



**Объективизация оценки мануальных навыков  
в стоматологии с помощью гибридного  
симулятора**

*Балкизов З.З.,  
Васильев Ю.Л.*

*Москва, 2017*

Поздравляем

С Днём учителя!



# Страницы истории



Экзамен по мануальным навыкам  
в университете Iowa, 1920 год



Тренажер стоматологический, 1925 год.



Электрический симулятор с обратной связью для обработки навыков  
местного обезболивания в стоматологии, 1990 год.



Фантомная полуантропоморфная голова  
со съемными челюстями, 1954 год

## Преимуществами симуляционного тренинга являются

- Клинический опыт в виртуальной среде без риска для пациента;
- Объективная оценка достигнутого уровня мастерства;
- Не ограниченное число повторов отработки навыка;
- Проведение тренинга в удобное время;
- Снижение стресса при первых самостоятельных манипуляциях.

# Наши дни



# Обратная связь

Важным компонентом стоматологического вмешательства является обезболивание, которое обеспечивает комфортное состояние пациента.

В исследовании приняло участие 90 студентов 2 курса стоматологического факультета, которых разделили на 3 группы:

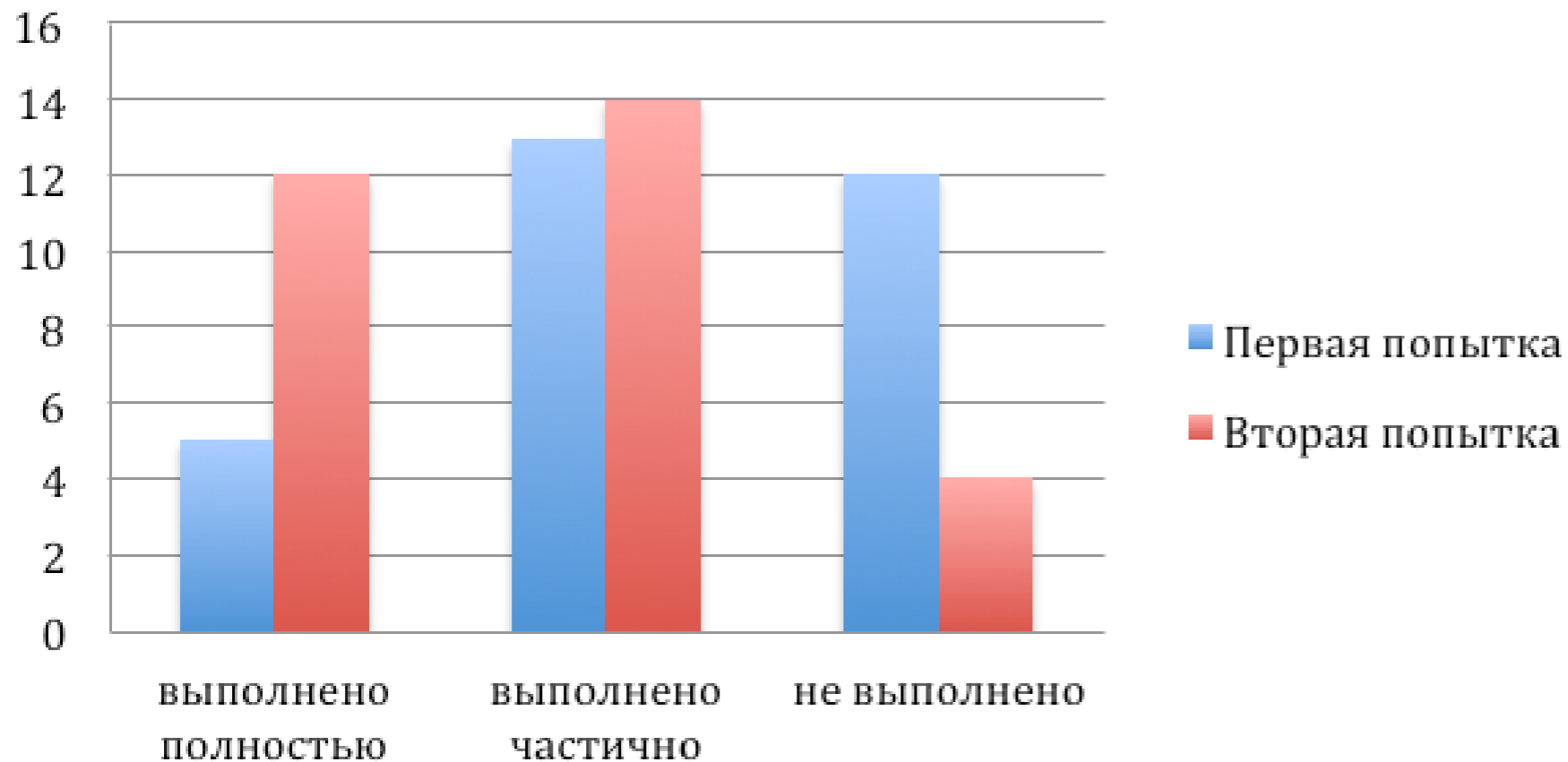
- в первую группу вошло 30 студентов, которым предлагалось освоить метод анестезии на костных препаратах;
- во вторую группу вошло 30 студентов, которые выполняли манипуляцию на симуляторе Turodont;
- третью группу составили студенты в количестве 30, которые вначале проводили тренировку на скелетированных препаратах, а после на симуляторе



# Обратная связь

Симуляторы 3 уровня оснащаются электронными контроллерами, можно говорить о повышении уровня оценки проведенных манипуляций, а также использовать их при самообучении студентов.

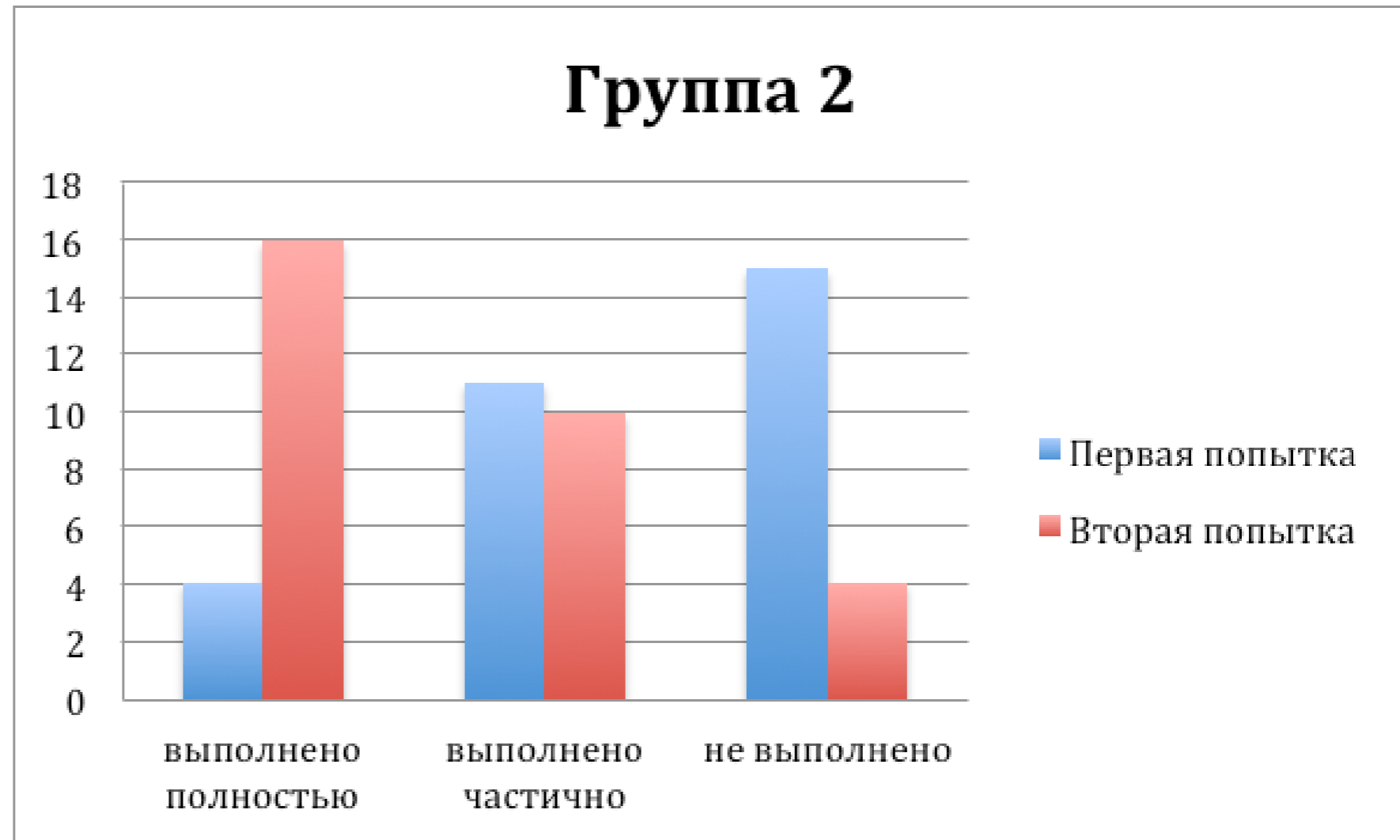
## Группа 1



Оценка эффективности методики отработки анестезии по П.М. Егорову на скелетированных челюстях

