

# 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**



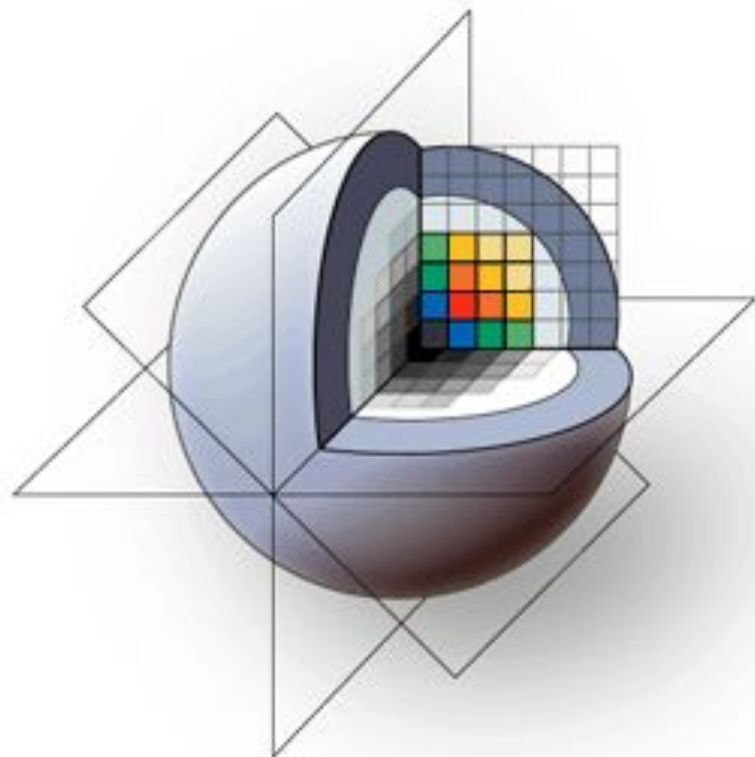
 **EZ** 3D plus

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



# Welcome

Load DICOM Data	Load Data
Install Slicer Extensions	Download Sample Data
Customize Slicer	Explore Loaded Data

Feedback

Share your stories with us on the [Slicer forum](#) and let us know about how 3D Slicer has enabled your research.

We are always interested in improving 3D Slicer, to tell us about your problem or submit a bug report, open **Help** -> **Report a Bug**.

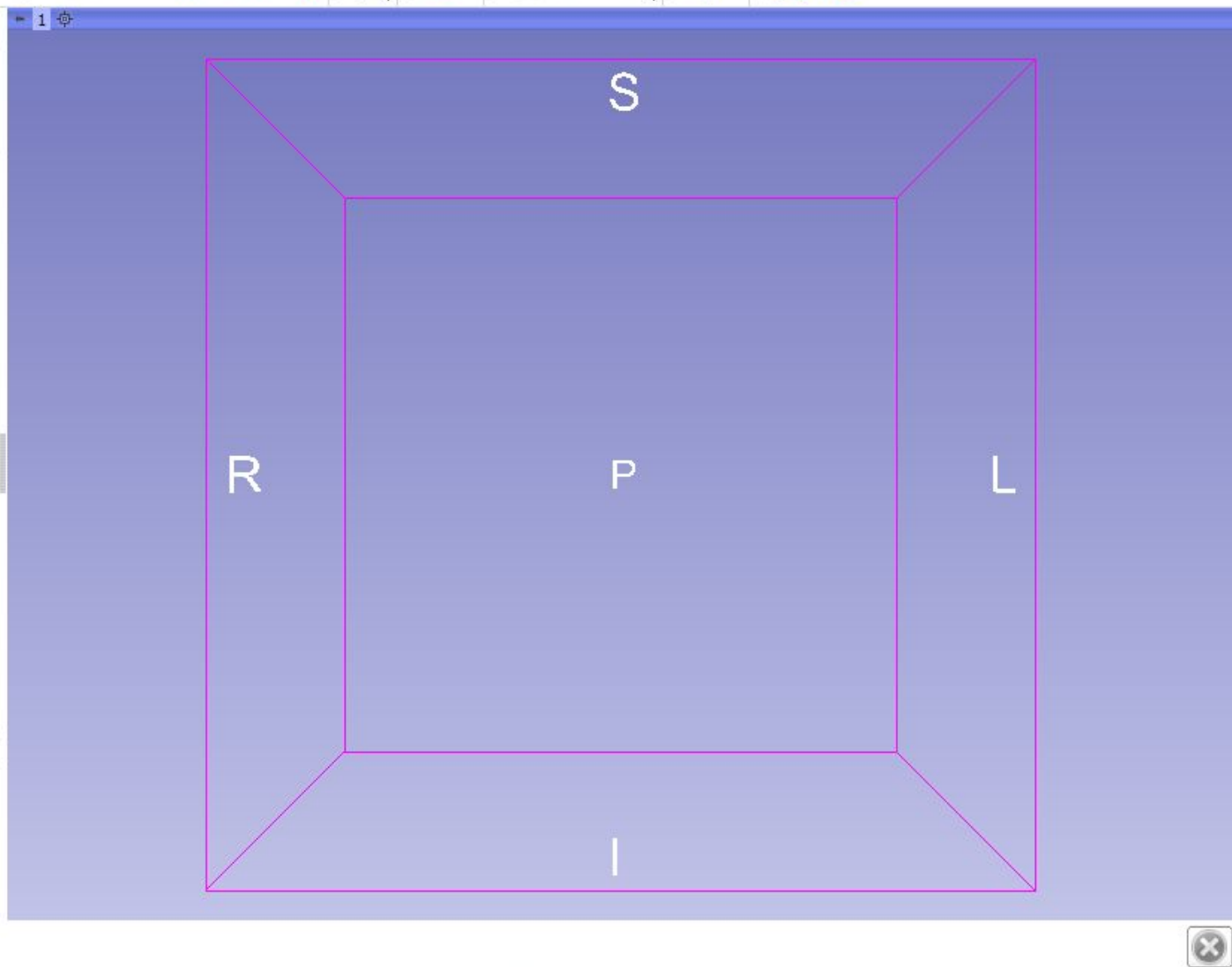
About

Documentation & Tutorials

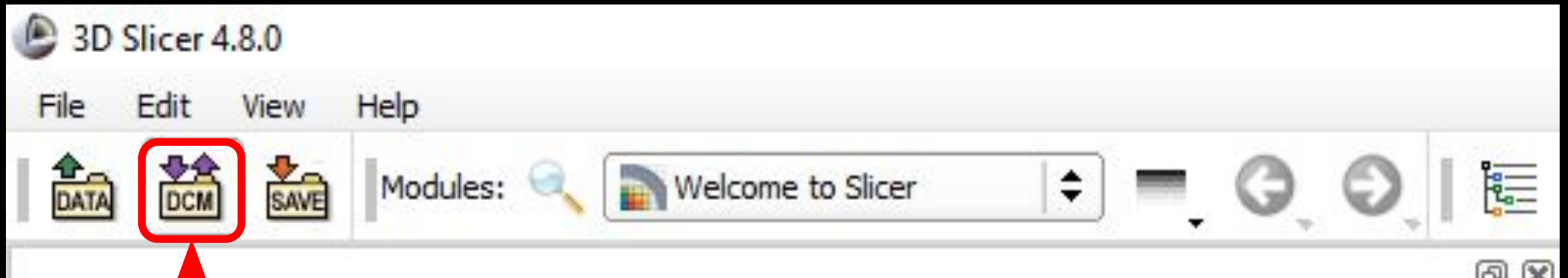
Data Probe

Show Zoomed Slice

L  
F  
B



# ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА

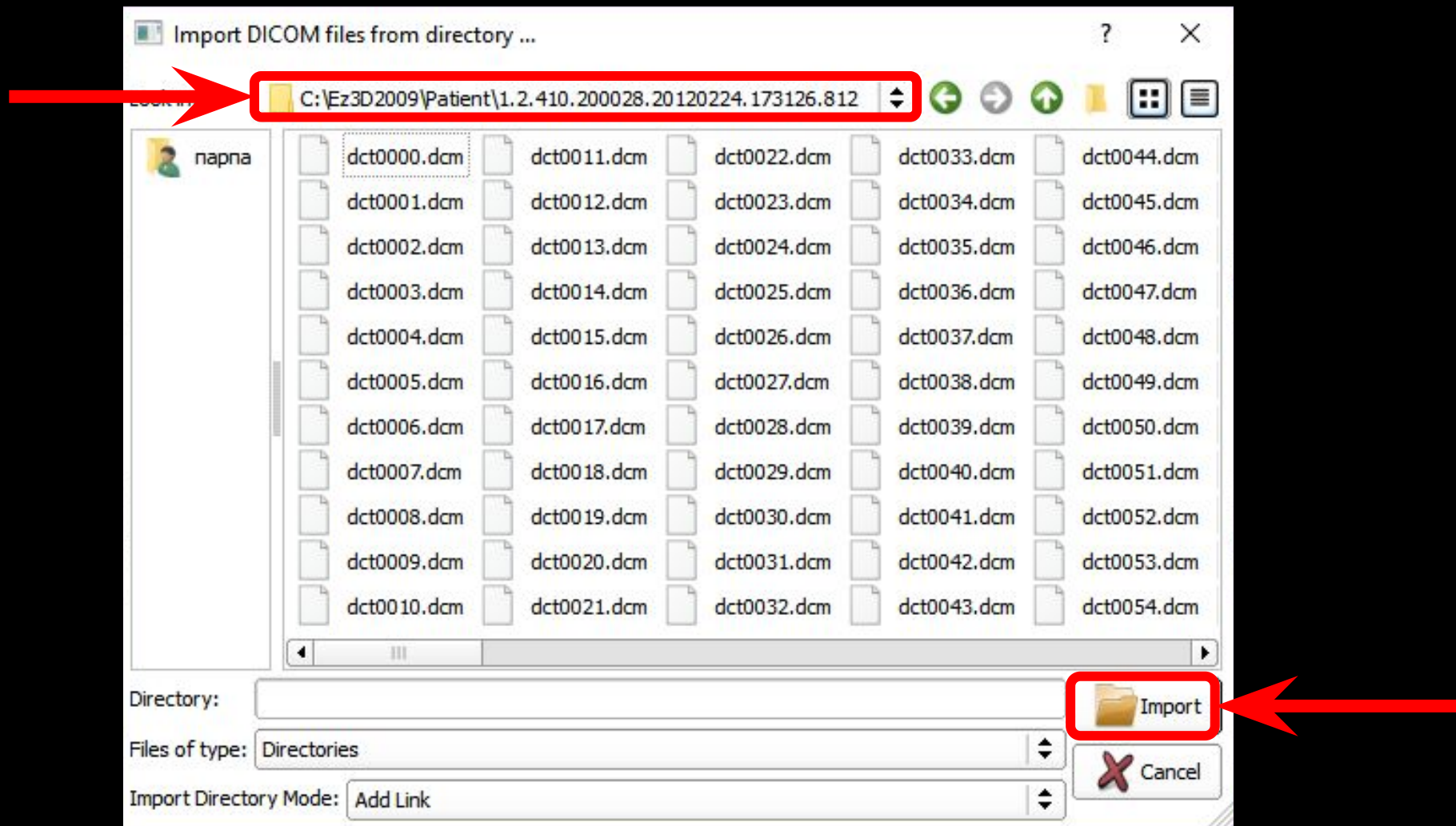


# ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТА



 <b>Load DICOM Data</b>	 <b>Load Data</b>
 <b>Install Slicer Extensions</b>	 <b>Download Sample Data</b>
 <b>Customize Slicer</b>	 <b>Explore Loaded Data</b>

