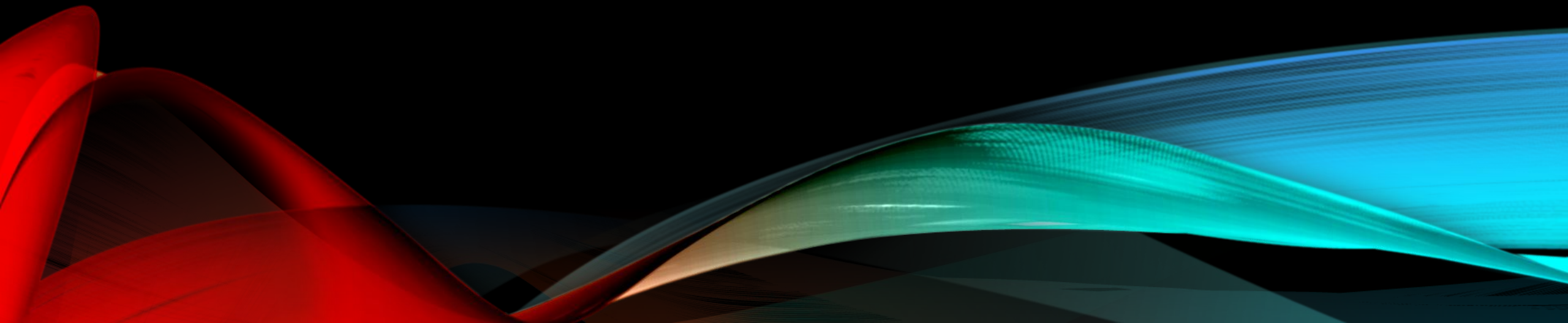
0

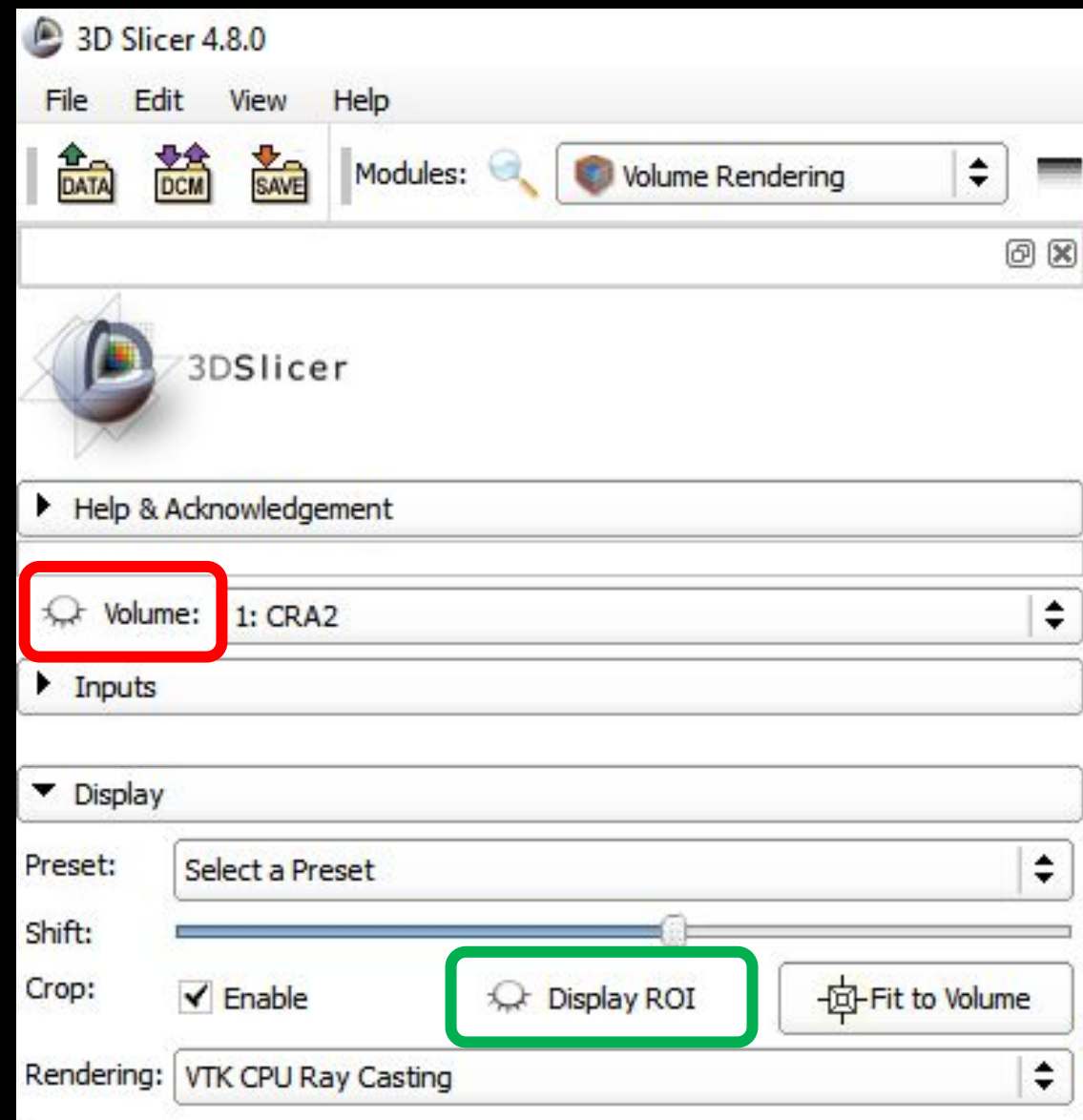