# Обратная связь

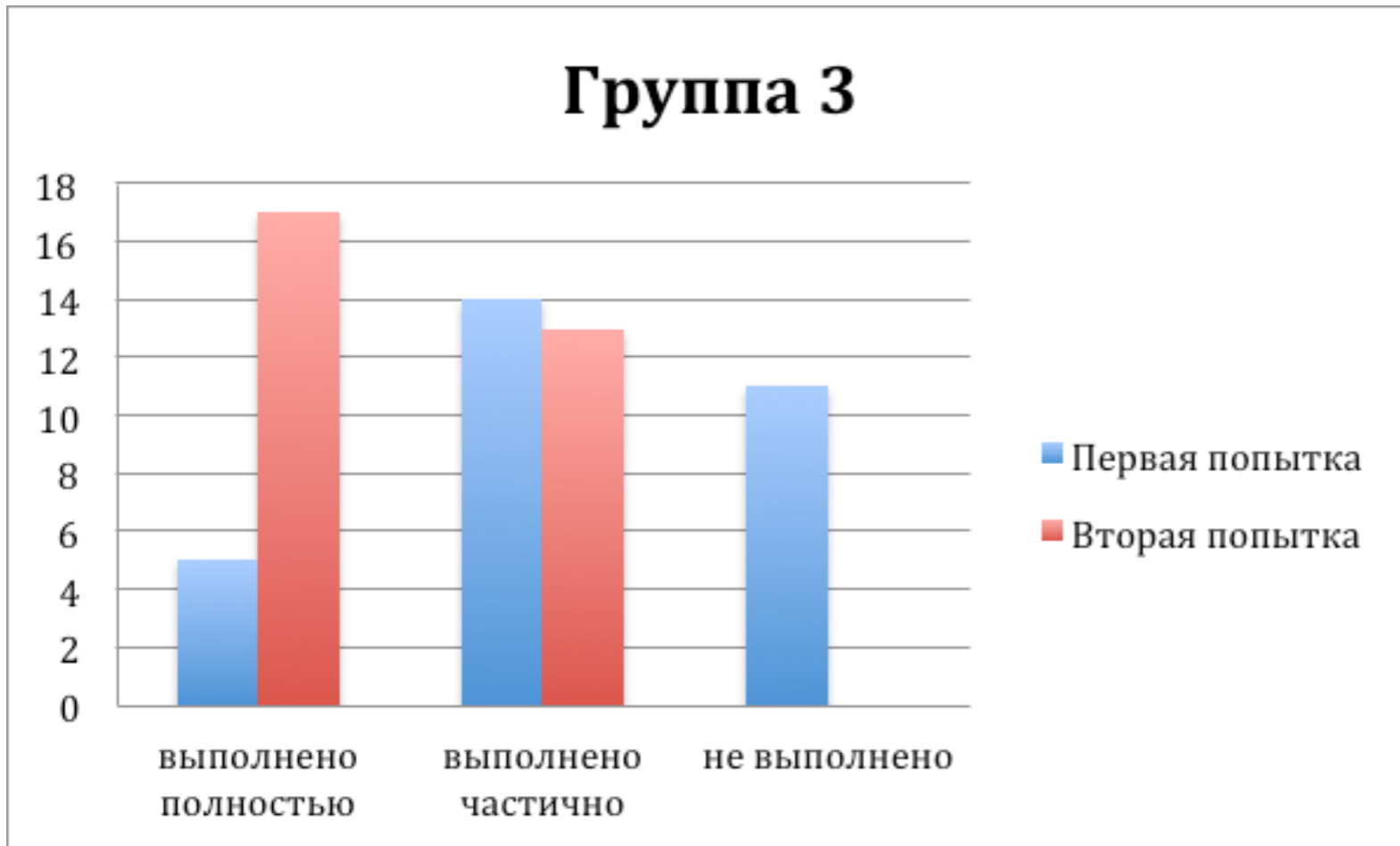
Симуляторы 3 уровня оснащаются электронными контроллерами, можно говорить о повышении уровня оценки проведенных манипуляций, а также использовать их при самообучении студентов.



Оценка эффективности методики отработки анестезии по  
П.М. Егорову на симуляторе Turodont

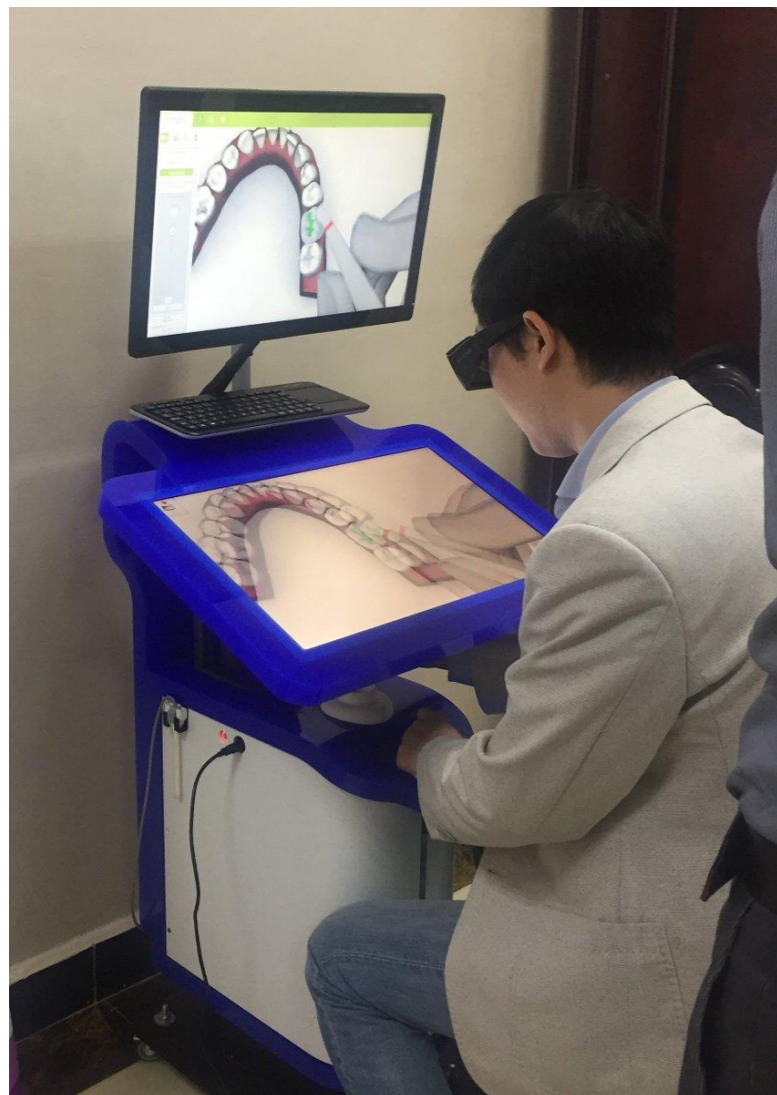
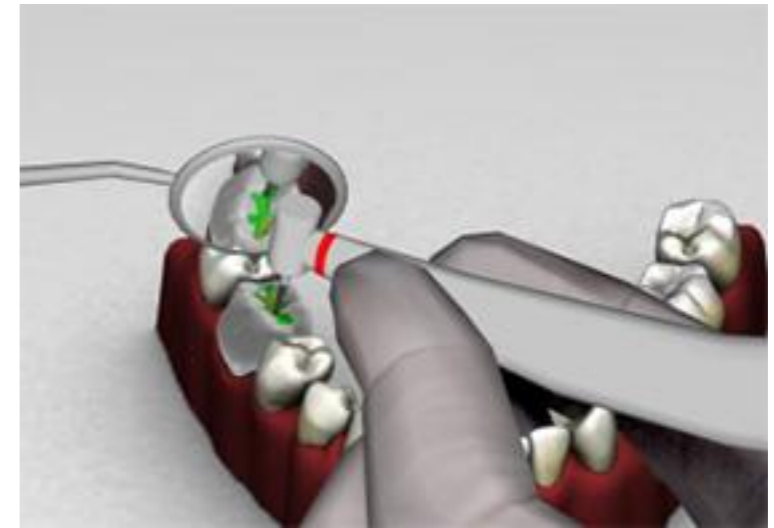
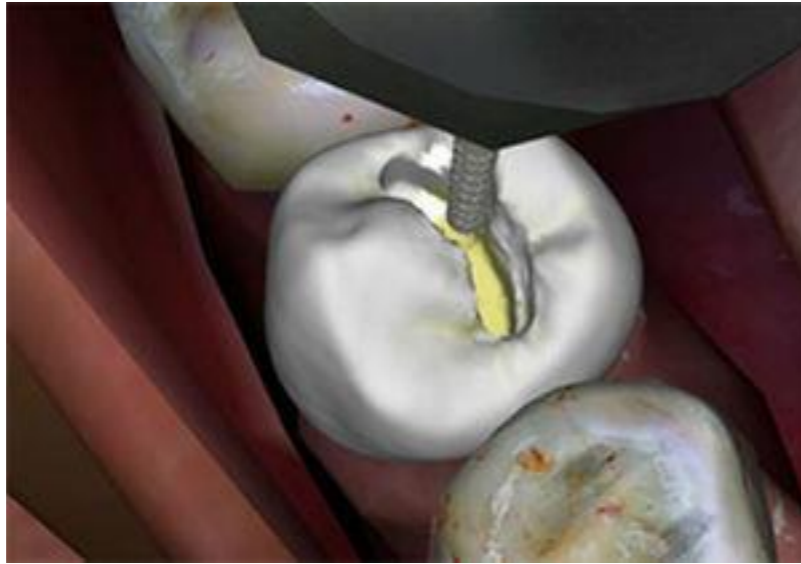