# 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		

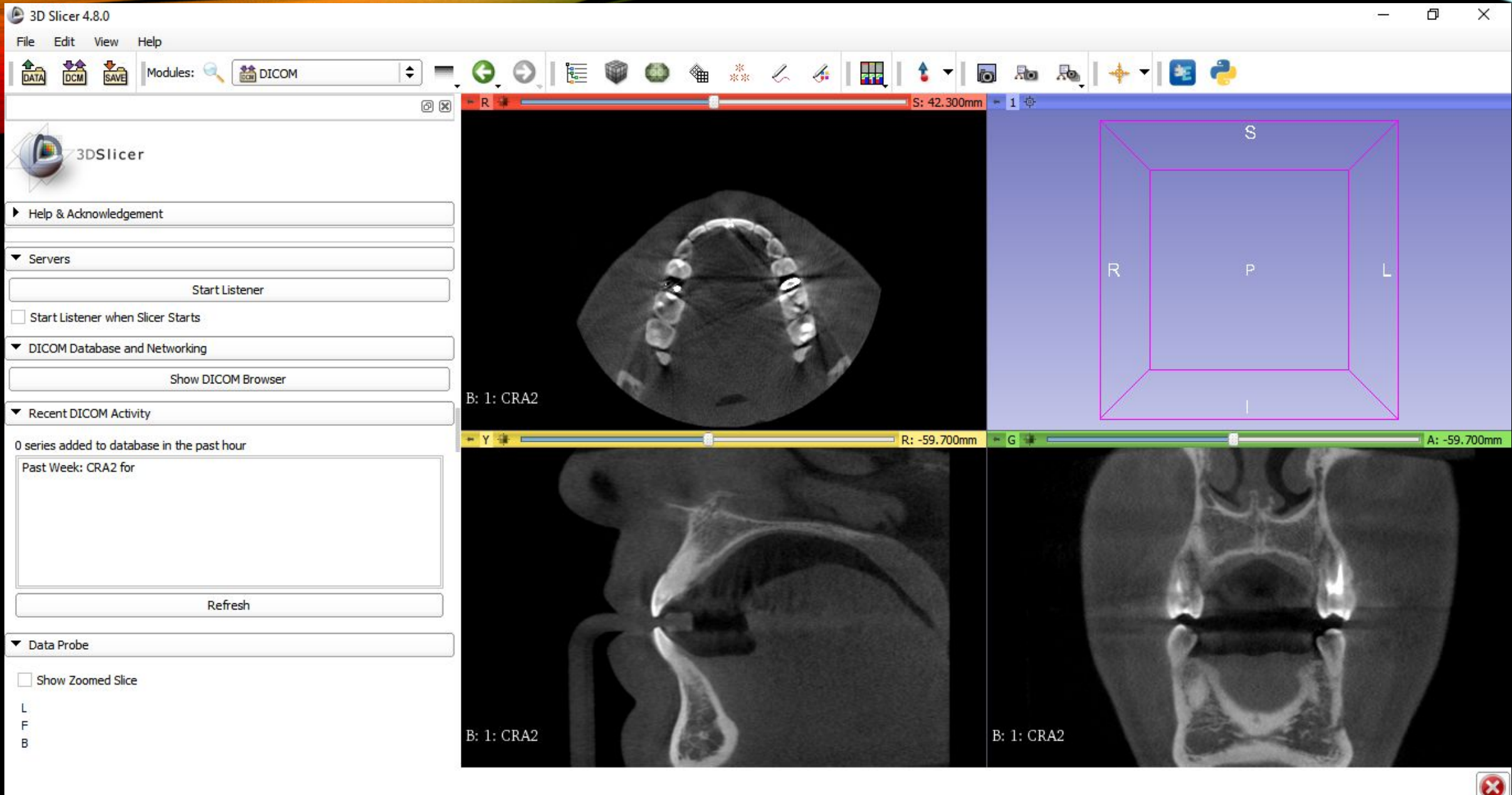
  

StudyID	StudyDate	StudyTime	AccessionNumber	ModalitiesInStudy	InstitutionName	ReferringPhysician	PerformingPhy.
	2012-02-24	173126					

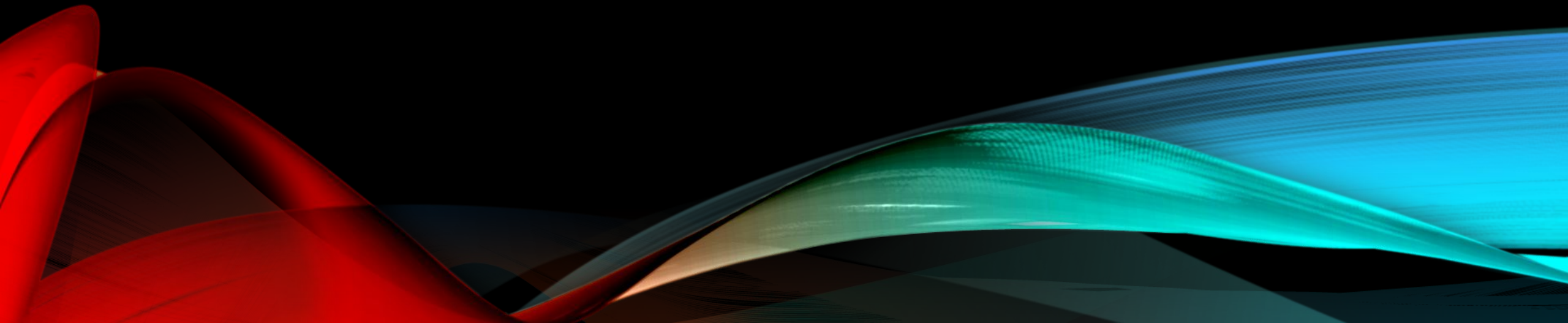
SeriesNumber	SeriesDate	SeriesTime	SeriesDescription	Modality	BodyPartExamined	AcquisitionNumber	ContrastAgent
1	2012-02-24	173126	CRA2	CT		0	

Advanced  Horizontal  Browser Persistent

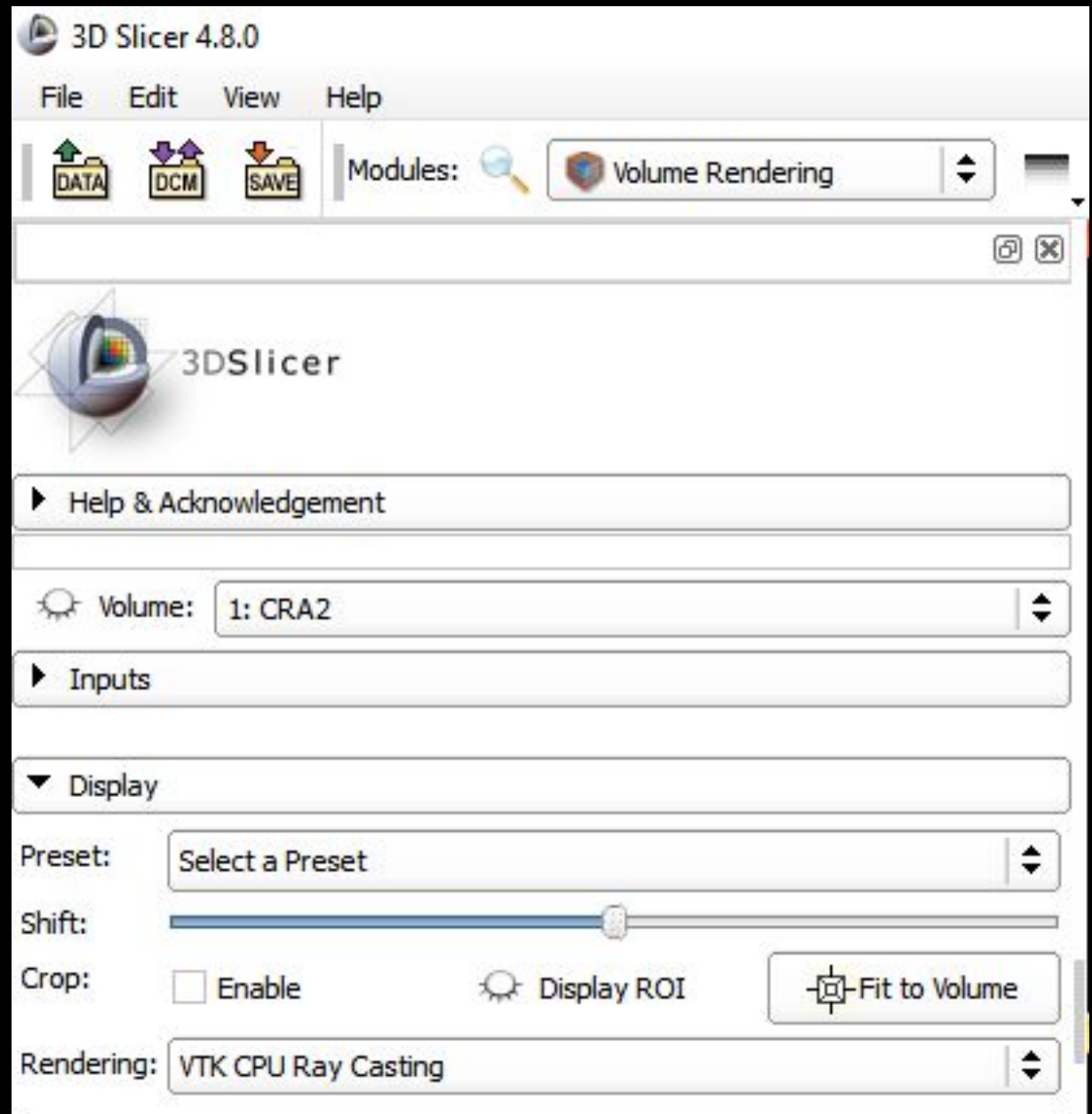
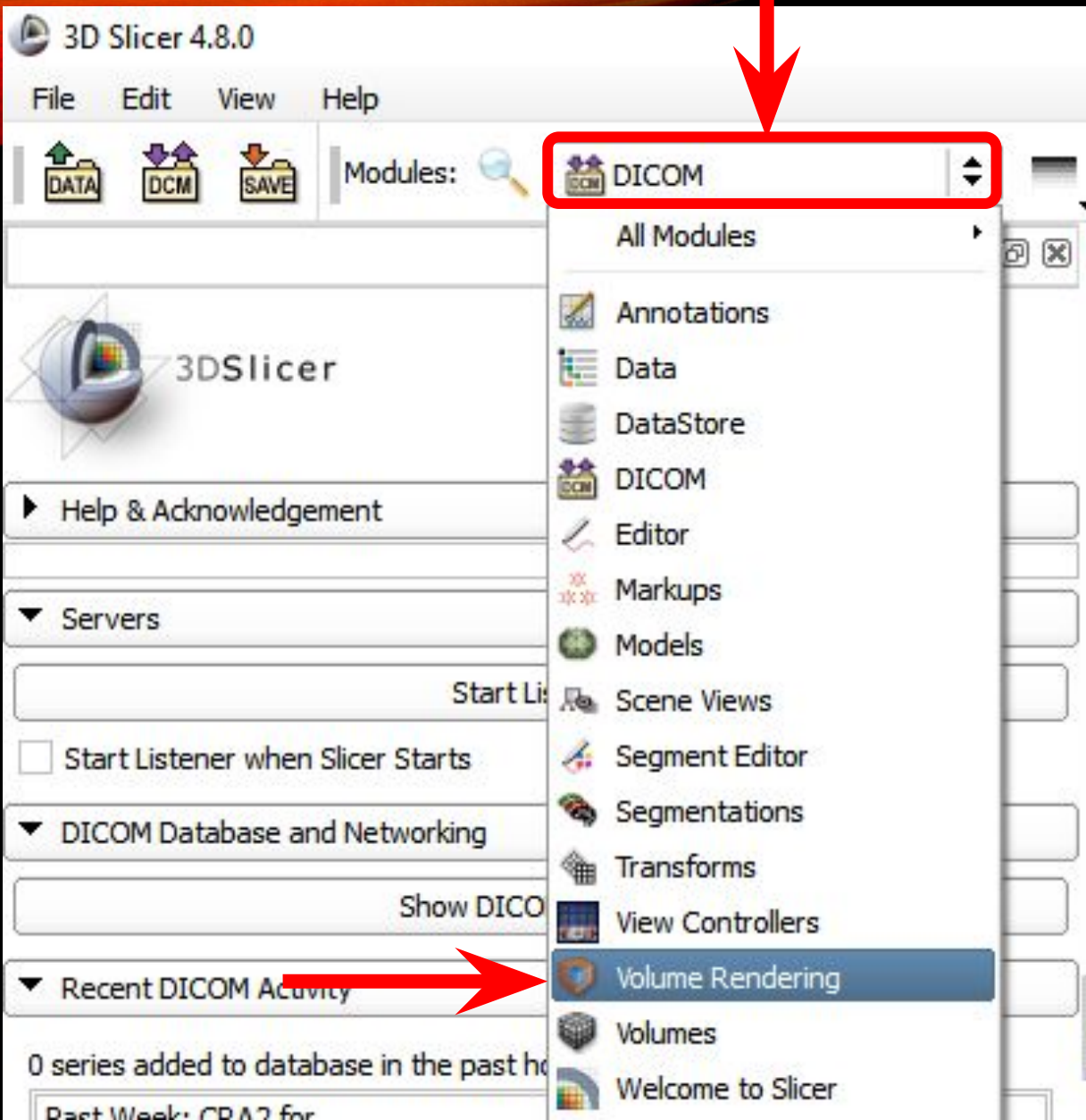