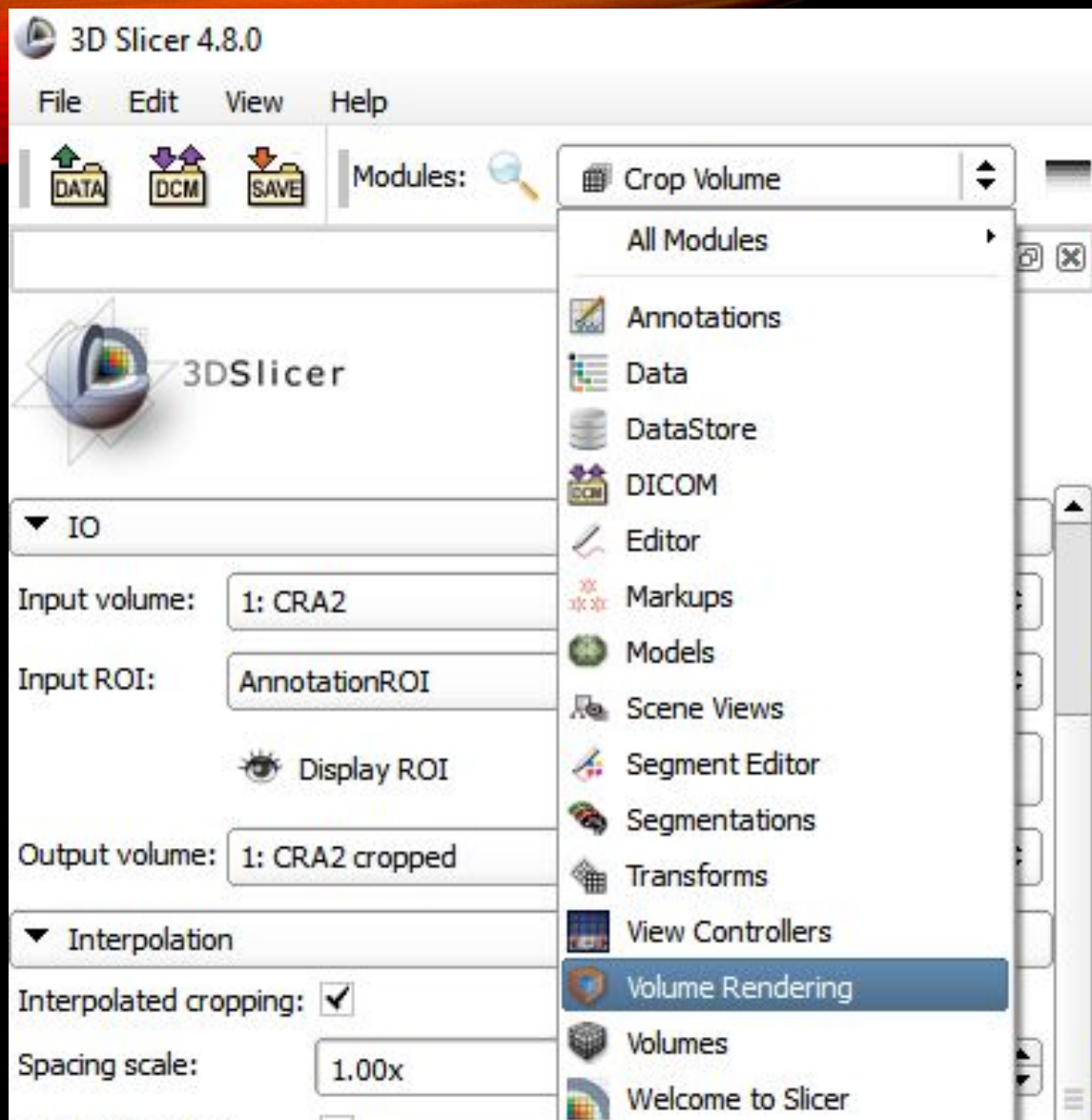
► Volume information