# Обратная связь

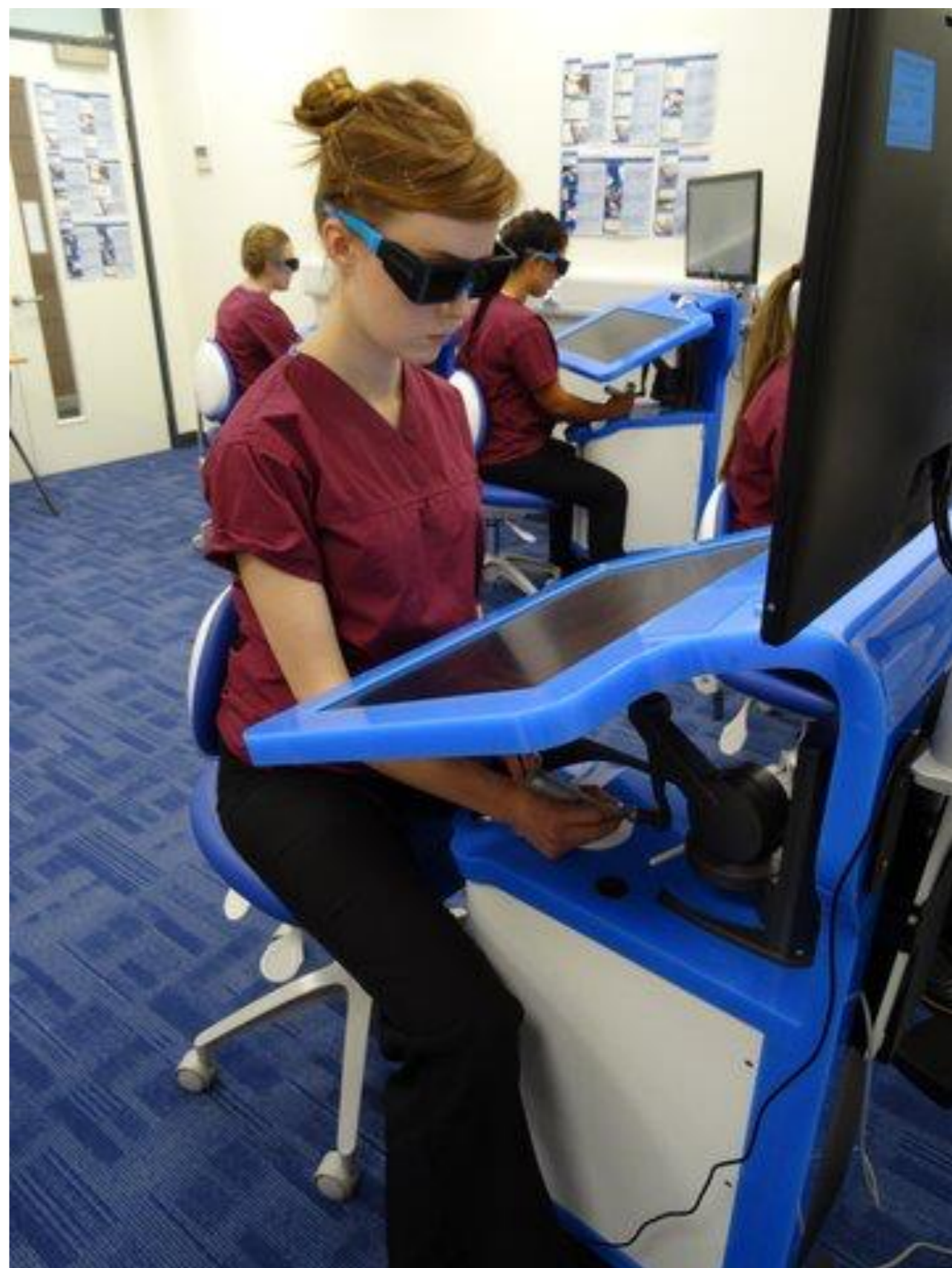


Оценка эффективности методики отработки мандибулярной анестезии по П.М. Егорову на скелетированных челюстях (первая попытка) и симуляторе Turodont (вторая попытка)

# Виртуальные симуляторы



# Виртуальные симуляторы vs эргономика




# Виртуальные симуляторы

**VOXEL-MAN Dental**

Session Manager

Task Training reports



Evaluate

**Gold preparation of mesial and occlusal tooth decay (tooth 36)**

Complete the given task. After you have finished, press the EVALUATE button to get an assessment of your skills.

**Situation:** The tooth 36 has both mesial and occlusal tooth decay.

**Mission:** Remove the caries and prepare a cavity for filling with gold.

1. Prepare an occlusal approach on the mesial side.
2. Remove the caries with the rose-head.
3. Prepare a slot shaped cavity.
4. Extend this cavity along the fissure in distal direction.
5. Finish the cavity so that it can be filled with gold.

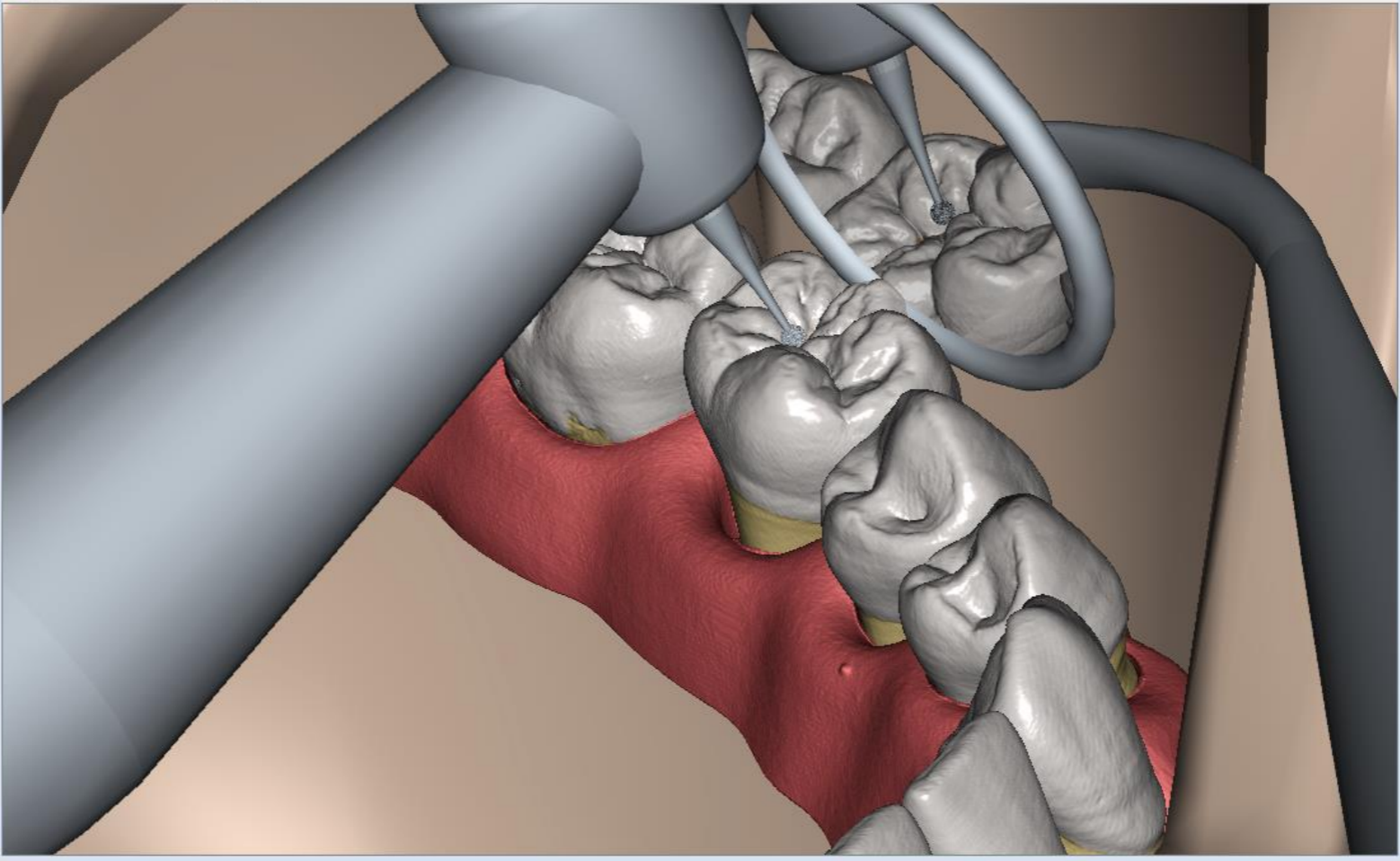
**Author:** Ruediger Lemke, DDS, Supervisor of Dental Phantom Course, Department of Restorative and Preventive Dentistry, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Germany