# VOLUME RENDERING



- 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

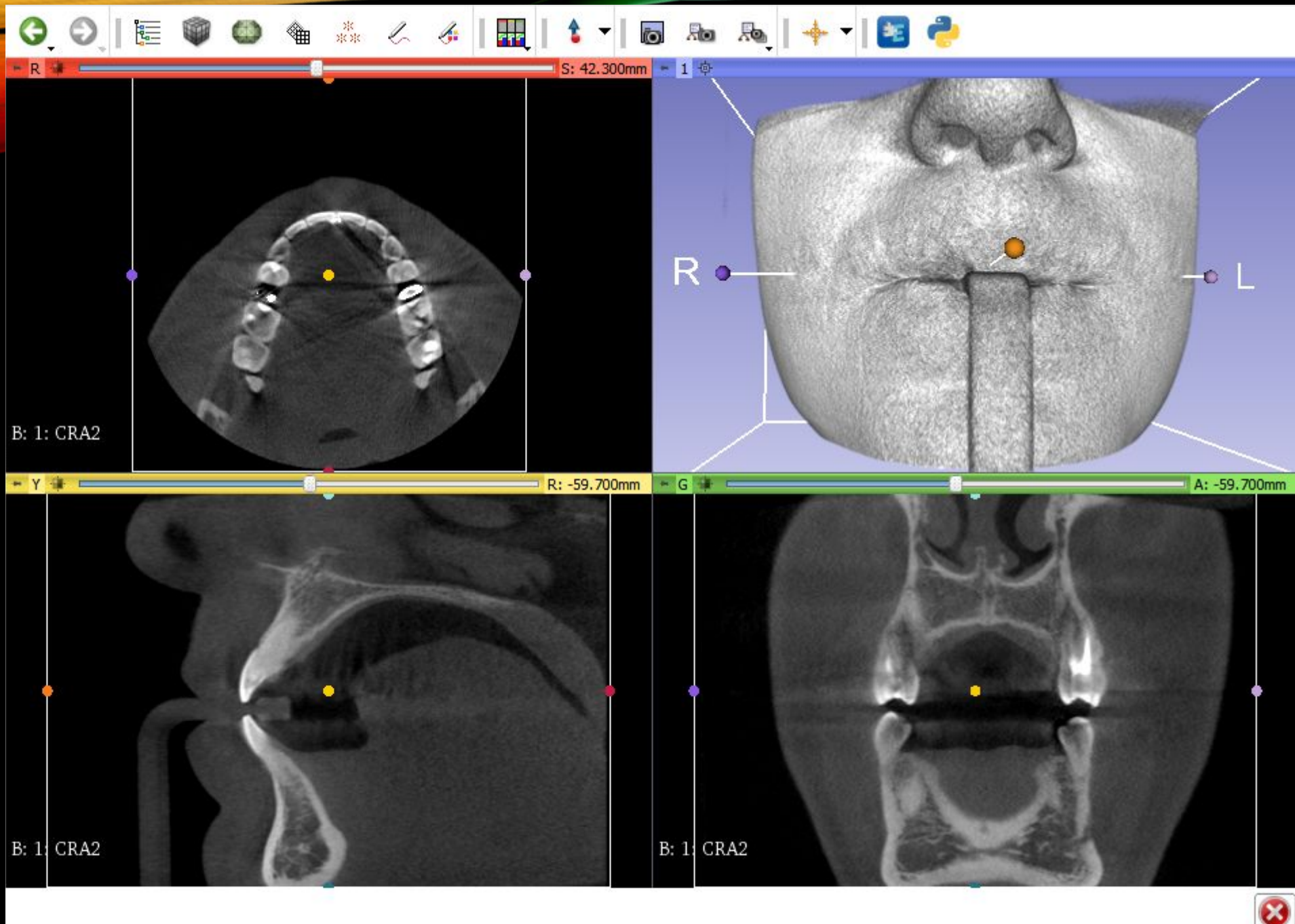
Shift:

Crop:  Enable

 Display ROI

 Fit to Volume

Rendering: VTK CPU Ray Casting





Modules: Volume Rendering



Help & Acknowledgement

Volume: 1: CRA2

Inputs

Display

Preset: Select a Preset

Shift: [Slider]

Crop:  Enable  Display ROI 2250  Fit to Volume

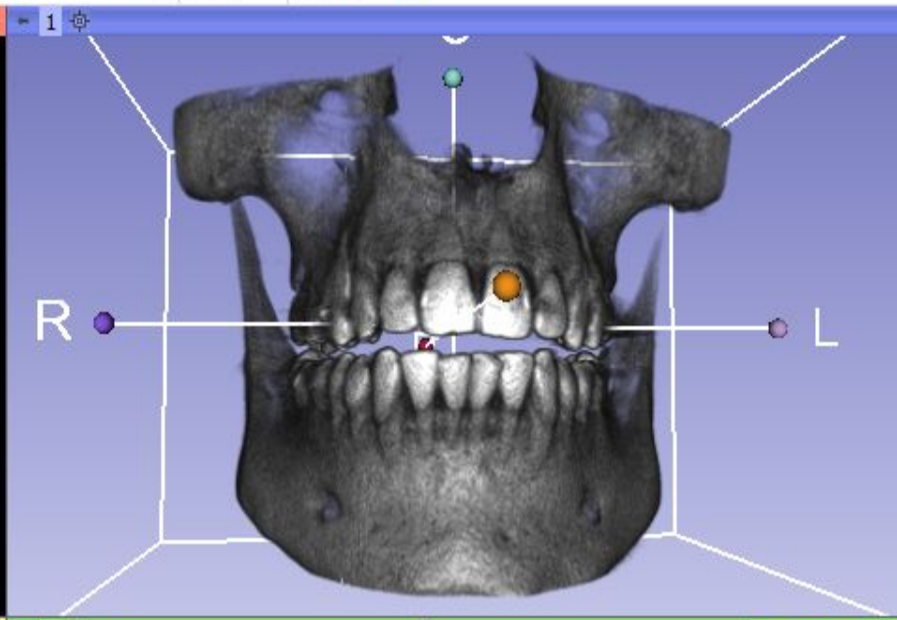
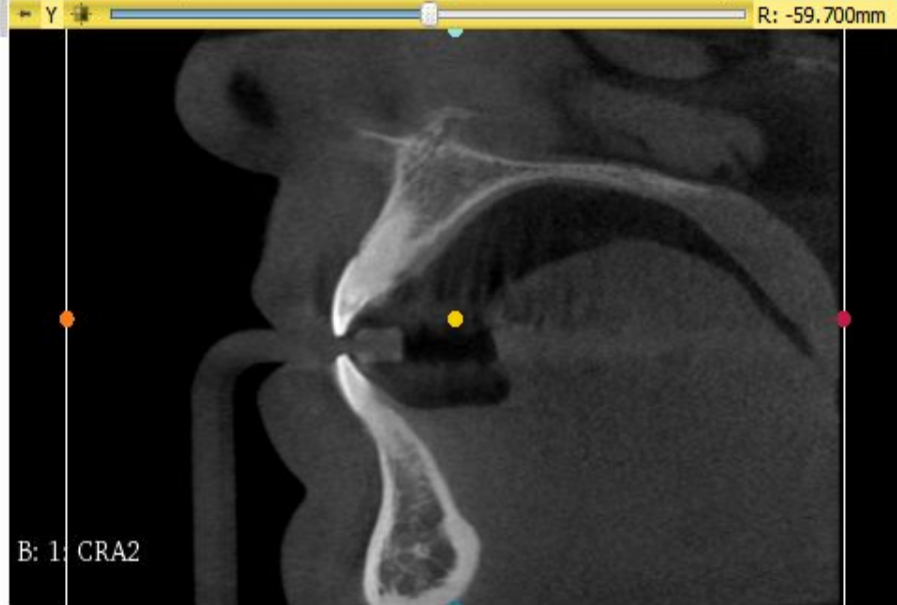
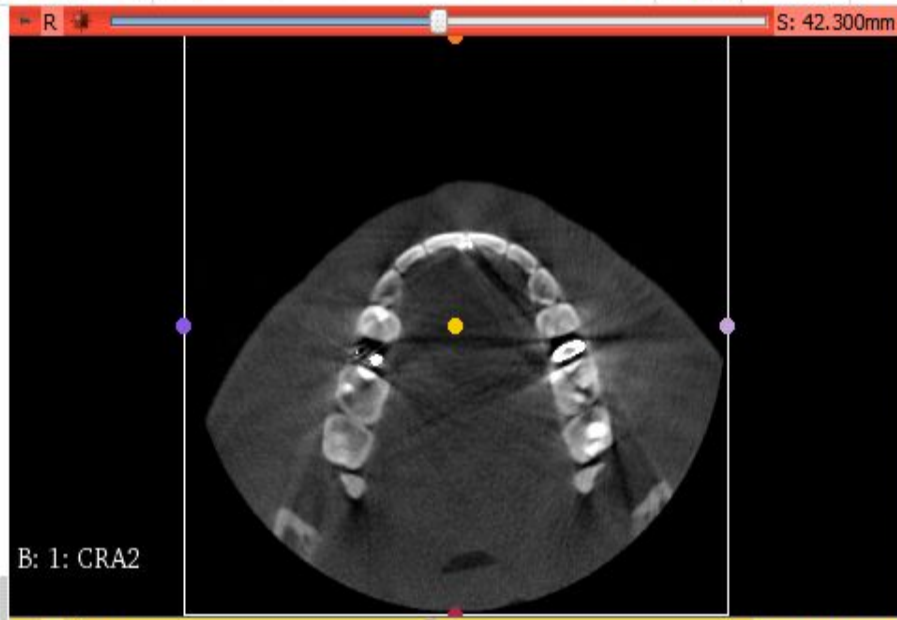
Rendering: VTK CPU Ray Casting

Advanced...