Apply

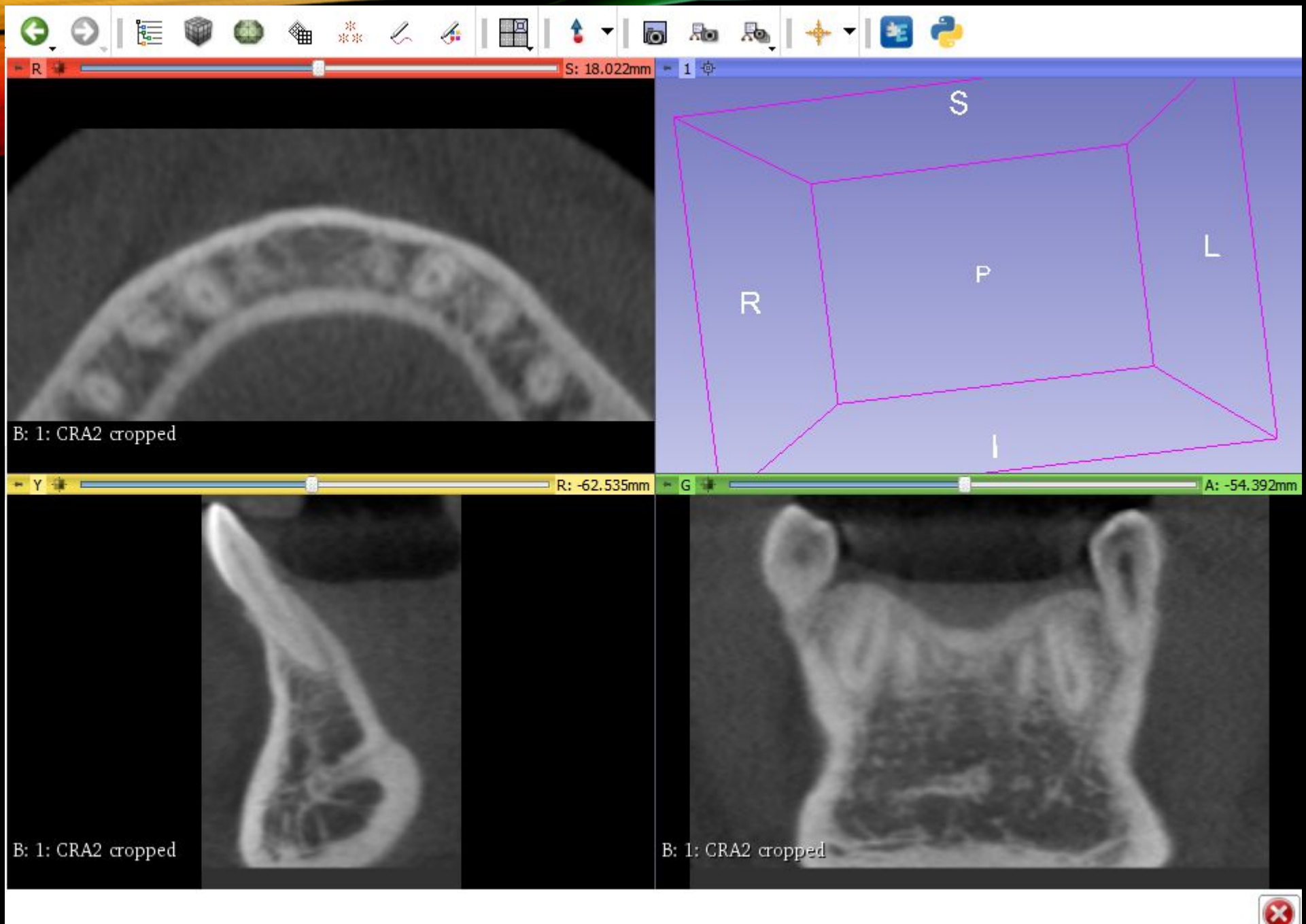


# VOLUME RENDERING









**EDITOR**



# Построение будущей 3D модели с помощью редактора





SlicerApp-real



Create a merge label map or a segmentation for selected master volume 1: CRA2 cropped.  
New volume will be 1: CRA2 cropped-label.  
Select the color table node that will be used for segmentation labels.



GenericAnatomyColors



OK



Cancel



Undo/Redo:



**Threshold Effect**

Active Tool:

DefaultTool

Label:

tissue

1





Undo/Redo:



Active Tool:

DefaultTool

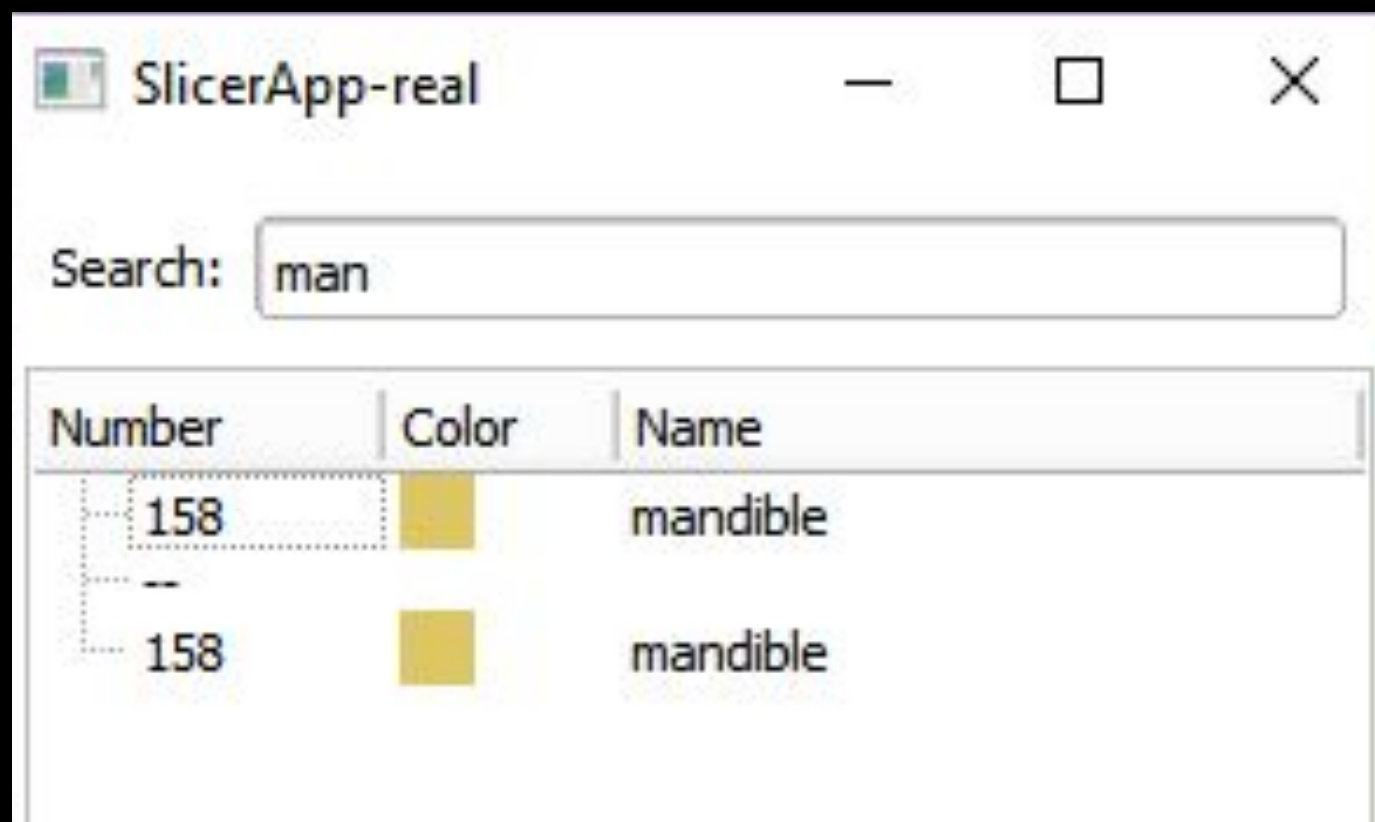
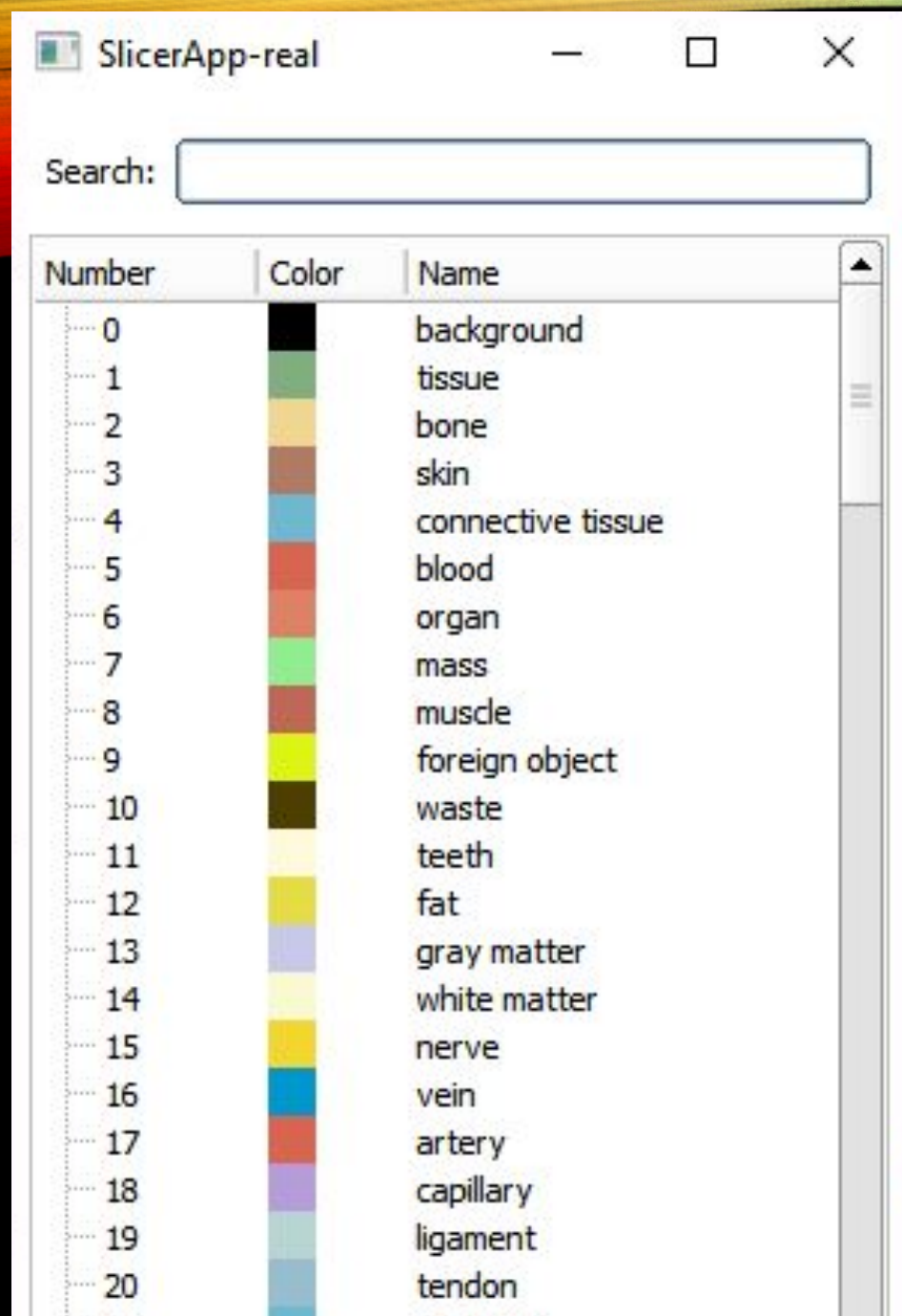
Label:

tissue

1









Label:

mandible

158

Threshold Range:

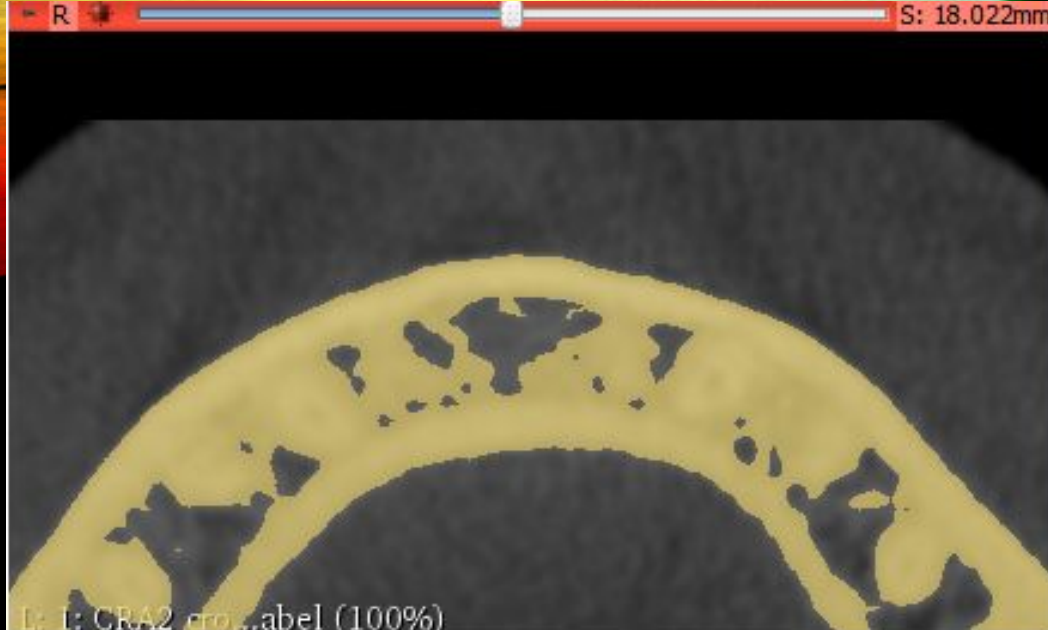
-789.75

10350.00

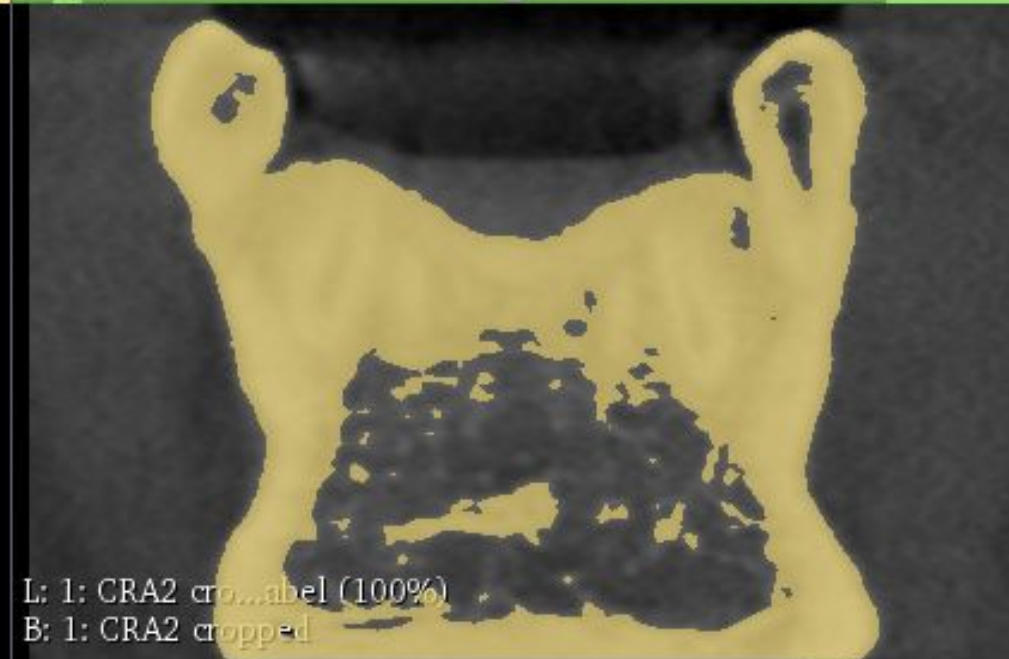
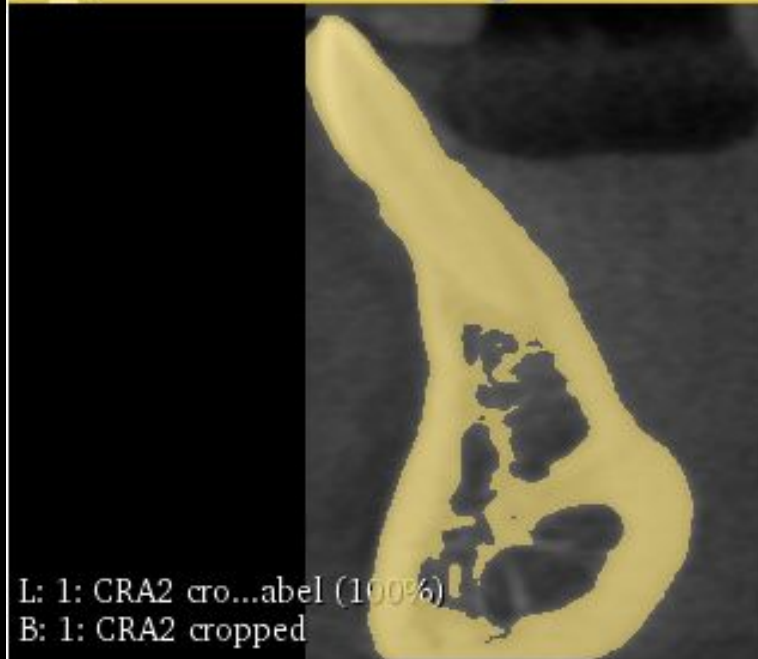
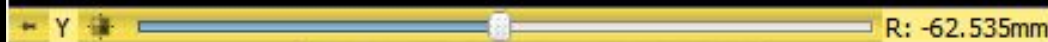
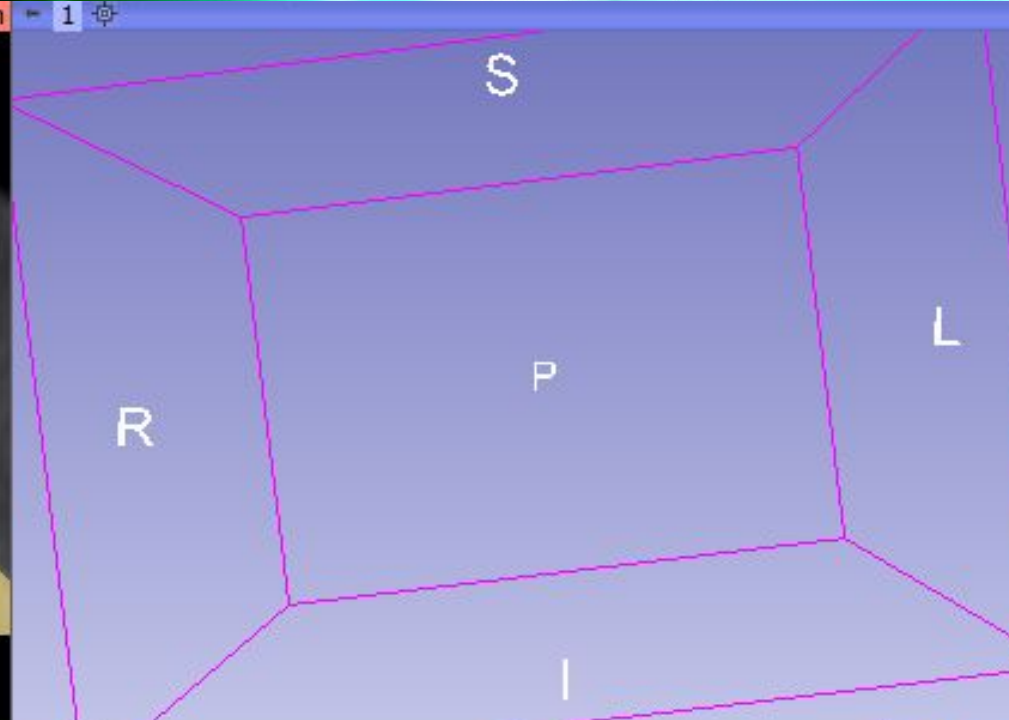
Use For Paint

Apply

?