Transverse 162

Coronal 440

Sagittal 113

Cavity preparation: mandible



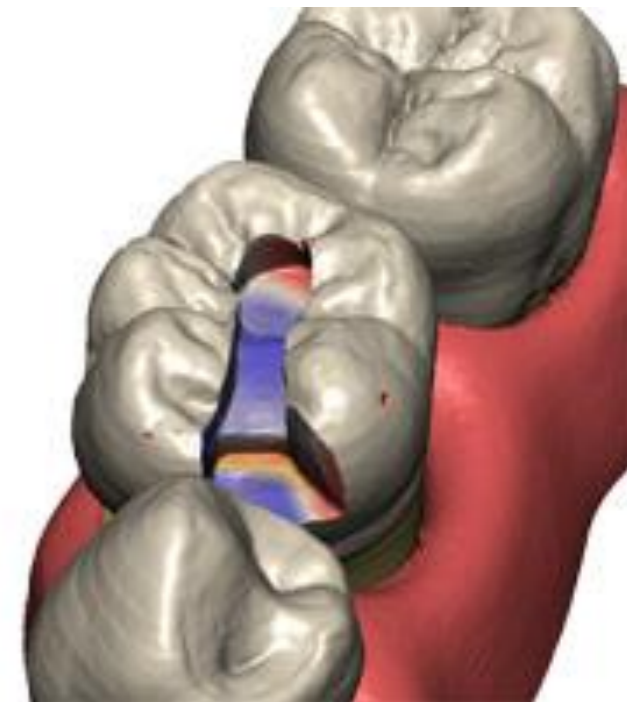
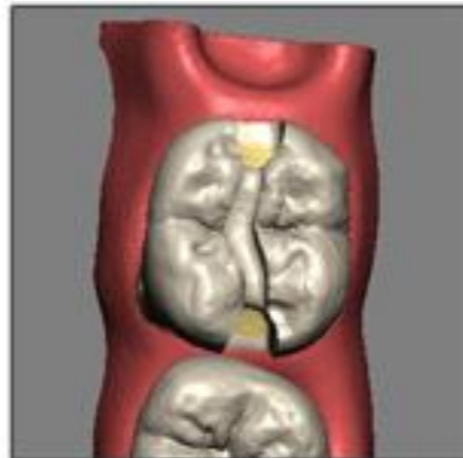
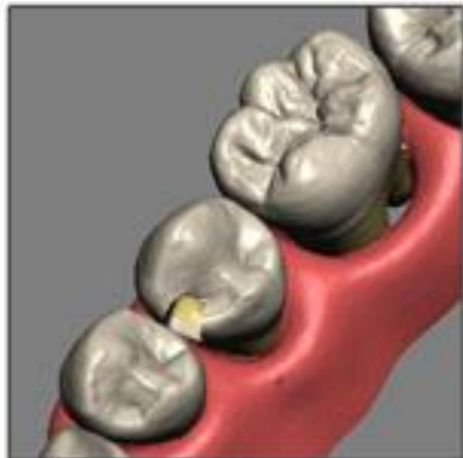
Toolbox

- Cursor
- Rotation speed: min to max
- Bur: 1.0 mm, diamond
- Egg: 1.0 mm, diamond
- Pear: 1.0 mm, diamond
- Separator: 1.0 mm, diamond
- Taper: 1.0 mm, diamond
- Cutter: 1.0 mm, diamond
- Flame: 1.0 mm, diamond
- Ruler

# Виртуальные симуляторы



## Voxel-Man Dental



# Объективная оценка

Цель исследования - изучение эффективности обучения навыку препарирования полостей первого класса по Блеку на фантомных установках различного уровня реалистичности.

Для исследования были отобраны 30 студентов второго курса стоматологического факультета в возрасте 17-19 лет. Главным критерием отбора было отсутствие ранее опыта препарирования.

Студенты были разделены на 3 группы:

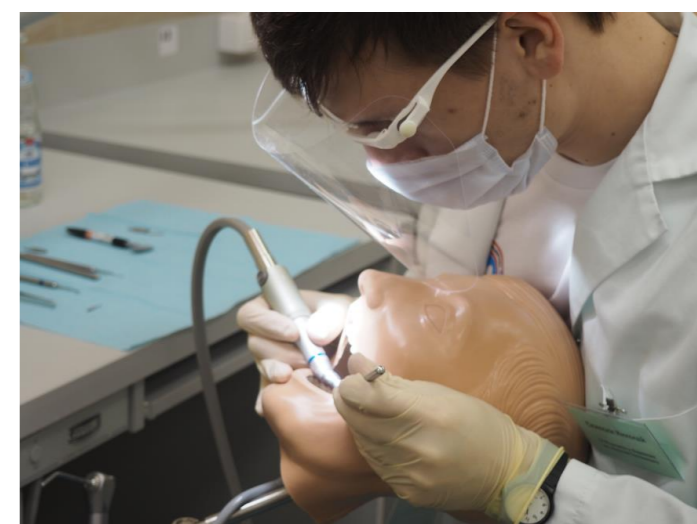
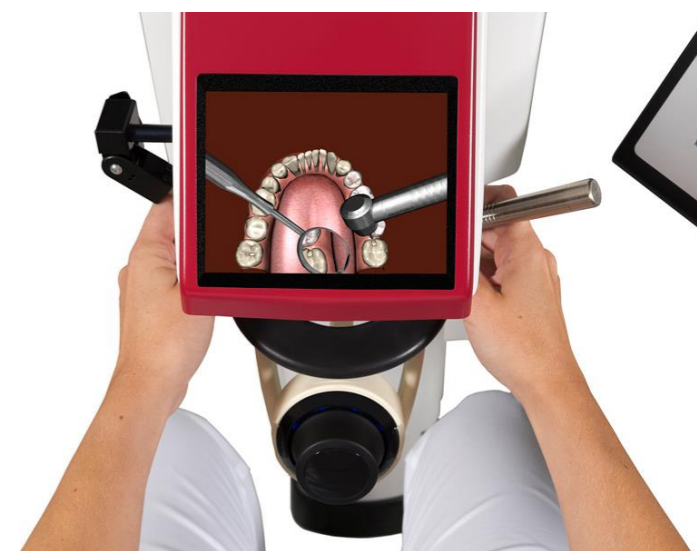
Первая группа «С» (симулятор виртуальный) обучение навыку препарированию проходило только на симуляторе MOOG Simadont: студенты препарировали на симуляторе различные по форме полости.

Во второй группе «С+Ф» (симулятор и фантом) обучение начиналось на симуляторе (препарировали также различные по форме полости), а затем на пластмассовых пластинках и на фантомных установках.

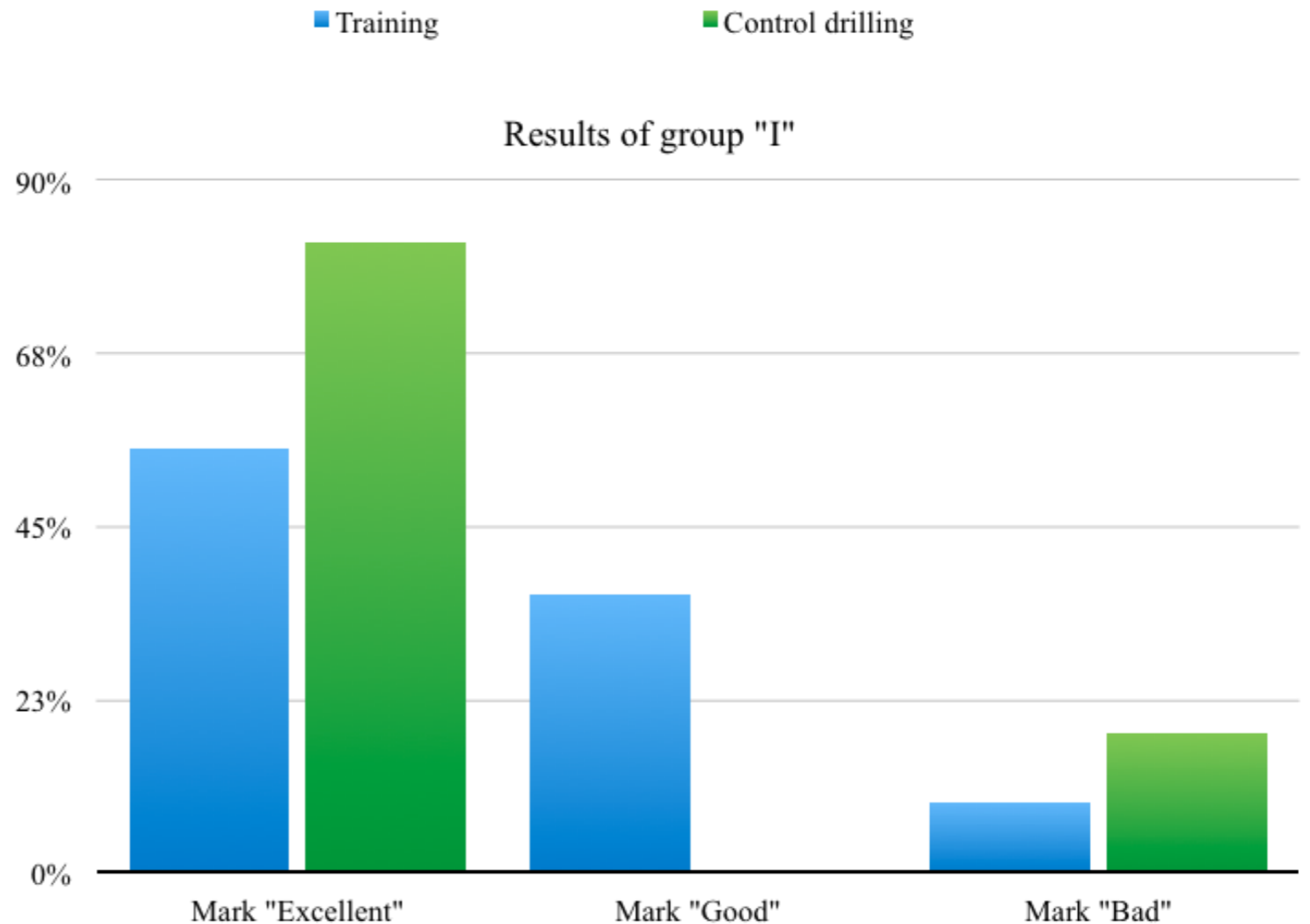
В третьей группе «Ф» студенты обучались только на фантомных установках и пластмассовых пластинках. На этапе тренинга все обучающиеся выполняли ряд однотипных заданий: препарирование полостей различных форм и глубины.