Data Probe

Show Zoomed Slice

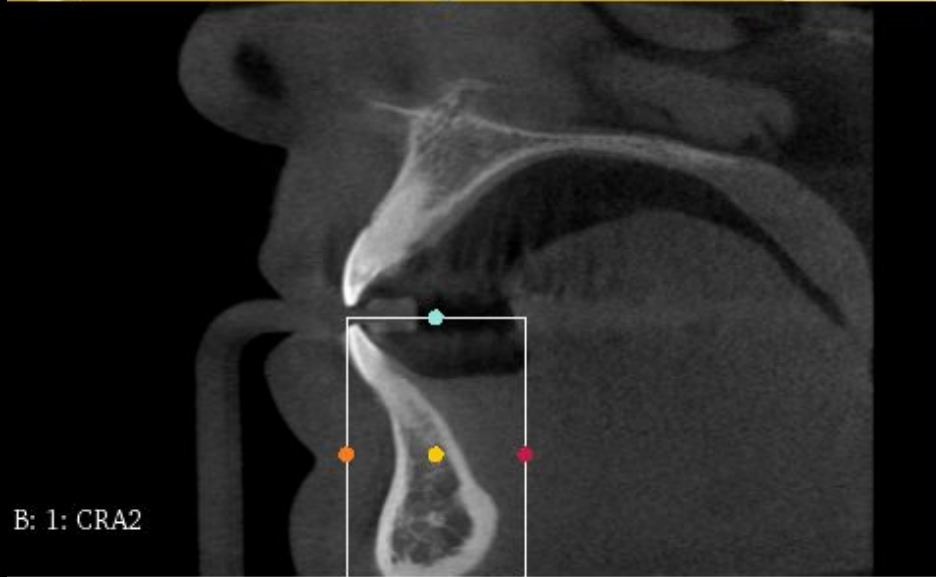
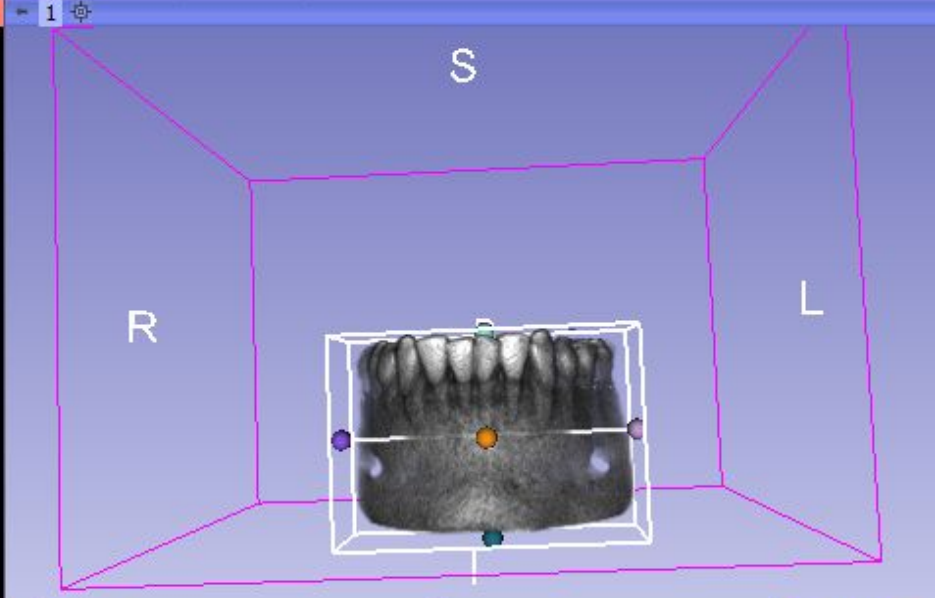
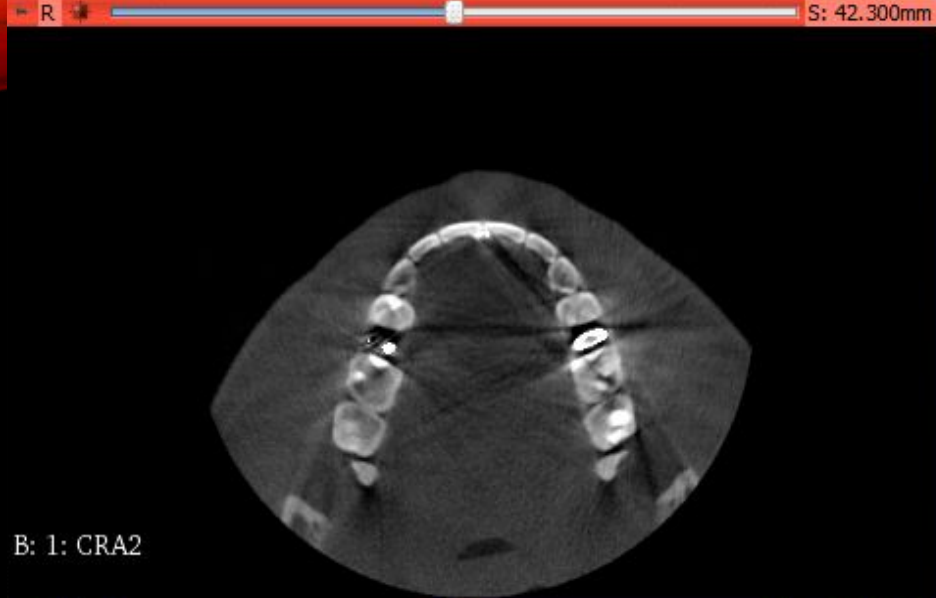
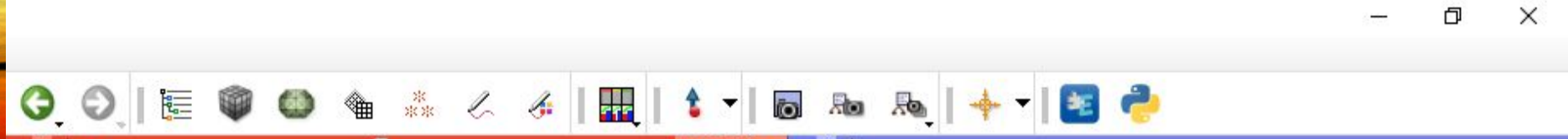
L  
F  
B

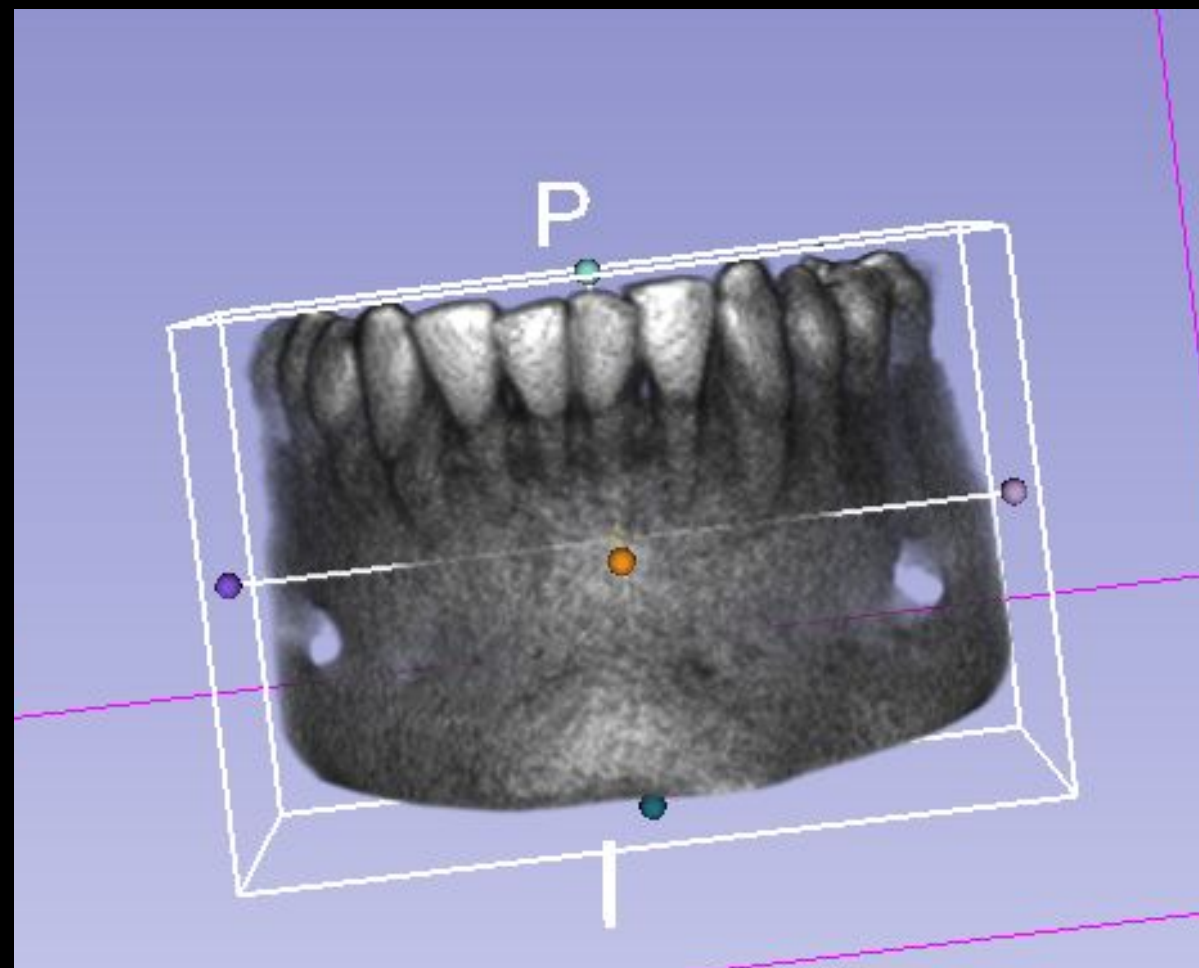
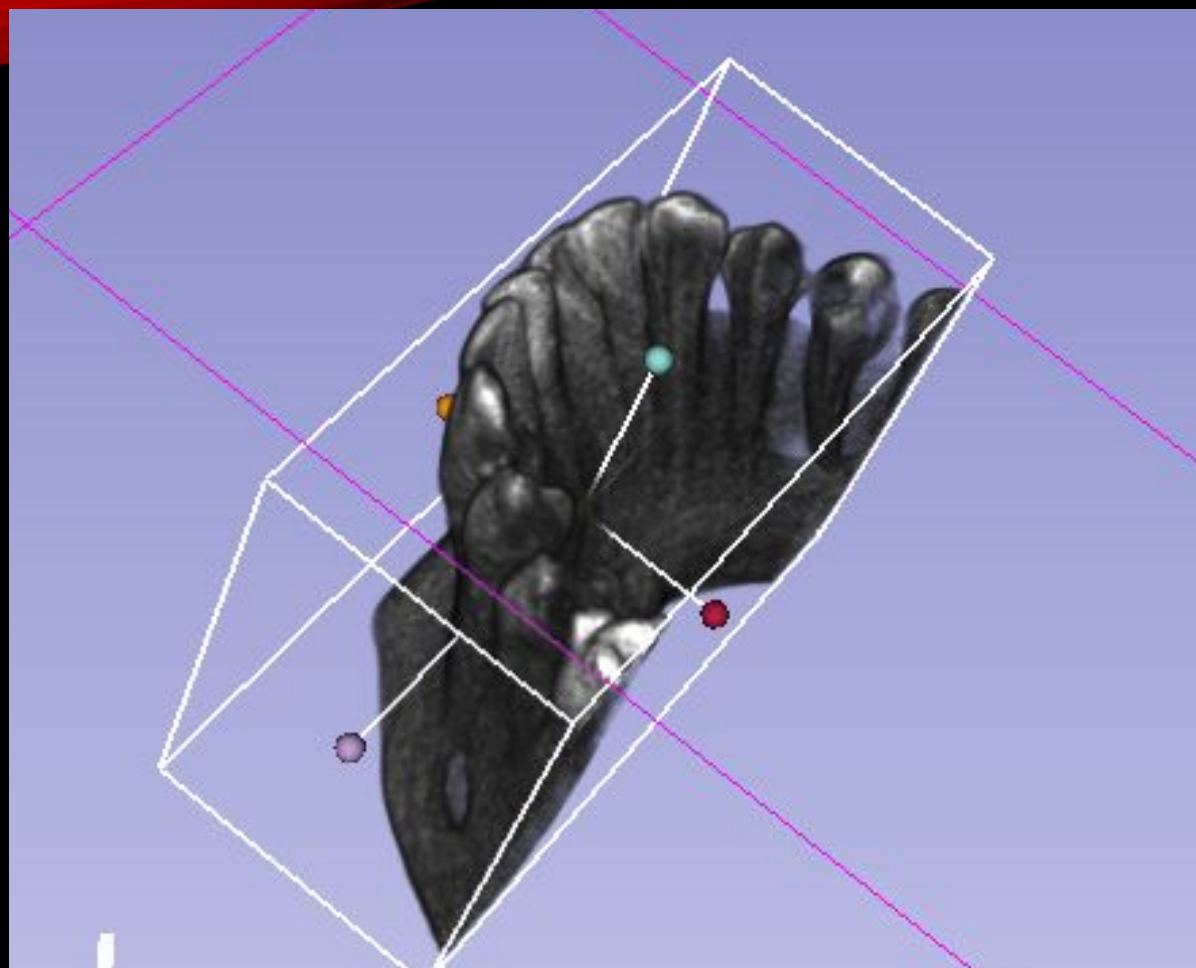


R S: 42.300mm 1

Y R: -59.700mm G A: -59.700mm

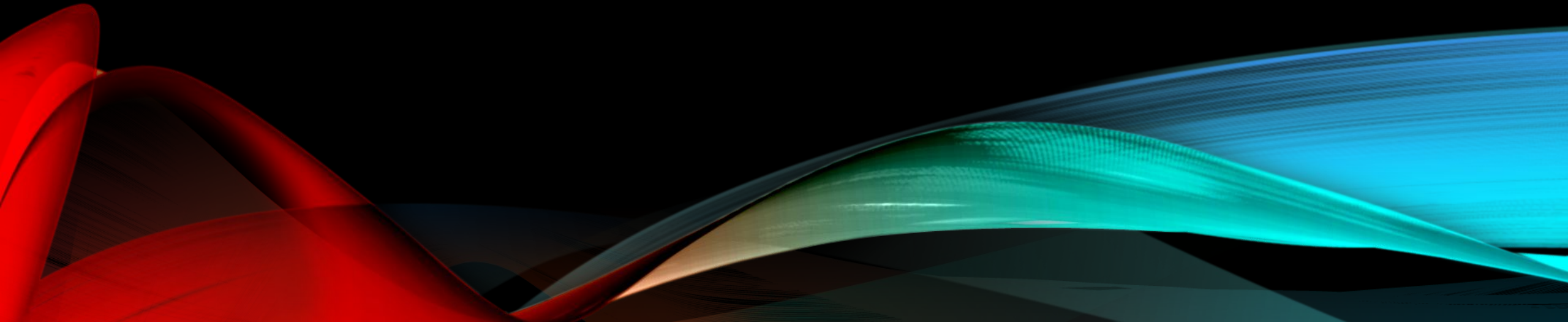








# CROP VOLUME



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

- 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 (DWICConvert)
- 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