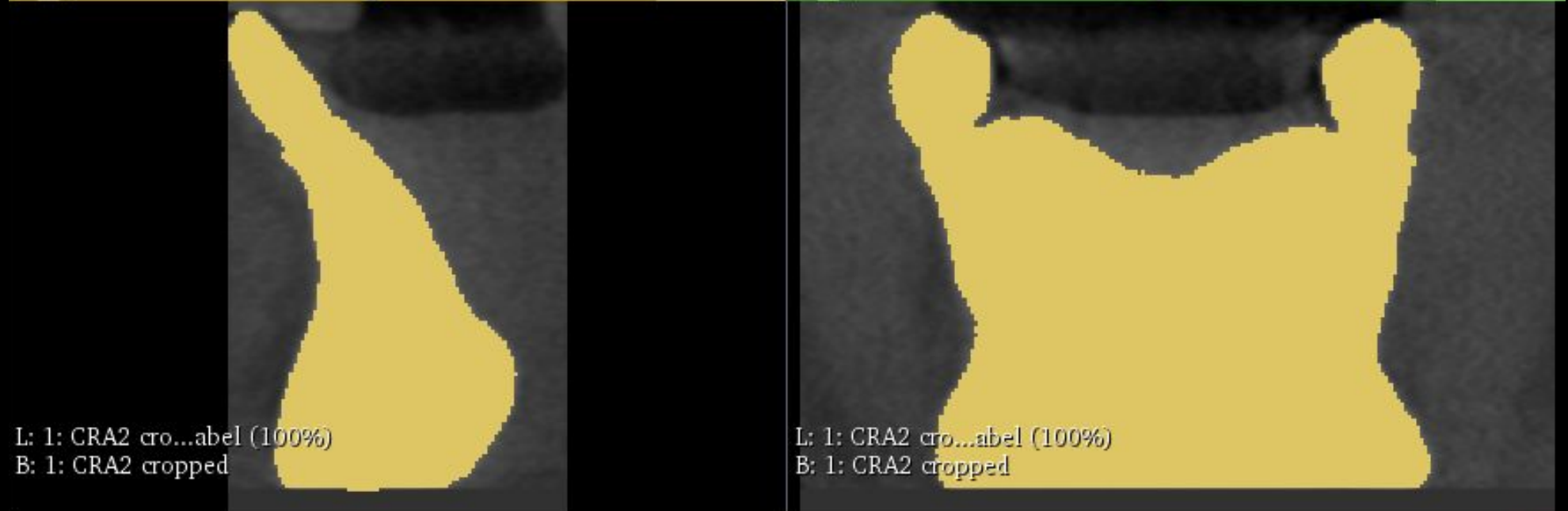
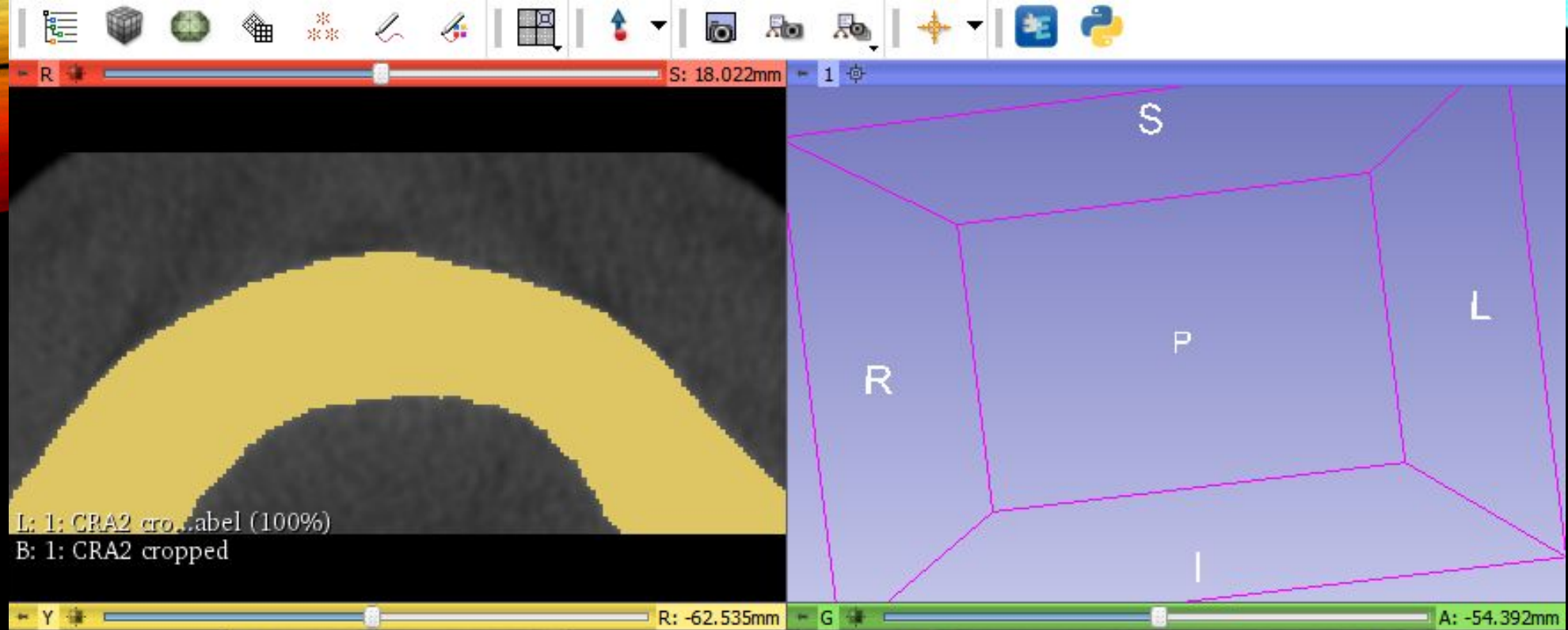