**Контрольный этап для всех трех групп - препарирование зубов по первому классу по Блеку на фантомных зубах.**

*Севбитов А.В., Митин Н.Е., Браго А.С., Васильев Ю.Л., Кузнецова М.Ю. Анализ ошибок студентов-стоматологов при переходе от фантома в реальные условия препарирования. Наука молодых - Eruditio Juvenium. 2017. Т. 5. № 1. С. 83-88.*

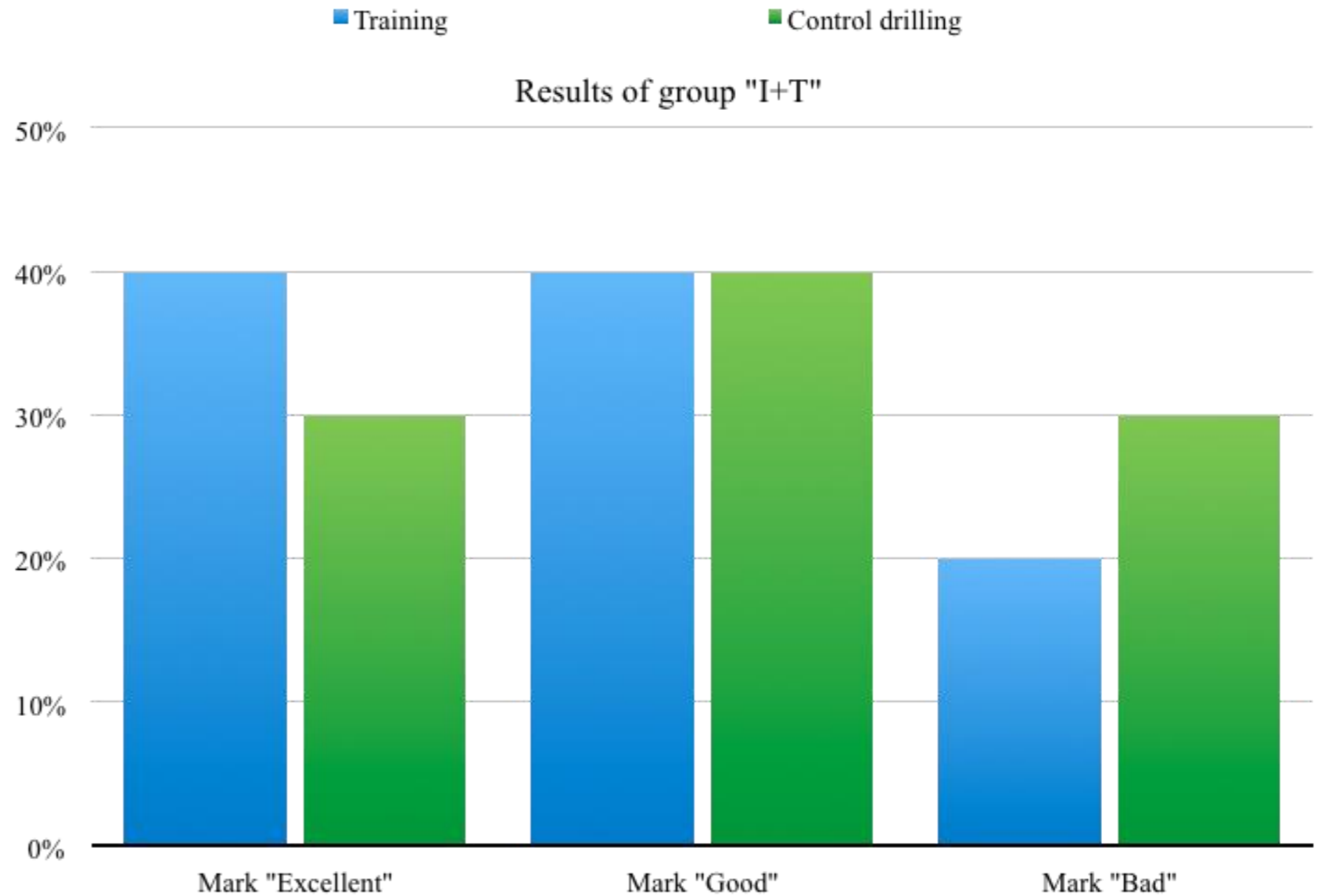


# Объективная оценка



На этапе тренинга в группе "С" на оценку «отлично» отпрепарировали 55%, на оценку «хорошо» - 36%, на оценку «удовлетворительно» 9% обучающихся. По результатам контрольного препарирования в группе "С" оценку «отлично» получили 82% студентов, «удовлетворительно» - 18%. Оценка «хорошо» на этапе контрольного препарирования отсутствовала.

# Объективная оценка

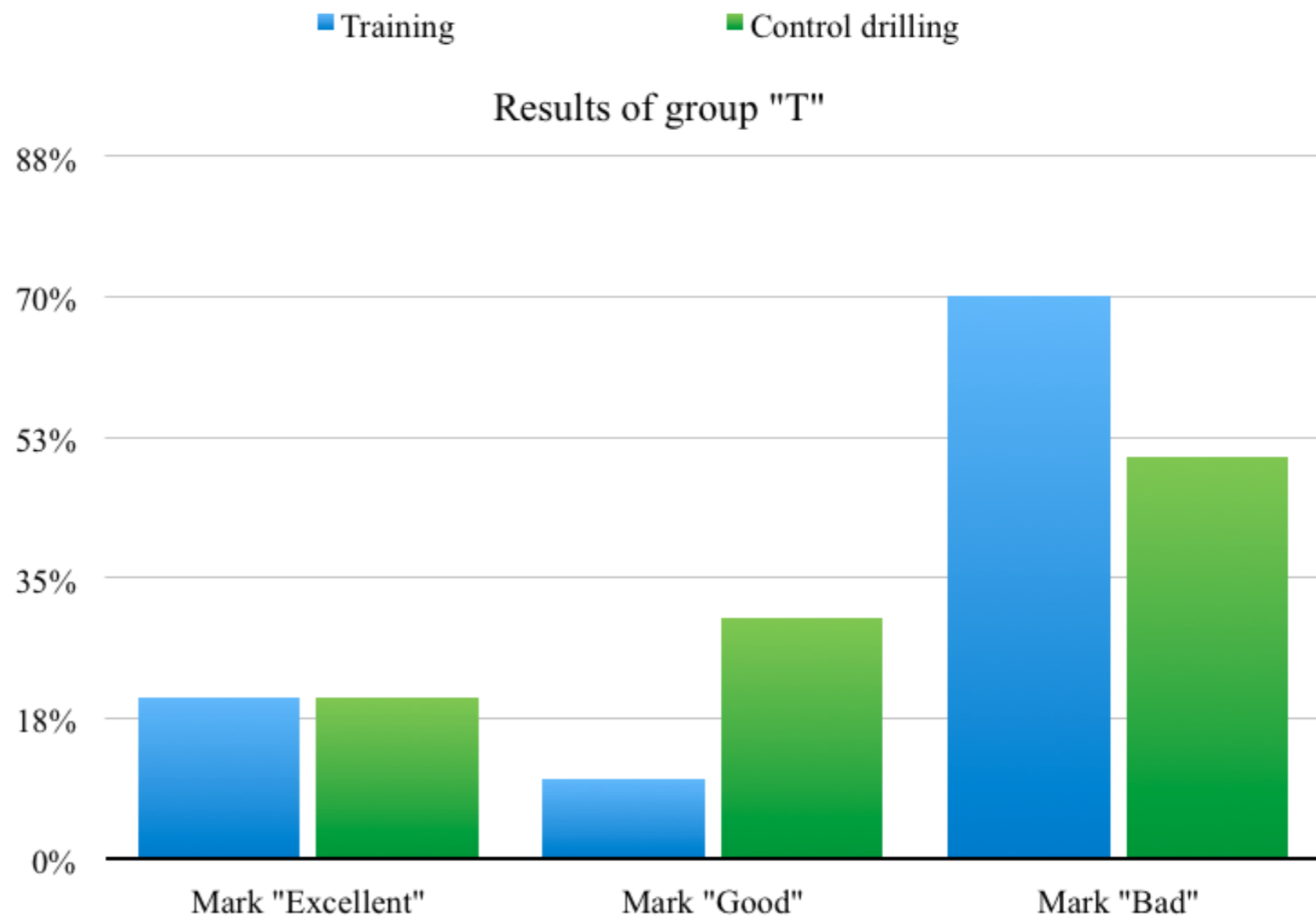


В группе "С+Ф" (симулятор+ фантом) на этапе тренинга оценку «отлично» получили 40% обучающихся, оценку «хорошо» - 40%, оценку «удовлетворительно» - 20% студентов.

По результатам контрольного препарирования в этой же группе "С+Ф" на «отлично» работу выполнили 30% обучающихся, «хорошо» -40% обучающихся, «удовлетворительно»- 30%.



# Объективная оценка



На этапе тренинга в группе "Ф"(фантом) на оценку «отлично» отпрепарировали 20%, на оценку «хорошо» - 10%, на оценку «удовлетворительно» - 70% обучающихся. По результатам контрольного препарирования в группе "Ф" на «отлично» выполнили работу 20% обучающихся, на оценку «хорошо» - 30% и на оценку «удовлетворительно» - 50%.

# Объективная оценка

Для освоения мануального навыка препарирования полостей первого класса по Блеку наименьшая кривая обучения на виртуальном симуляторе тактильного уровня. При переходе с виртуального симулятора тактильного уровня реалистичности на фантом для обучающихся нужно время на адаптацию перехода в реальные условия препарирования

## Предлагается новая схема

### Первый этап


фантом тактильного уровня реалистичности

### Второй этап

виртуальный симулятор для уменьшения кривой обучения полученного навыка

### Третий этап

переход в реальные условия  
препарирования.