47  
2017

A: -47.400mm

▼ 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

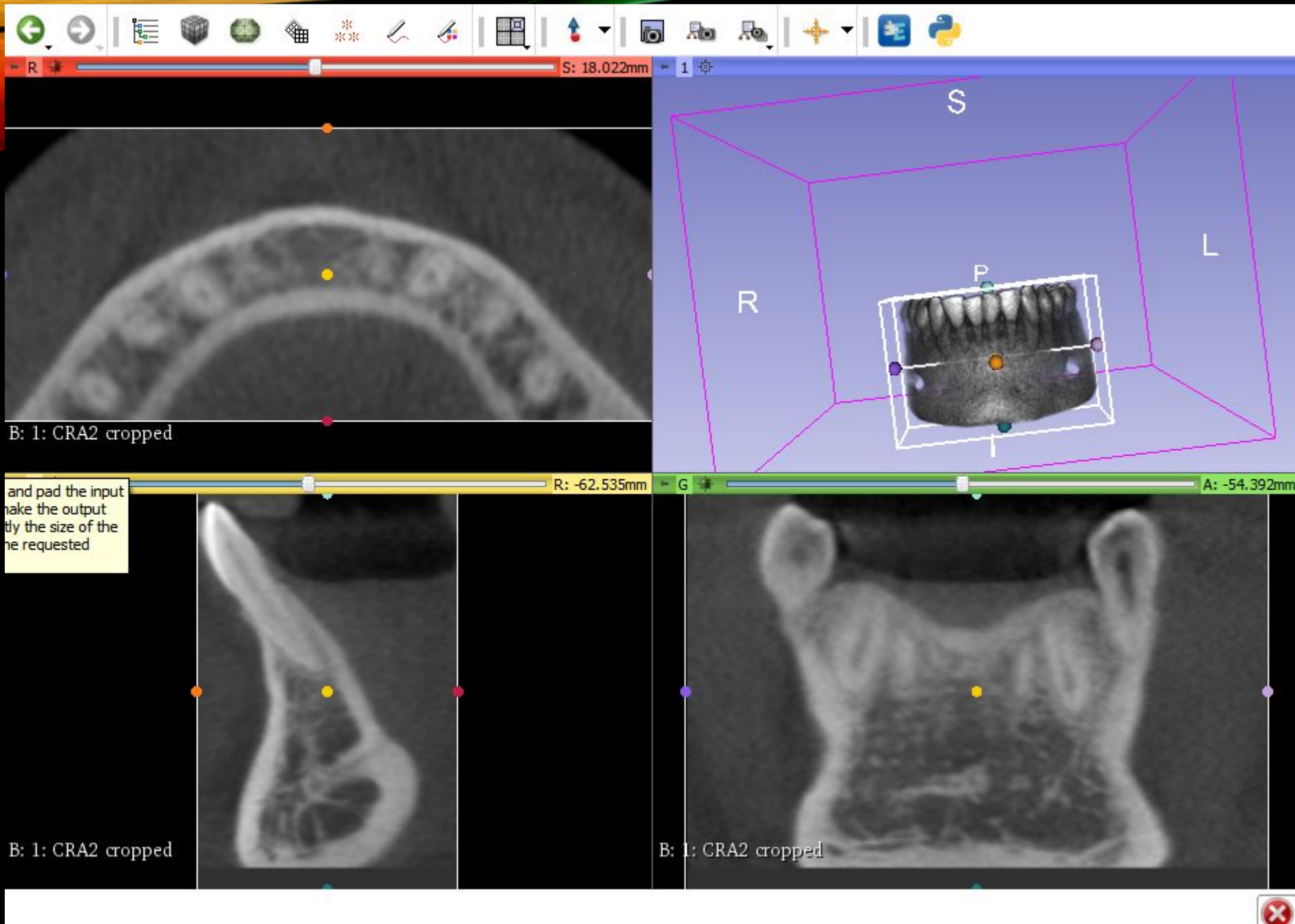
Fill value:

0

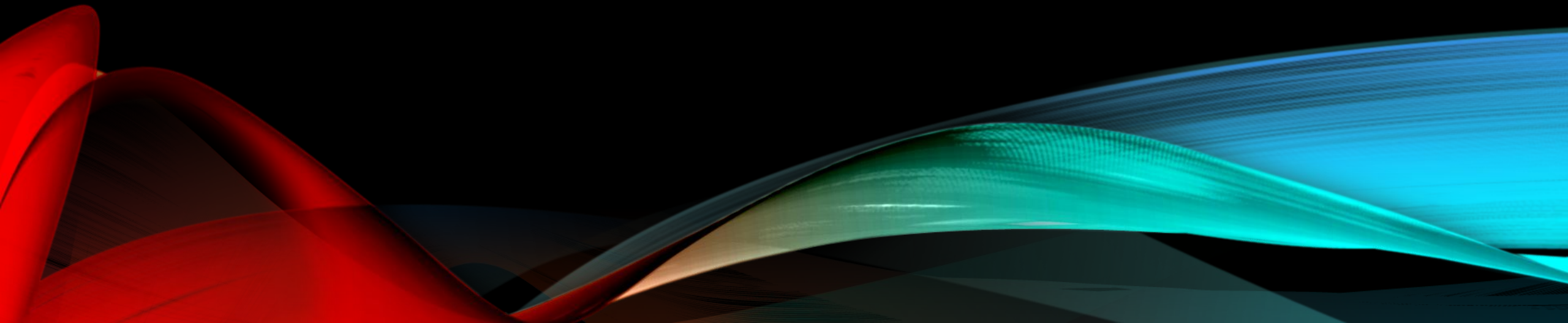
▶ Volume information

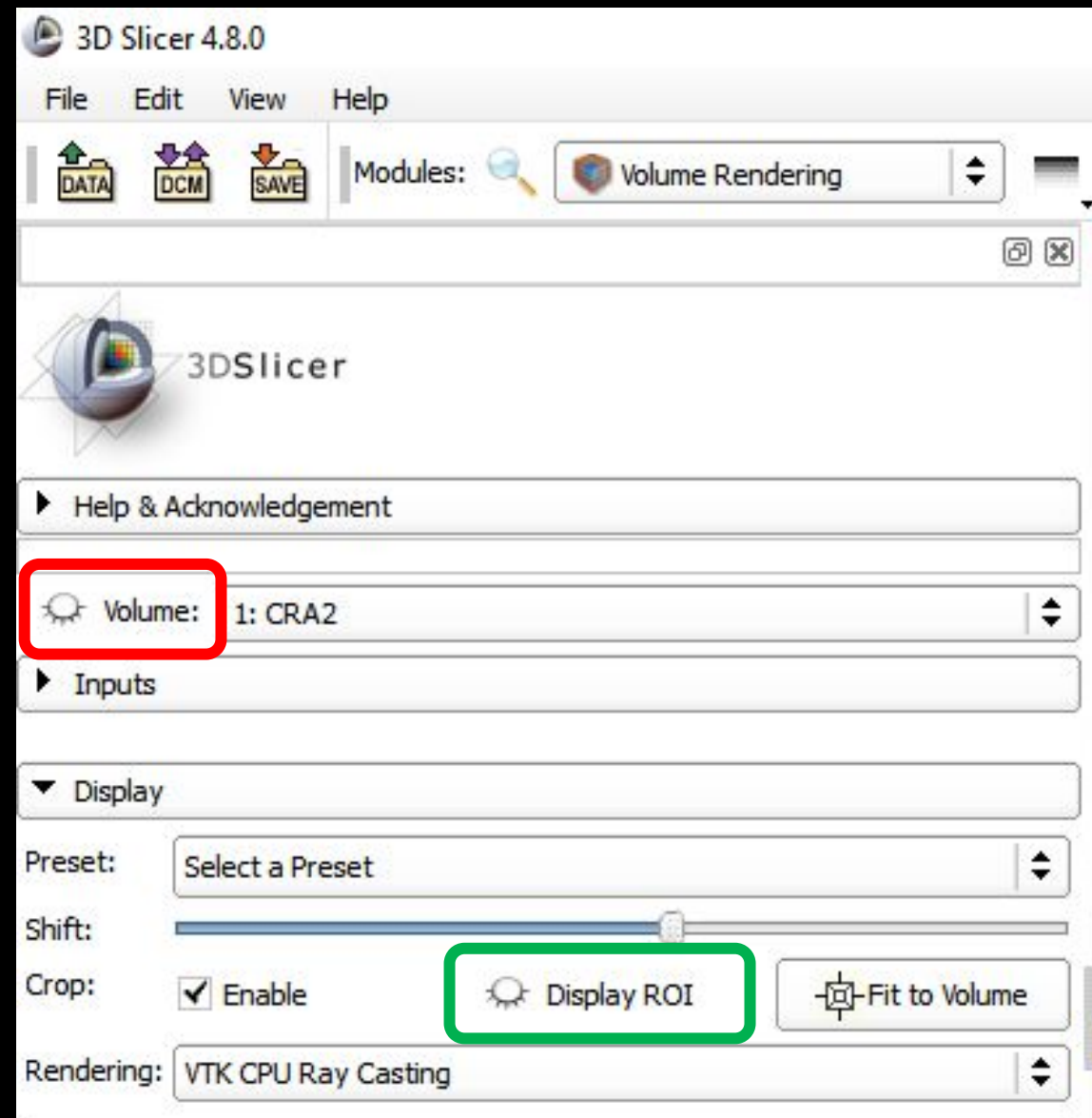
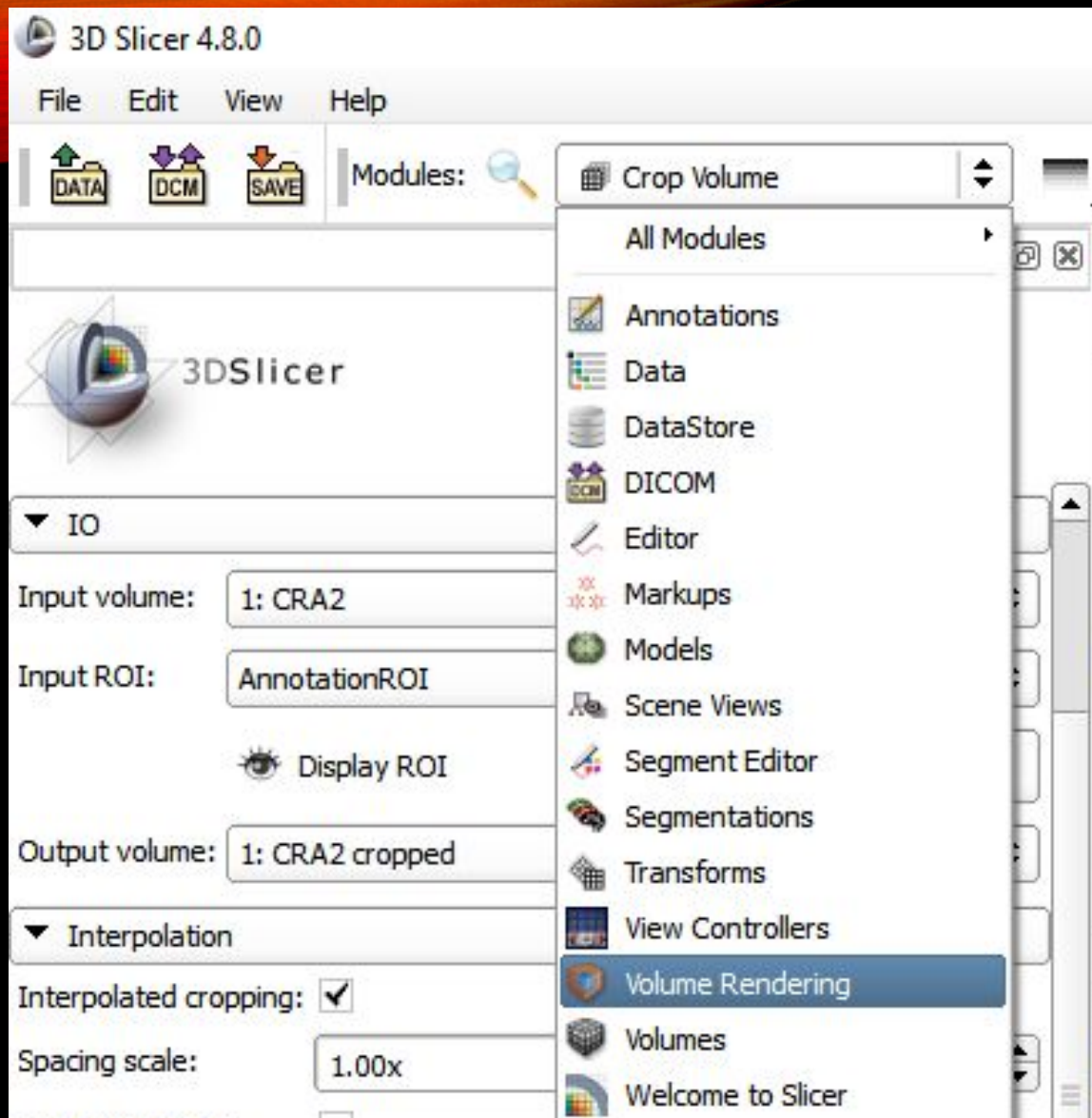
Apply