L: 1: CRA2 cro...abel (100%)  
B: 1: CRA2 cropped

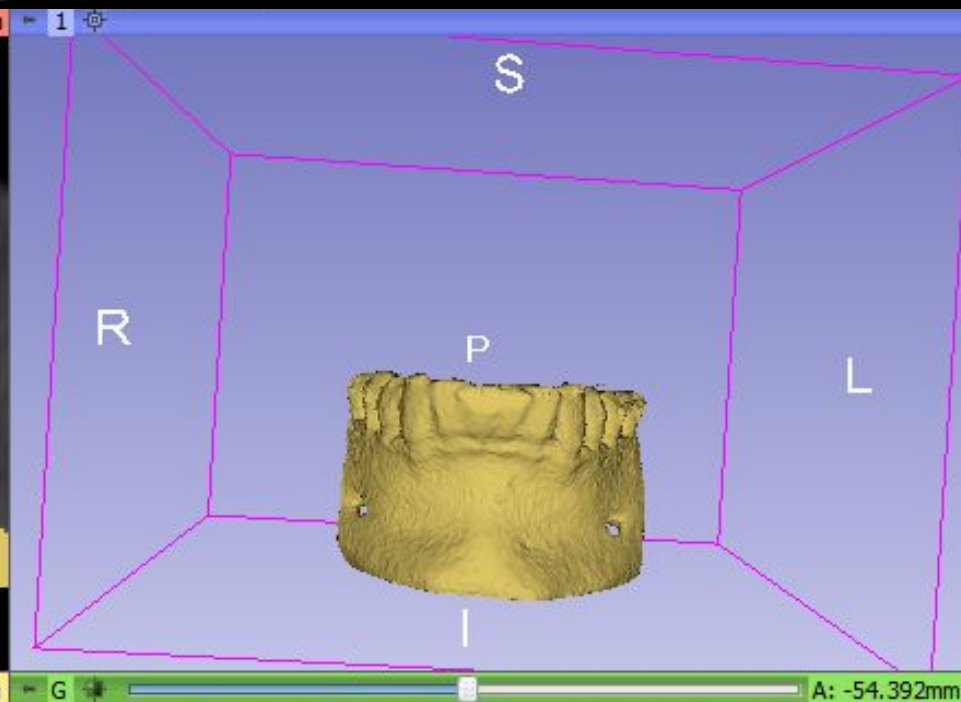
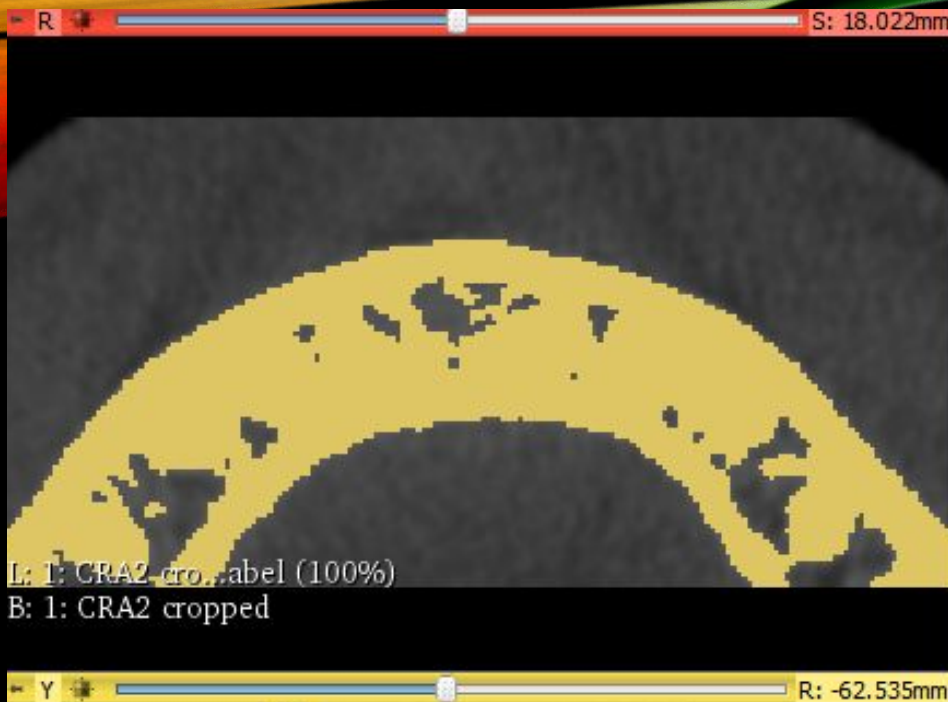