*А что будет, если  
соединить  
реальное с виртуальным и  
внимательно следить  
за ними?*



# «Леонардо»

гибридный стоматологический симулятор,

позволяющий в реальном времени отслеживать

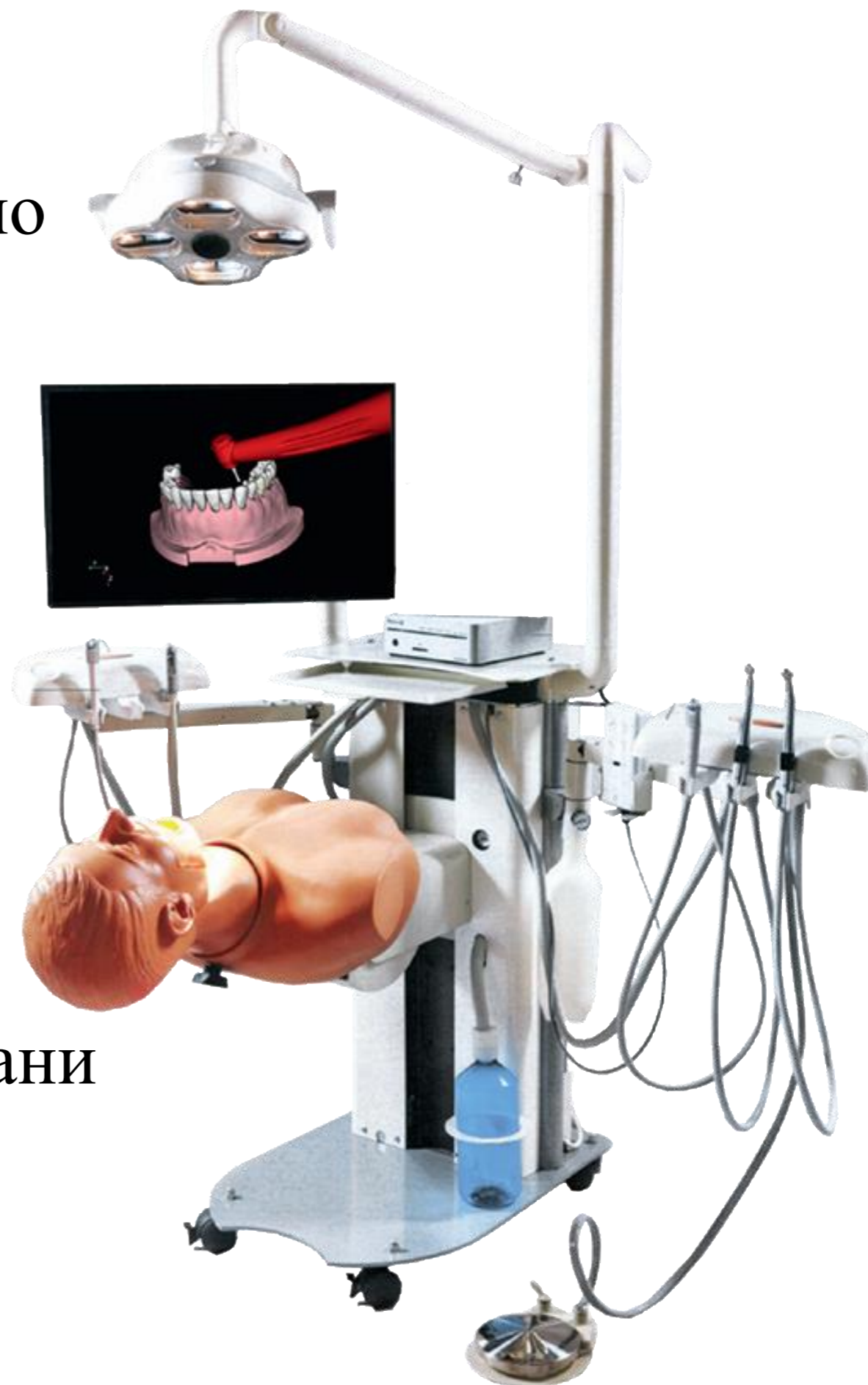
воздействие стоматологических инструментов

на модели зубов и объективно оценивать

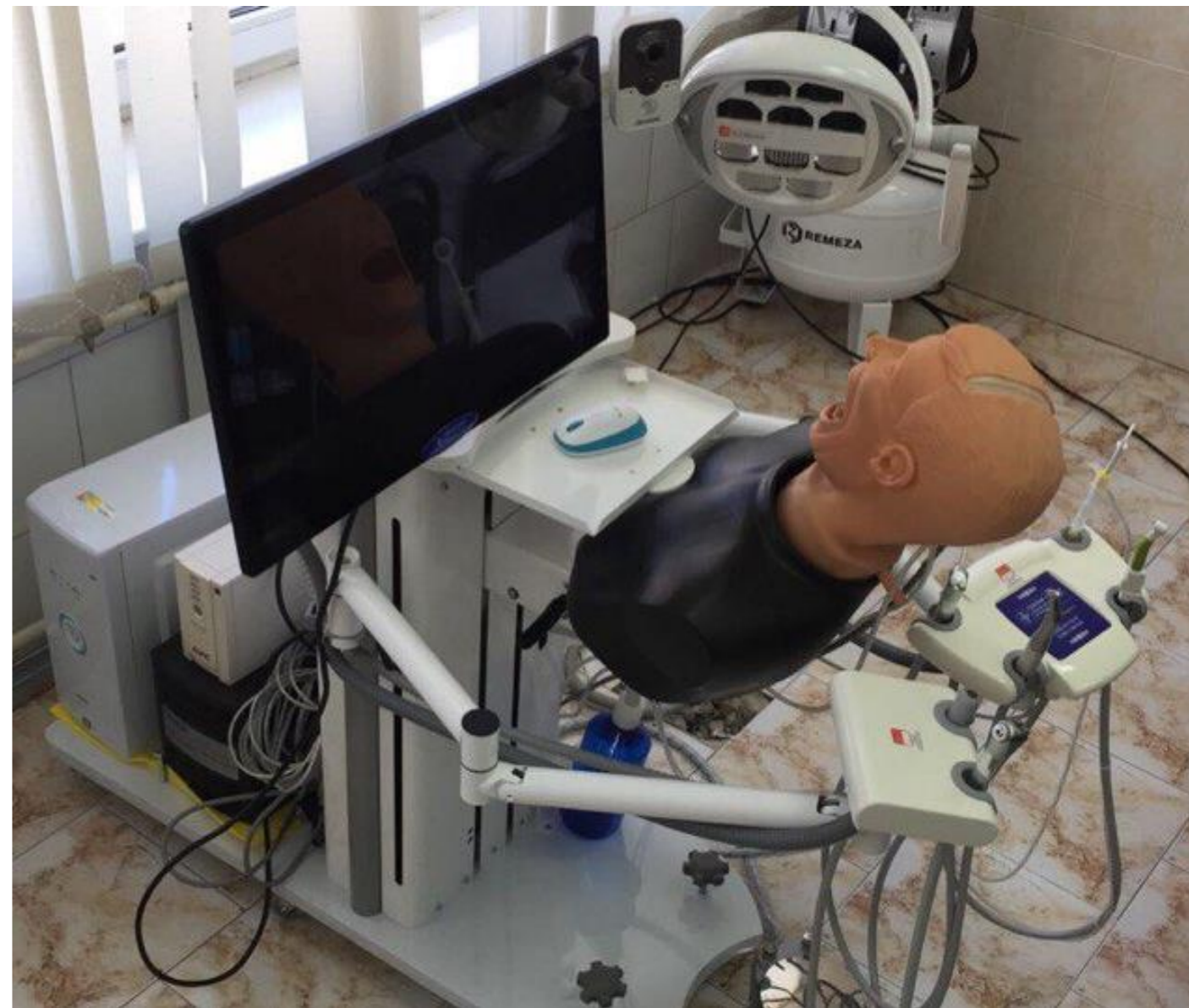
правильность выполнения манипуляций

**«Леонардо»** позволяет объективно оценивать правильность выполнения манипуляций:

- ТОЧНОСТЬ
- процент удаленной кариозной ткани
- общее время
- процент удаленной здоровой ткани
- полезное время
- процент лишних движений



# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»



# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

## Начальный этап – брифинг или данные медицинской карты пациента

Leonardo Hybrid Dental Trainer

Автор: ГЭОТАР-Медиа  
Название: Нижняя челюсть  
Урок: Брифинг

Help

Lesson brief Lesson brief video

***Кариес дентина (K02.1) зуба 1.7***

Пациент А., 28 лет (рост 179 см, вес 71 кг), обратился к врачу-стоматологу с жалобами на кратковременные боли от температурных раздражителей и на попадание сладкой пищи в области зуба верхней челюсти справа.

***Анамнез:*** боли беспокоят в течение 2 недель, не иррадируют, стихают после устранения раздражителей. Соматический анамнез не отягощён. Аллергологический анамнез, со слов пациента, не отягощен.

***Объективно:***

***Осмотр преддверия полости рта***

Слизистая оболочка бледно-розового цвета, умеренно увлажнена. Состояние и уровень прикрепления уздечек губ в пределах физиологической нормы, тяжи преддверия отсутствуют, побледнения и отхождения десны от шеек зубов при отведении нижней и верхней губ, щек нет. Смыкание губ нормальное. Подбородочные, носогубные складки выражены умеренно.

Глубина преддверия полости рта – средняя. Прикус ортогнатический, скученности, дистопированных зубов нет. Десневые сосочки плотно прикрепляются к шейкам зубов, во фронтальном отделе треугольной формы, в боковых – трапециевидной. При пальпации слюнных желез из выводных протоков выделяется капля слюны. Тонус жевательных и мимических мышц в норме.