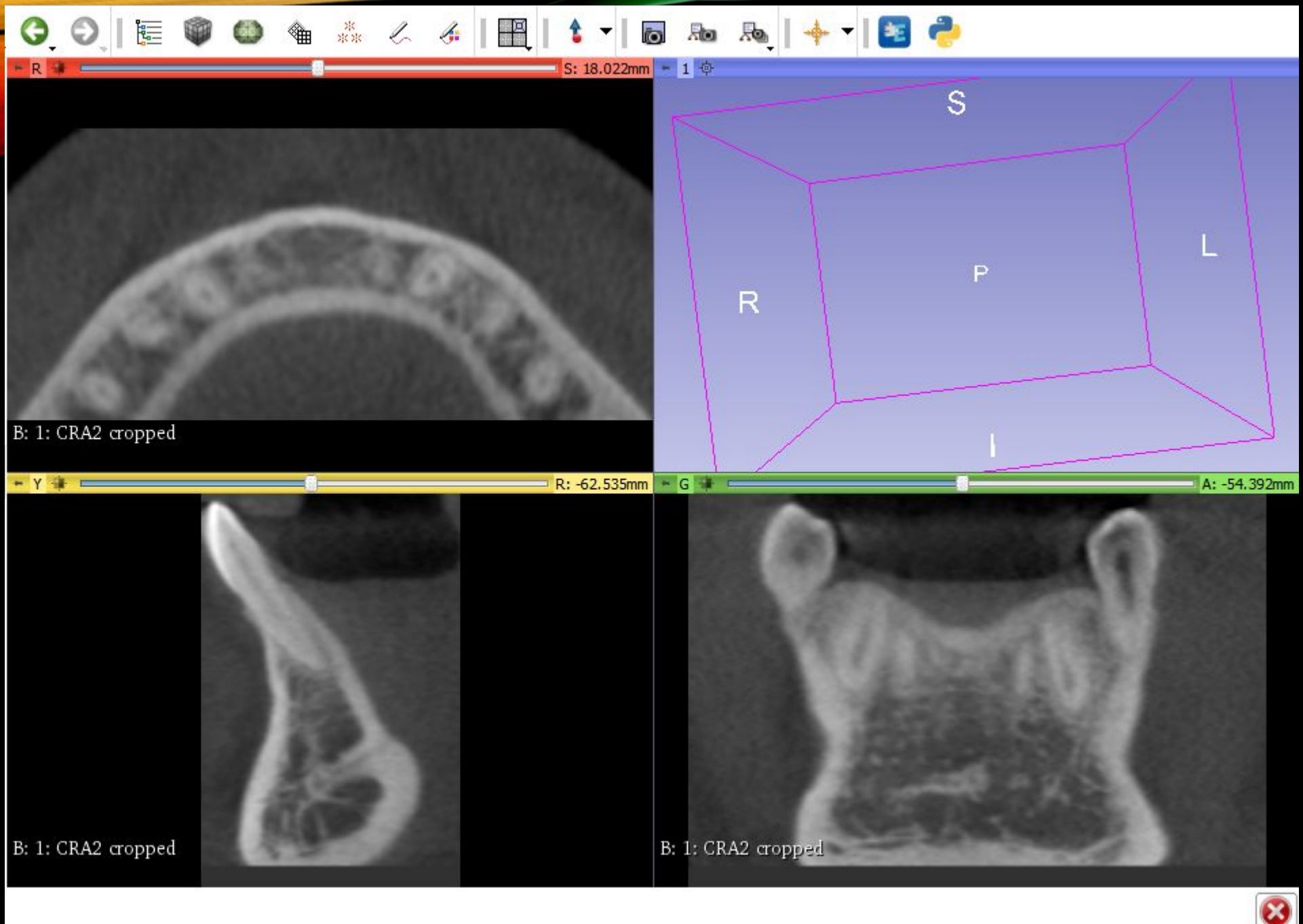




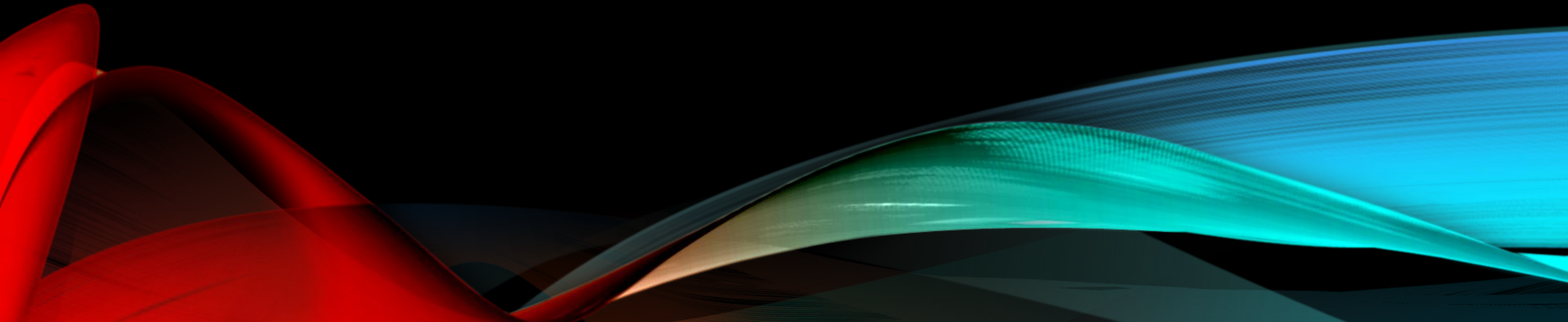
# VOLUME RENDERING







**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.

B: 1:

← Y



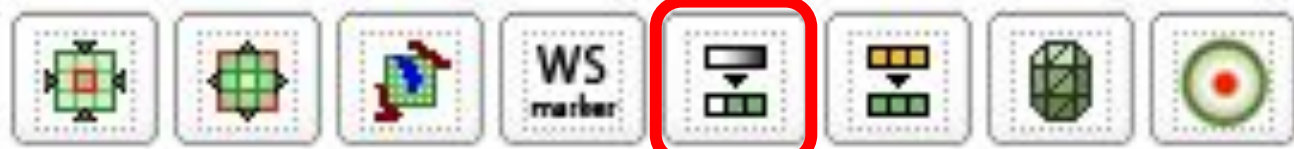
GenericAnatomyColors



OK



Cancel



Undo/Redo:



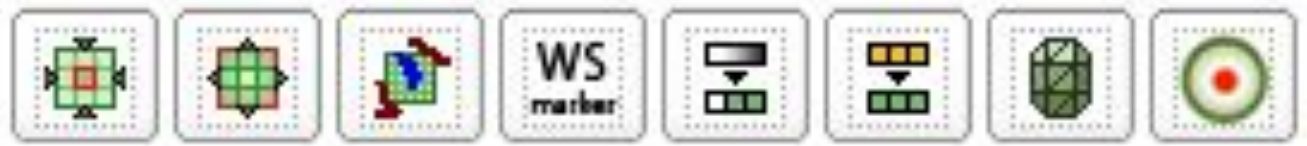
**Thershold Effect**

Active Tool:

DefaultTool

Label:

tissue



Active Tool: DefaultTool

Label: tissue

1   



SlicerApp-real

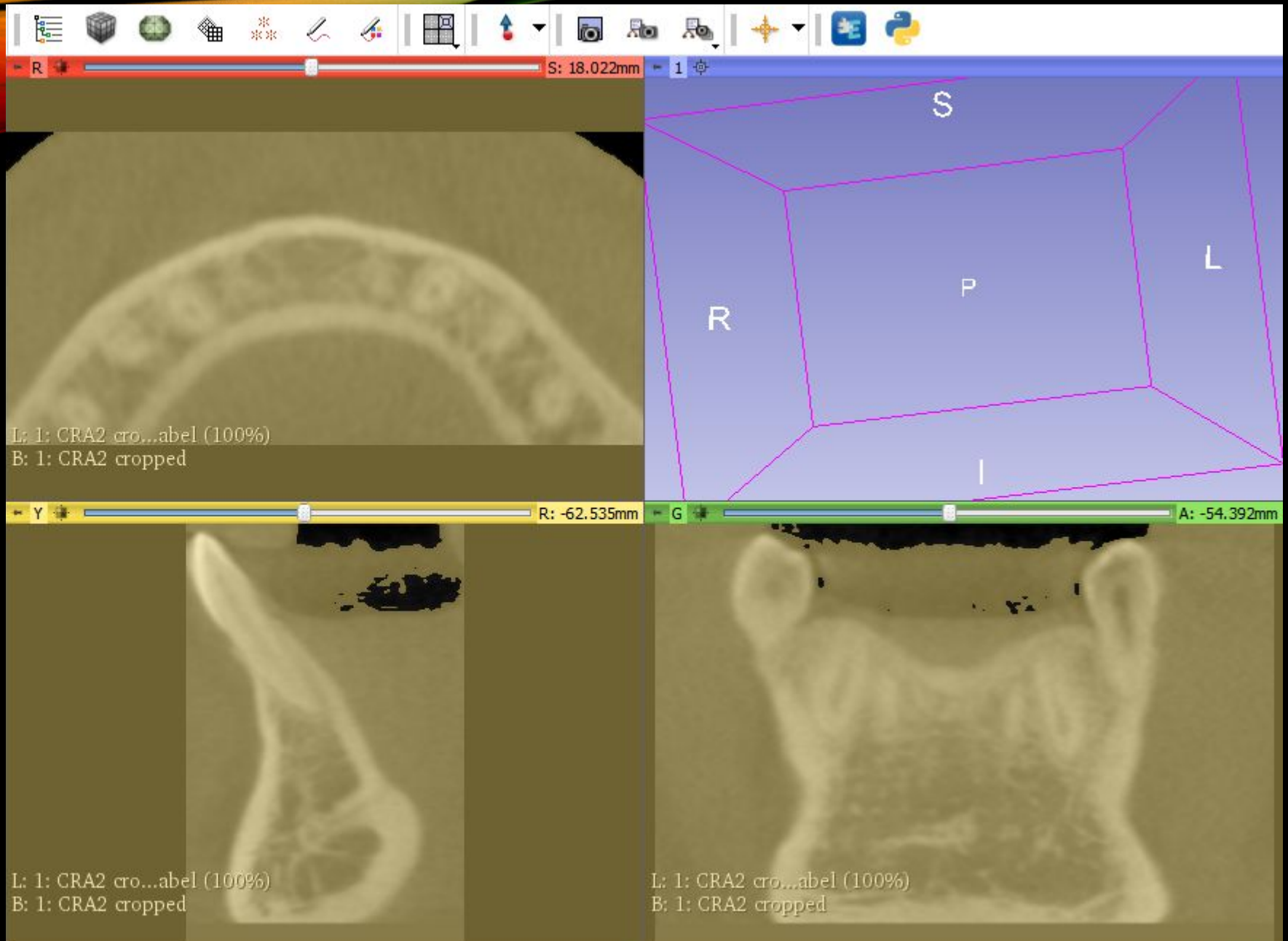
Search:

Number	Color	Name
0	black	background
1	green	tissue
2	orange	bone
3	brown	skin
4	light blue	connective tissue
5	red	blood
6	light orange	organ
7	light green	mass
8	dark red	muscle
9	yellow-green	foreign object
10	dark brown	waste
11	light yellow	teeth
12	yellow	fat
13	light purple	gray matter
14	light yellow	white matter
15	yellow	nerve
16	blue	vein
17	red	artery
18	purple	capillary
19	light blue	ligament
20	blue	tendon

SlicerApp-real

Search:

Number	Color	Name
158	yellow	mandible
---		
158	yellow	mandible



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

Y R: -62.535mm

G A: -54.392mm

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

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

Label:

mandible

158

Threshold Range:

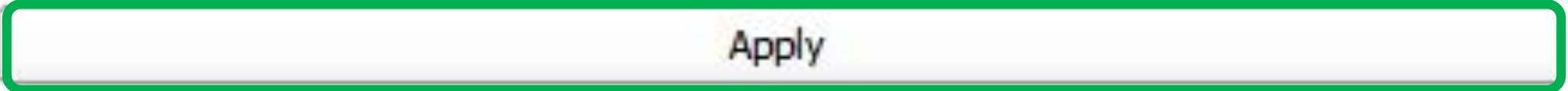
-789.75

10350.00

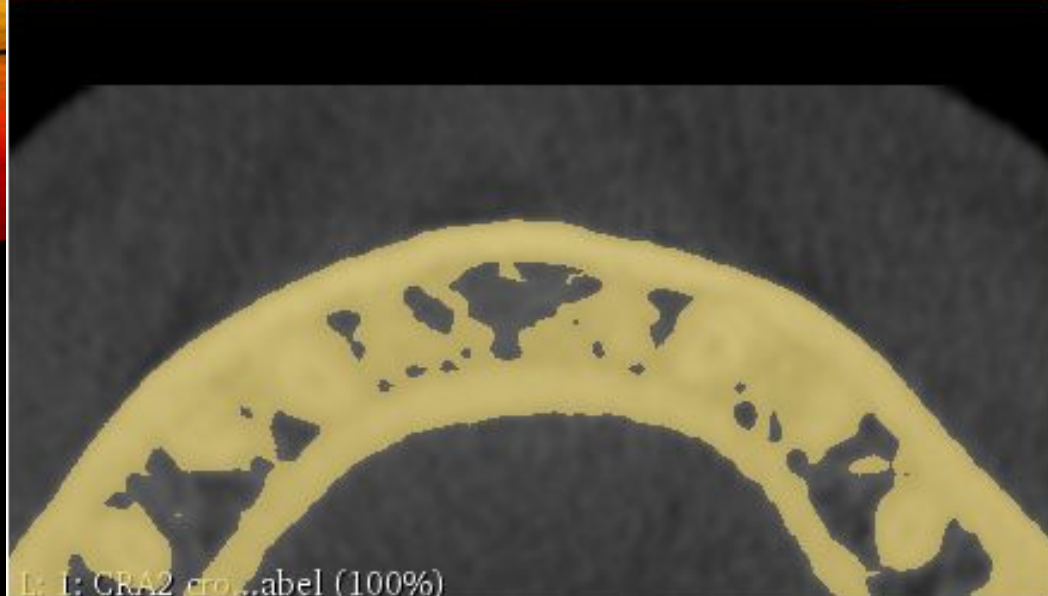
Use For Paint

Apply

?

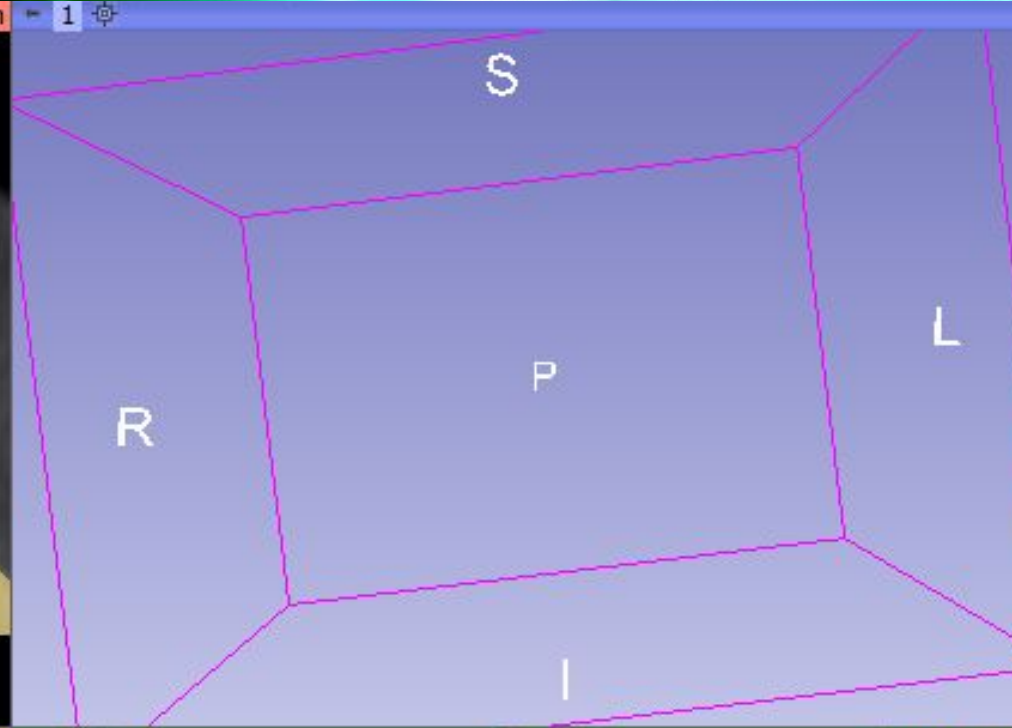


R S: 18.022mm



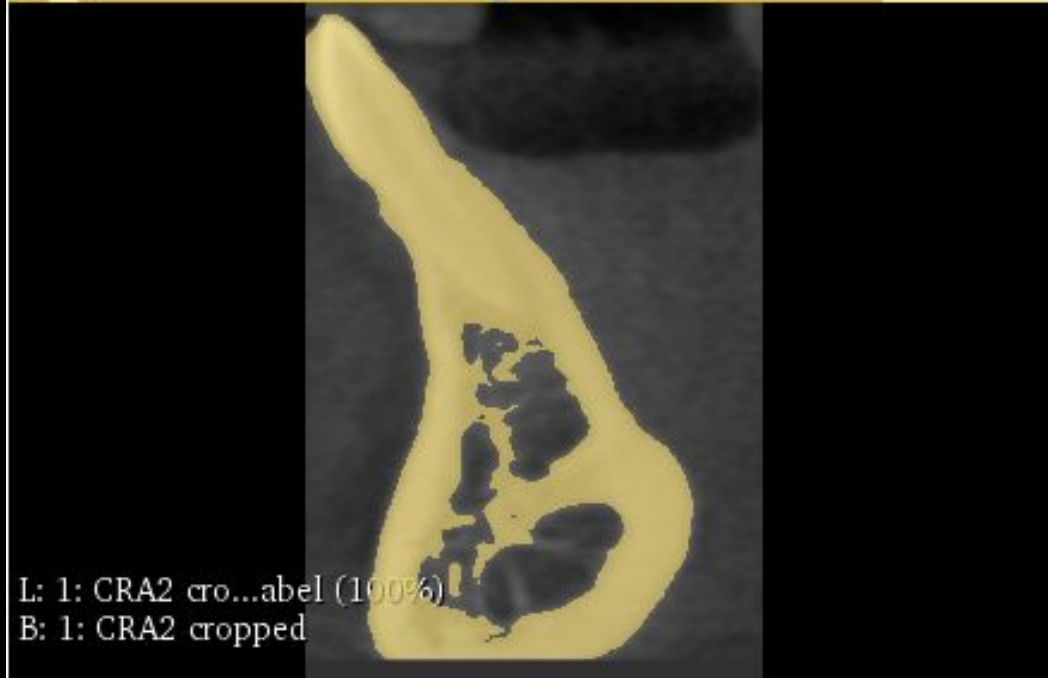
L: 1: CRA2 cro...abel (100%)