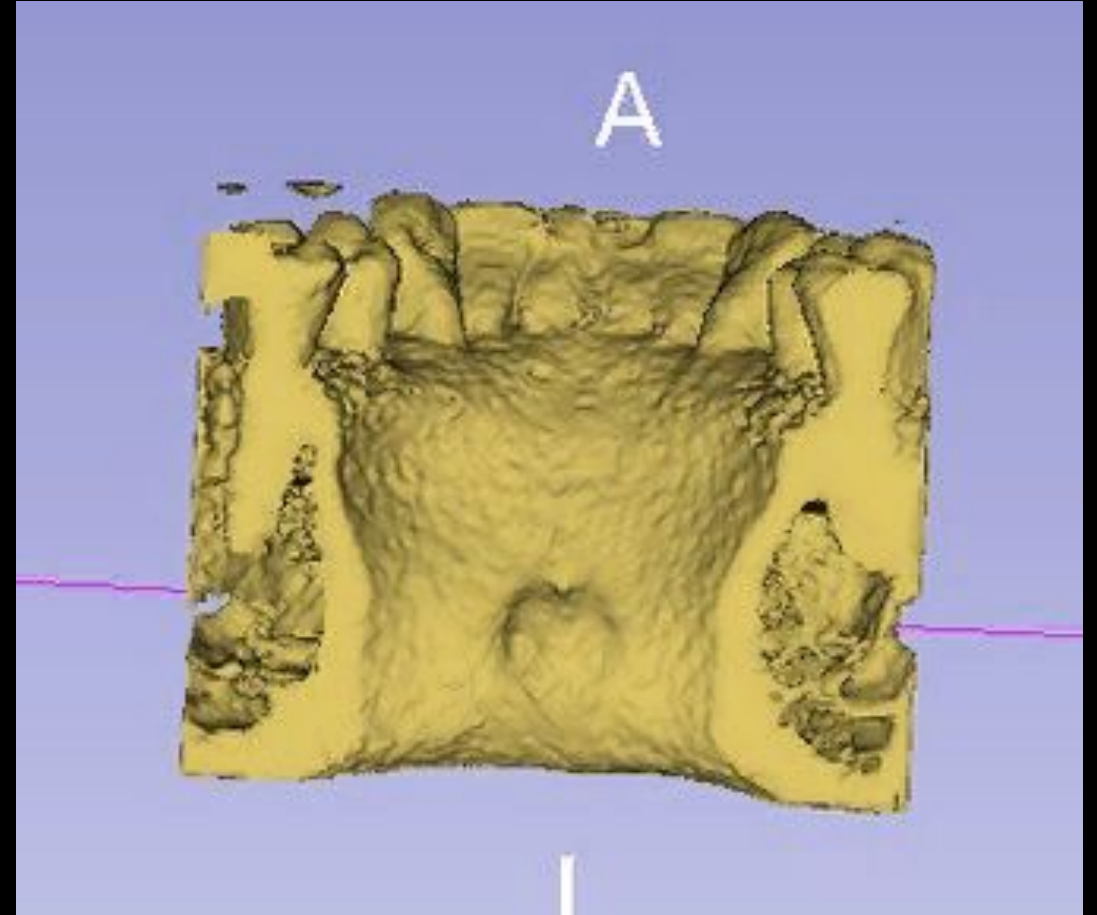
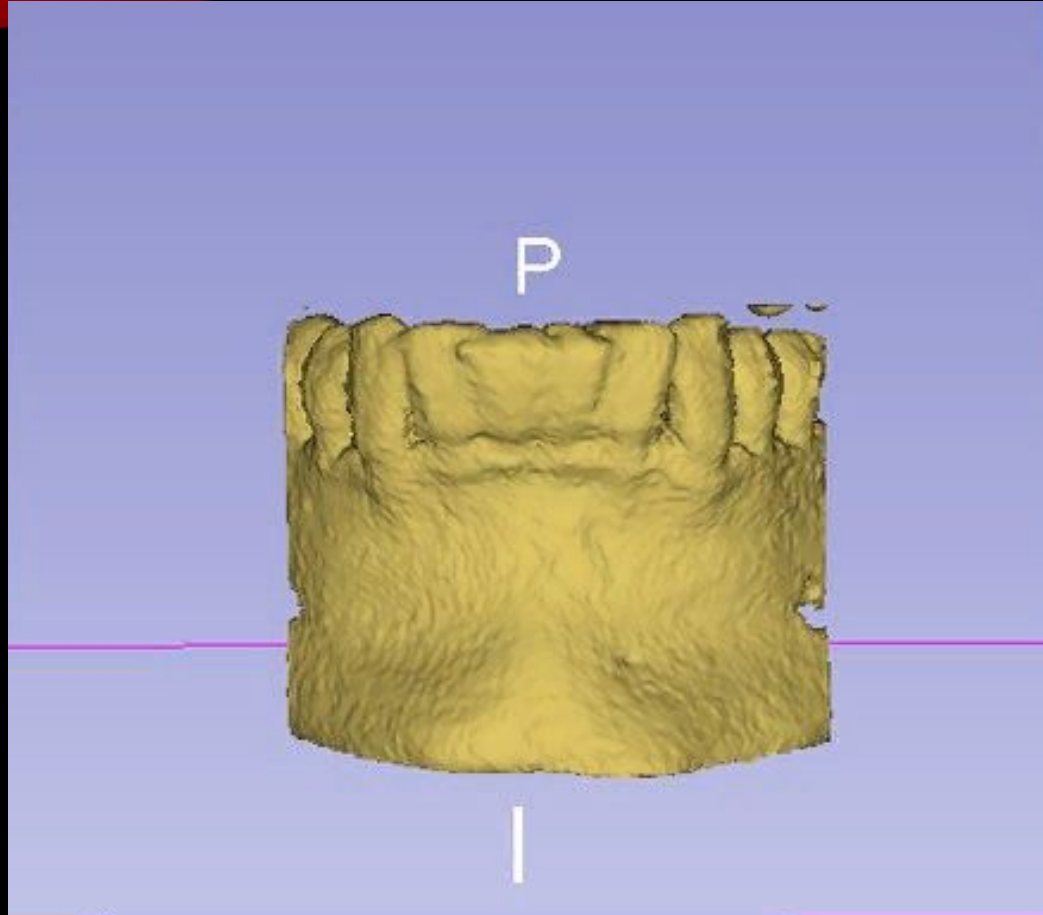














СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