***Исследование собственно полости рта***

Слизистая оболочка десен бледно-розового цвета, нормально увлажнены, без патологических изменений, отечности не наблюдается. Слизистая оболочка твердого и мягкого неба темно-красного цвета, умеренно увлажнена, патологических элементов нет. Уровень прикрепления и длина уздечки языка в пределах физиологической нормы. Язык нормальных размеров. На спинке языка слева определяется участок десквамации эпителия неправильно-овальной формы размером 1x1,5 см, ярко-красноватого цвета. Участок десквамации окружен серым ободком из нитевидных сосочков, покрытых неотторгнувшимися слоями эпителия. Болезненности, жжения, отечности языка не выявляется. Зев бледно-розового цвета, нормально увлажнен, без отеков.

Прикус по ортогнатическому типу. Аномалий формы, положения и величины зубов не обнаружено.

На жевательной поверхности зуба 1.7 наличие неглубокой кариозной полости, заполненной остатками пищи и пигментированным, размягченным дентином. Холодовой тест вода-воздух положительный, кратковременный.

По данным ЭОД 6 мкА. Рентгенологически определяется кариозная полость в пределах дентина, вдали от полости зуба. Периапекальные изменения не визуализируются.

Back Anamnesis Start lesson

# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

После сбора анамнеза обучающемуся предлагается выбрать способ и средство местной анестезии

Leonardo Hybrid Dental Trainer

Please select the right anesthesia parameters:

Anesthesia type

Not selected

Conduction

Infiltration

Parodontal

Anesthetic type

Not selected

2% Lidocaine

3% Mepivacaine

4% Articaine

Vasoconstrictor agent dose

Not selected

1:100000

1:200000

None

Injector needle length

Not selected

Average

Long

Short

Back

Continue



# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

После сбора анамнеза обучающемуся предлагается выбрать способ и средство местной анестезии

Leonardo Hybrid Dental Trainer

Questions:

- Были ли у Вас язвы в полости рта
- Отмечаете ли Вы наличие багровых или красных участков на коже, сыпь
- Онкозаболевание
- Заболевание желудочно-кишечного тракта
- Для женщин: беременны ли Вы/ являетесь ли Вы кормящей матерью


Answer:

Add question to the medical card

Ask more questions

Medical card

Added to the medical card questions number: 0



Please select the right anesthesia parameters:

Anesthesia type	Anesthetic type	Vasoconstrictor agent dose	Injector needle length
Not selected	Not selected	Not selected	Not selected
Conduction	2% Lidocaine	1:100000	Average
Infiltration	3% Mepivacaine	1:200000	Long
Parodontal	4% Articaine	None	Short

Back

Continue

Back

Anesthetic

Start lesson

# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

Обучение эргономически обоснованной методике местной анестезии с помощью одноразового карпульного шприца с защитным колпачком



# Всероссийская олимпиада по пропедевтической стоматологии РУДН



Конкурсантам  
предлагалось провести  
одонтопрепарирование  
кариеса по 1 классу по  
Блэку на нижней  
челюсти под  
интрасептальной или  
подборочной  
анестезией

# Всероссийская олимпиада по пропедевтической стоматологии РУДН



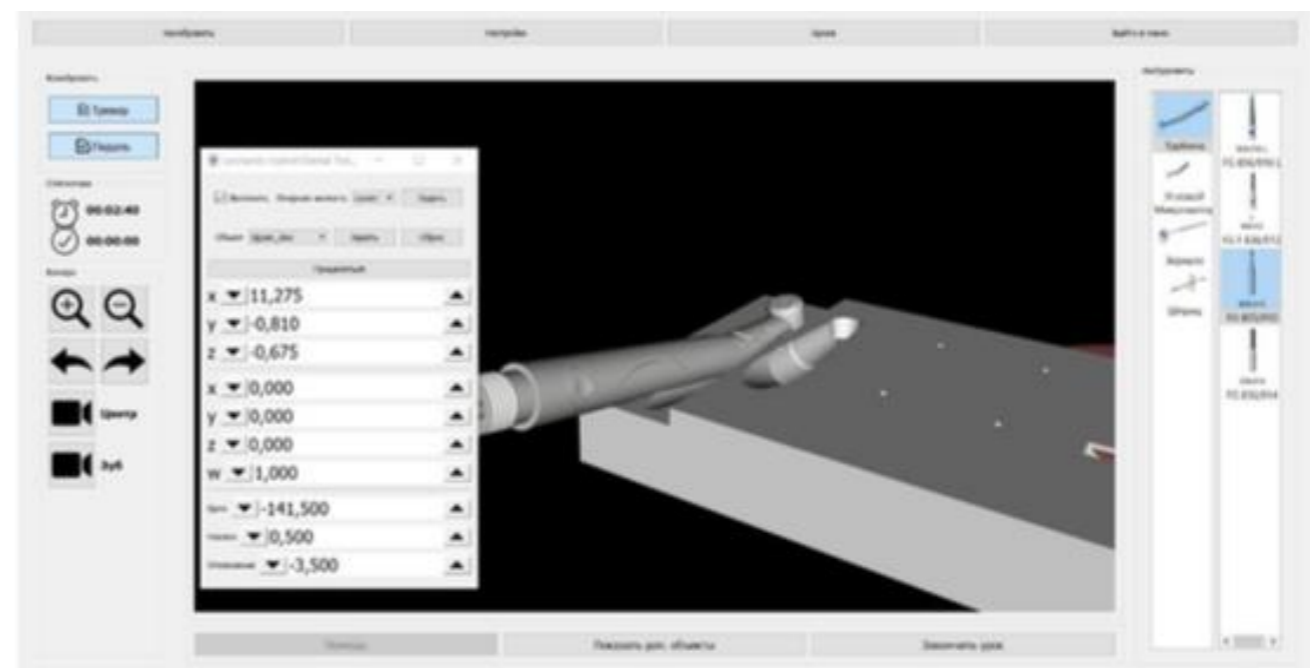
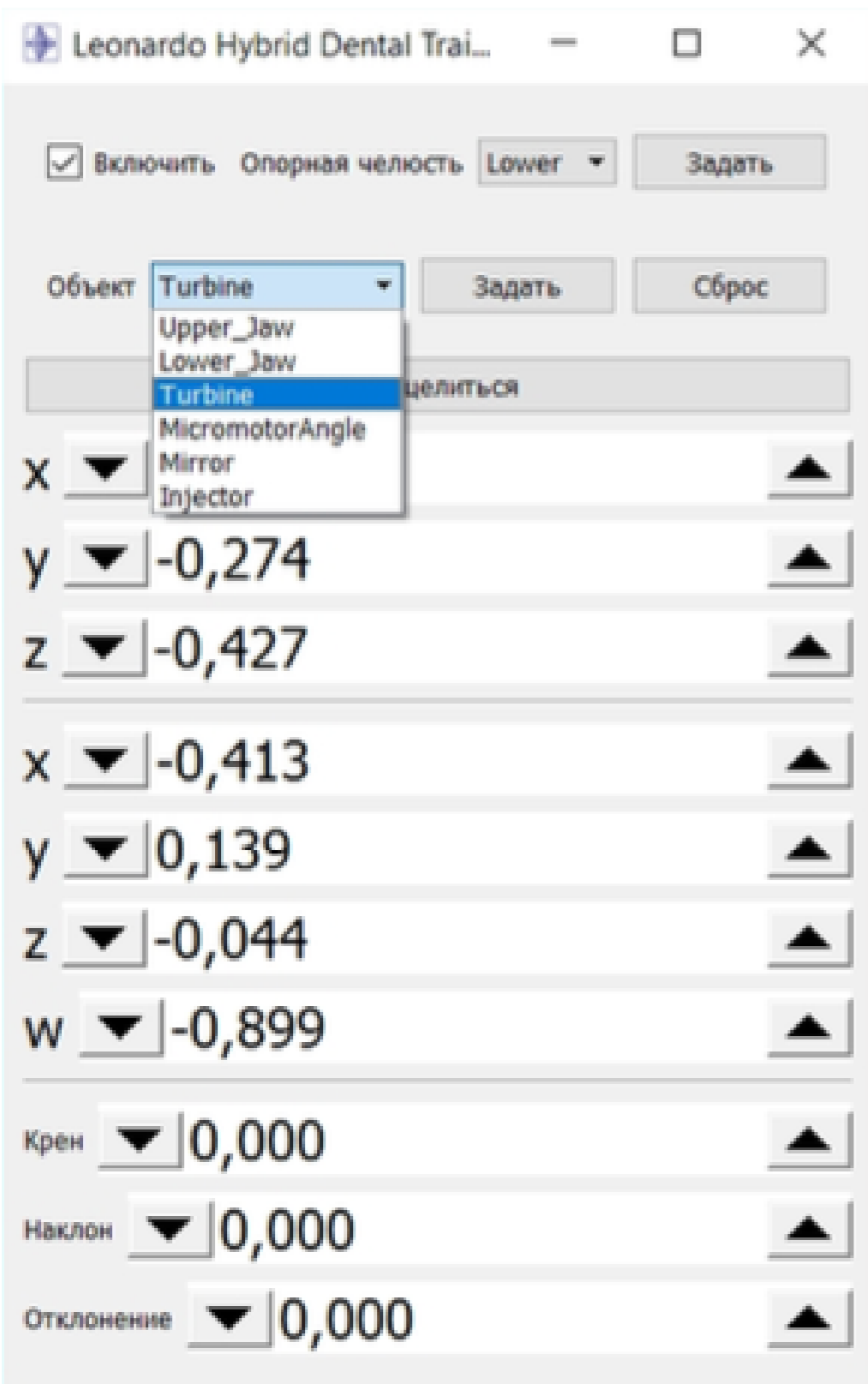
# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