B: 1: CRA2 cropped



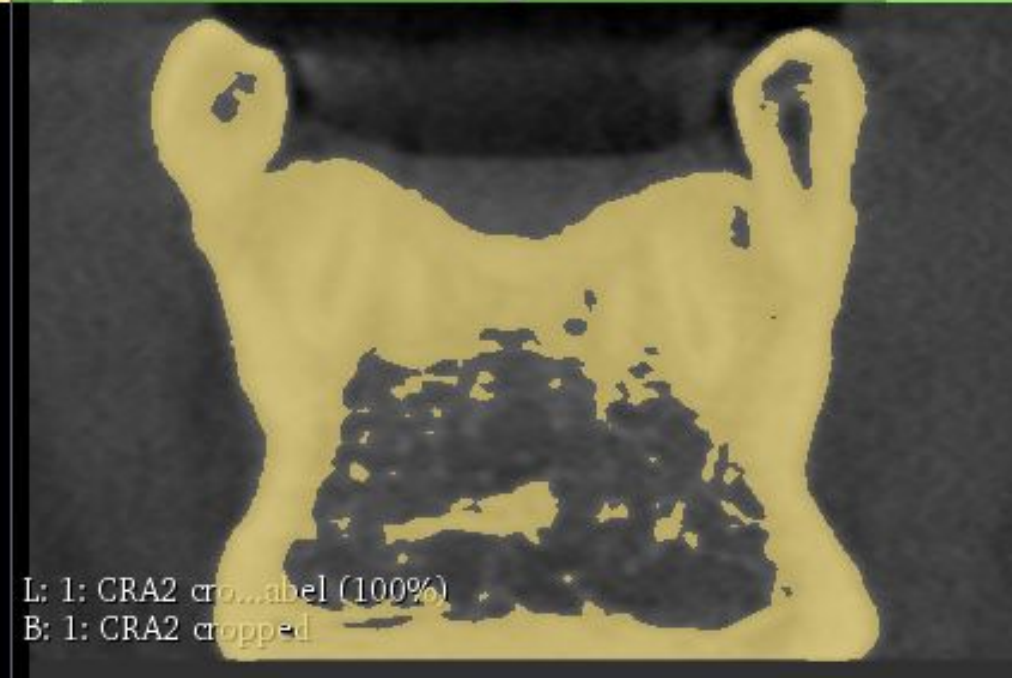
Y R: -62.535mm

G A: -54.392



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

B: 1: CRA2 cropped



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

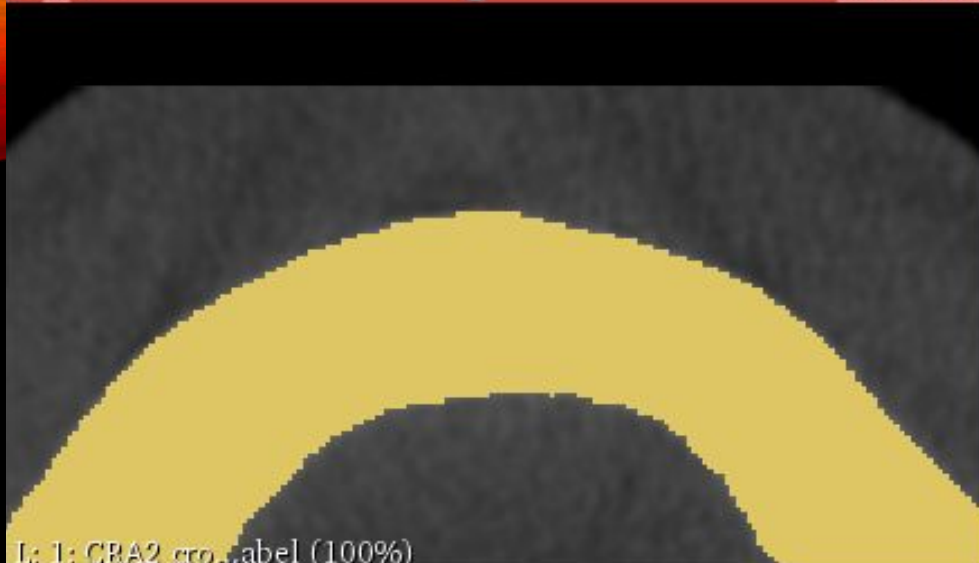
B: 1: CRA2 cropped



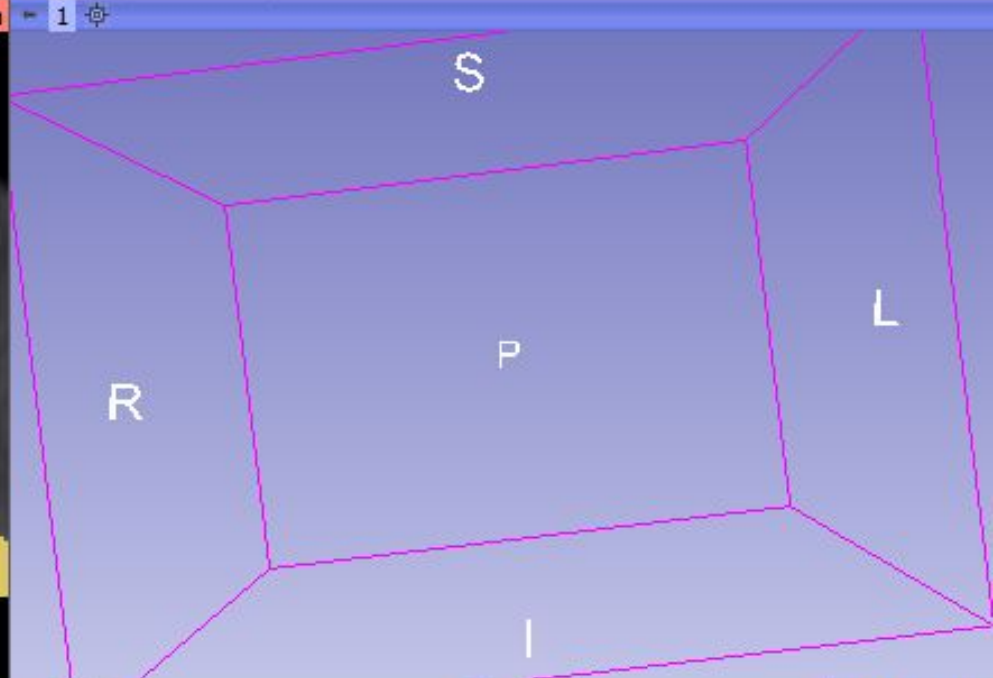




R S: 18.022mm



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



Y R: -62.535mm

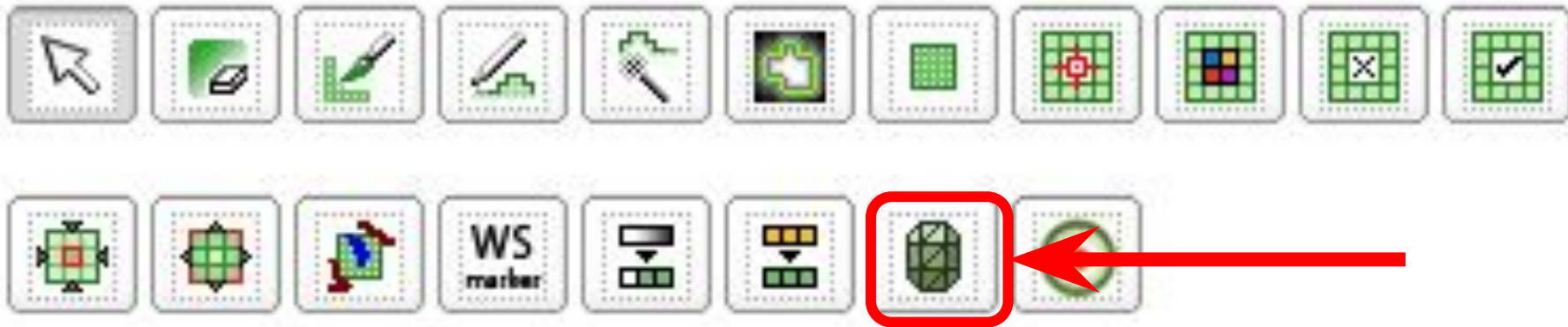
G A: -54.392mm



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

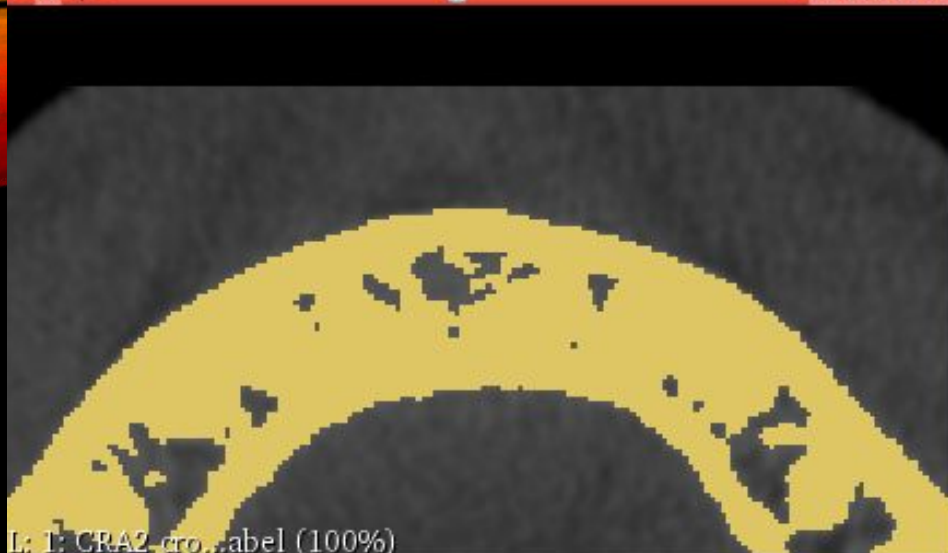


L: 1: CRA2 cro...abel (100%)  
B: 1: CRA2 cropped



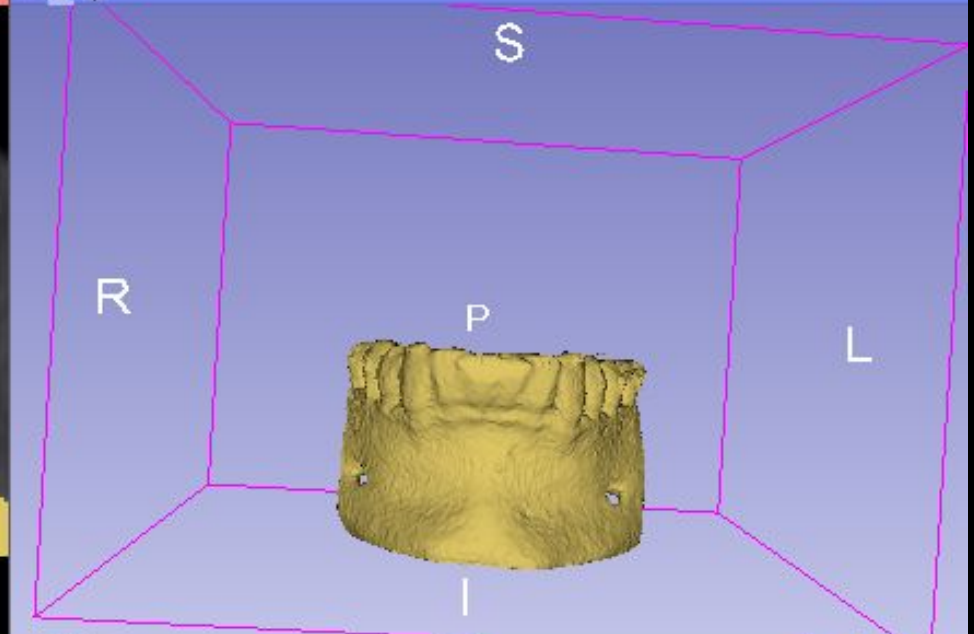
**Make Model Effect**

R S: 18.022mm



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

1



Y R: -62.535mm

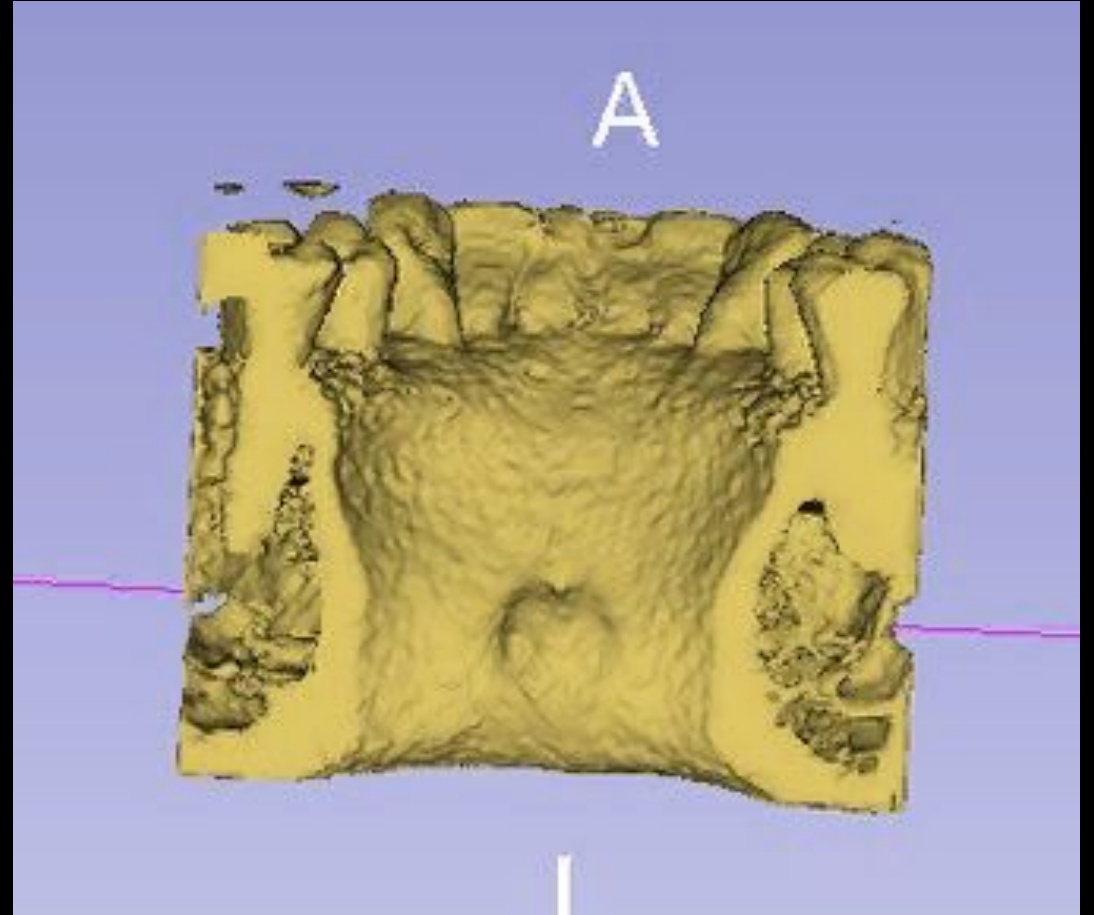
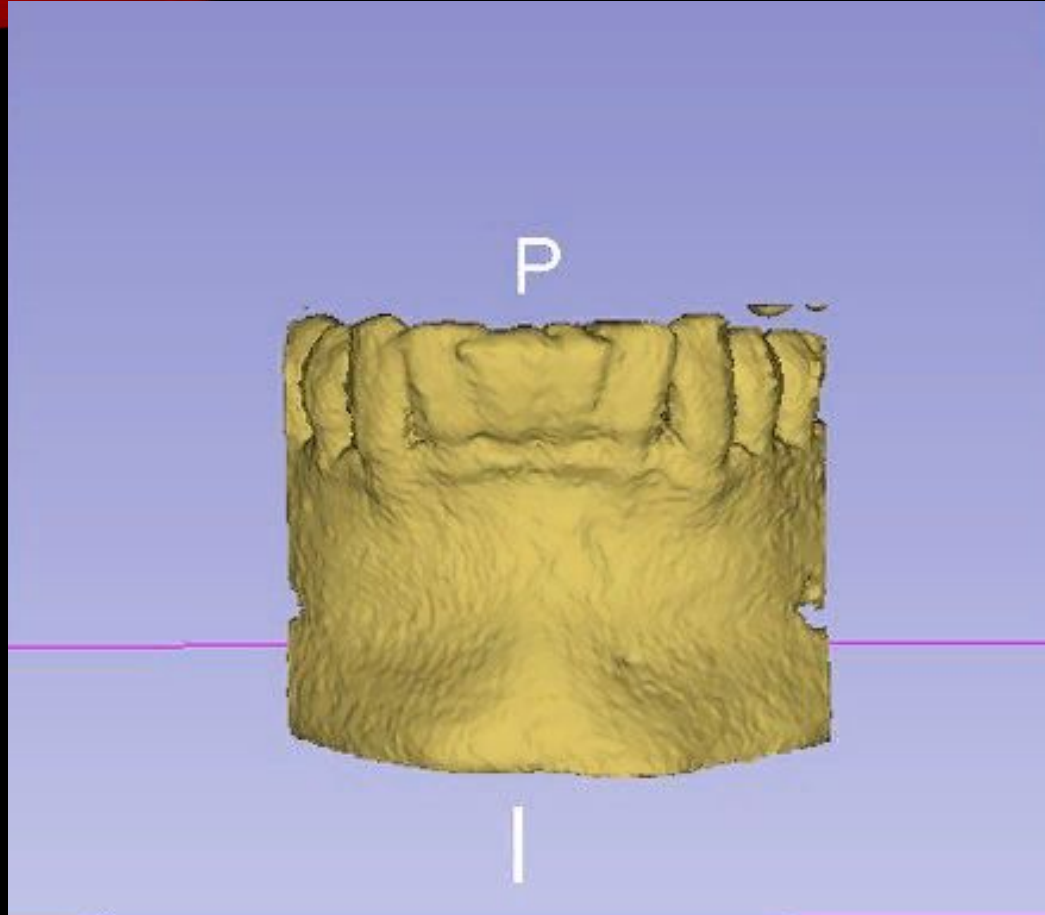


L: 1: CRA2 cro...abel (100%)  
B: 1: CRA2 cropped

G A: -54.392mm



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





СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