Обучение одонтопрепарированию на одноразовых турбинных наконечниках



# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

## Калибровка



# Гибридный стоматологический симулятор «ЛЕОНАРДО»

## Режим активного рабочего окна

Leonardo Hybrid Dental Trainer

Меню Архив

Калибровать

Настройки

	Anesthesia type: Infiltration
Турбина	Anesthetic type: 2% Lidocaine
	Vasoconstrictor agent dose: 1:100000
Угловой Микромотор	Injector needle length: Long
Зеркало	
Шприц	

Трекер Педаль

00:00:21 00:00:00

Показать доп. объекты Choose anesthetic Закончить урок

# Аналоговая часть «Леонардо»





# Аналоговая часть «Леонардо»

Leonardo Hybrid Dental Trainer

Калибровать

Настройки

Архив

Выйти в меню

Калибровать

Трекер

Педаль

Статистика



00:00:26



00:00:00

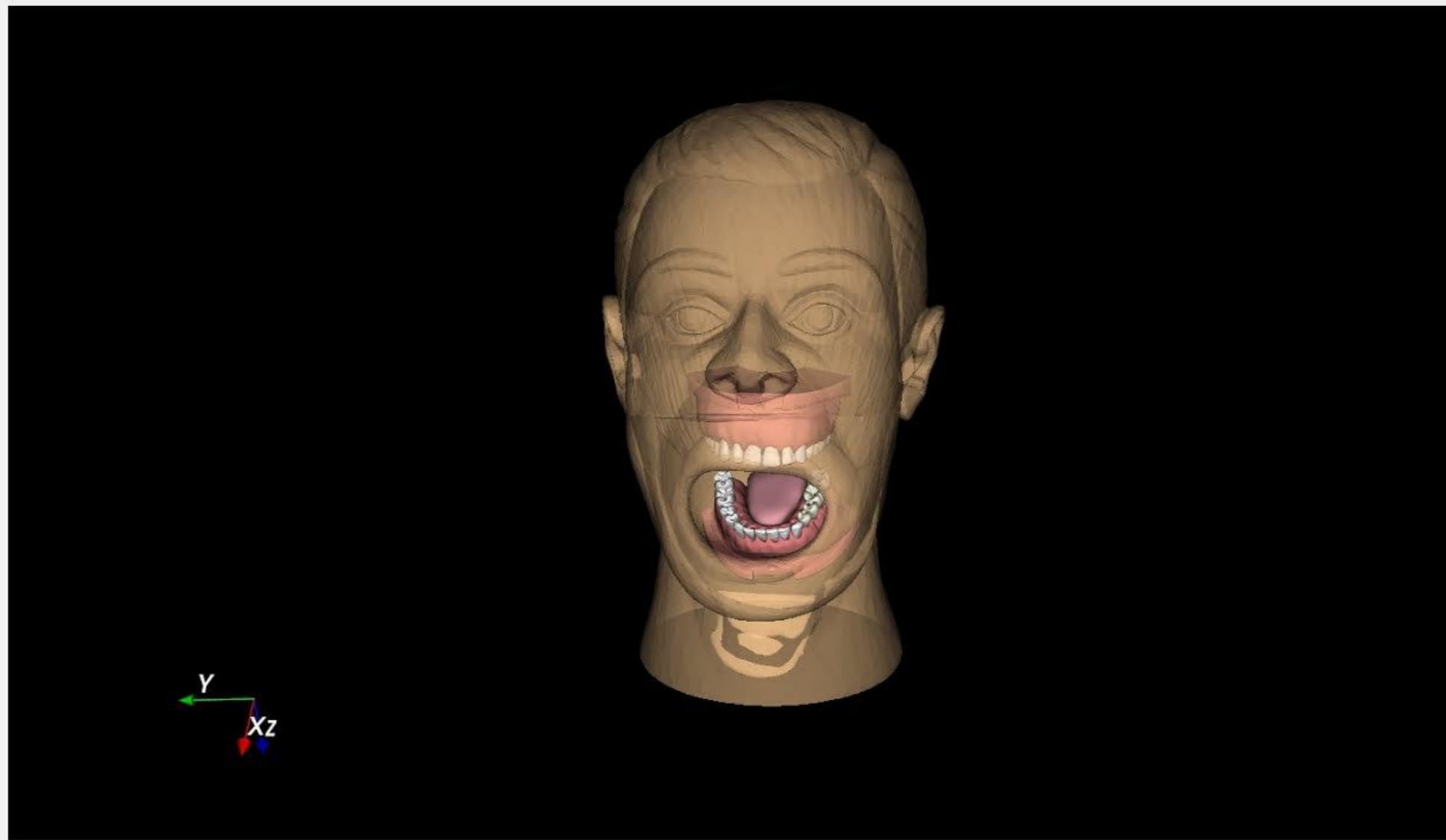
Камера



Центр



Зуб



Помощь

Показать доп. объекты

Закончить урок

Инструменты



Турбина



Угловой  
Микромото



Зеркало



Шприц



856-016 L

FG 856/016 L



F

836-012

FG F 836/012



805-010

FG 805/010



836-014

FG 836/014



# Аналоговая часть «Леонардо»

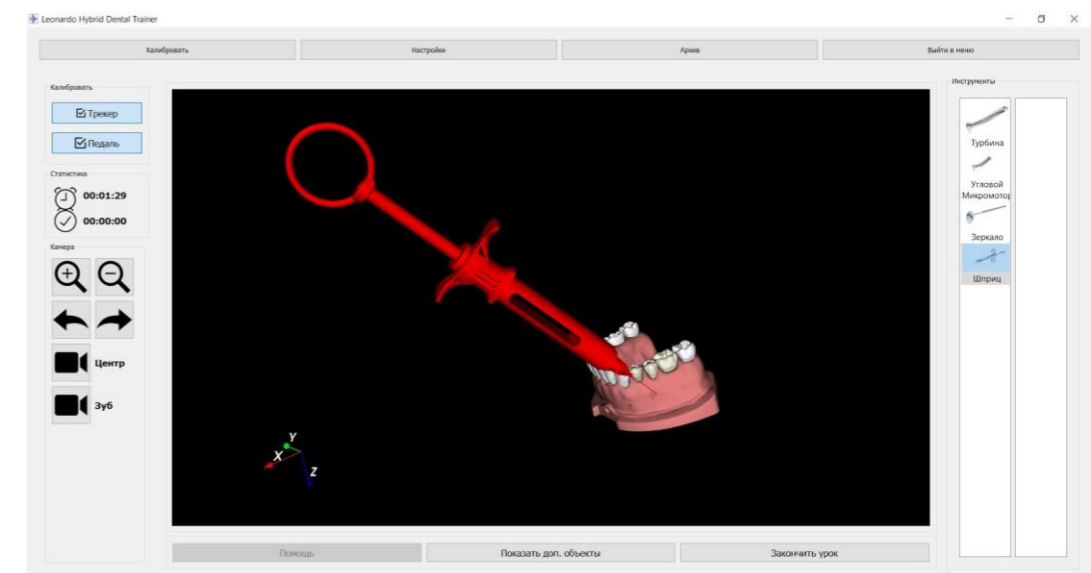
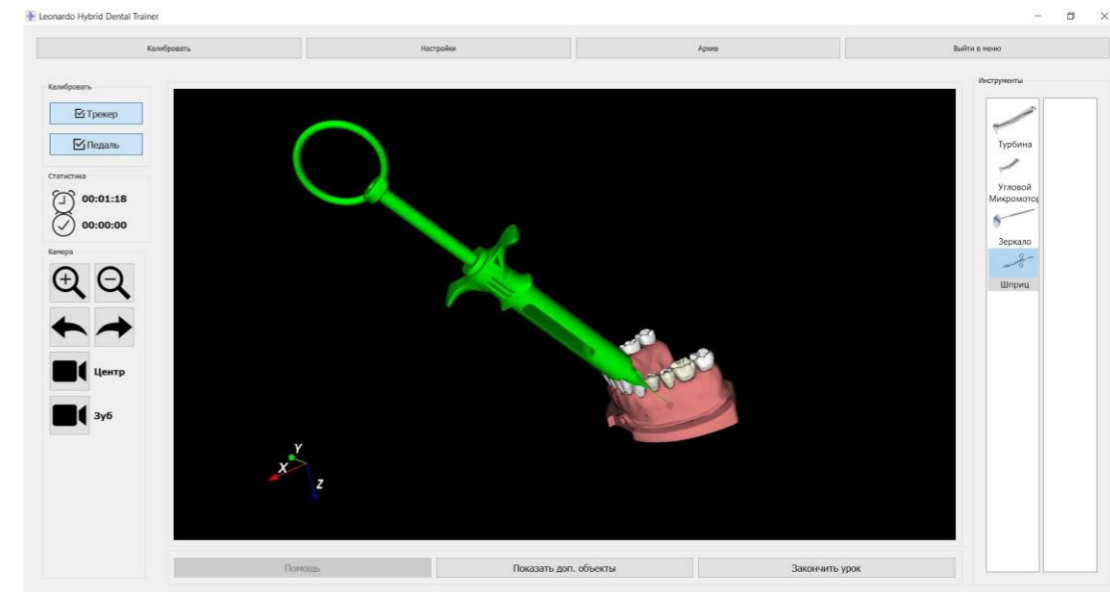
3. Выполнить задачи, обозначенные в уроке. Например

## Проведение анестезии:

- Взять шприц и снять защитный колпачок



- Сделать укол, коснувшись иглой фантома десны в нужном месте и продержав не менее 10 секунд



# Аналоговая часть «Леонардо»

Лечение кариеса:

- Взять турбину со стойки. Установить нужный бор, как на инструмент, так и в программе в правом столбце

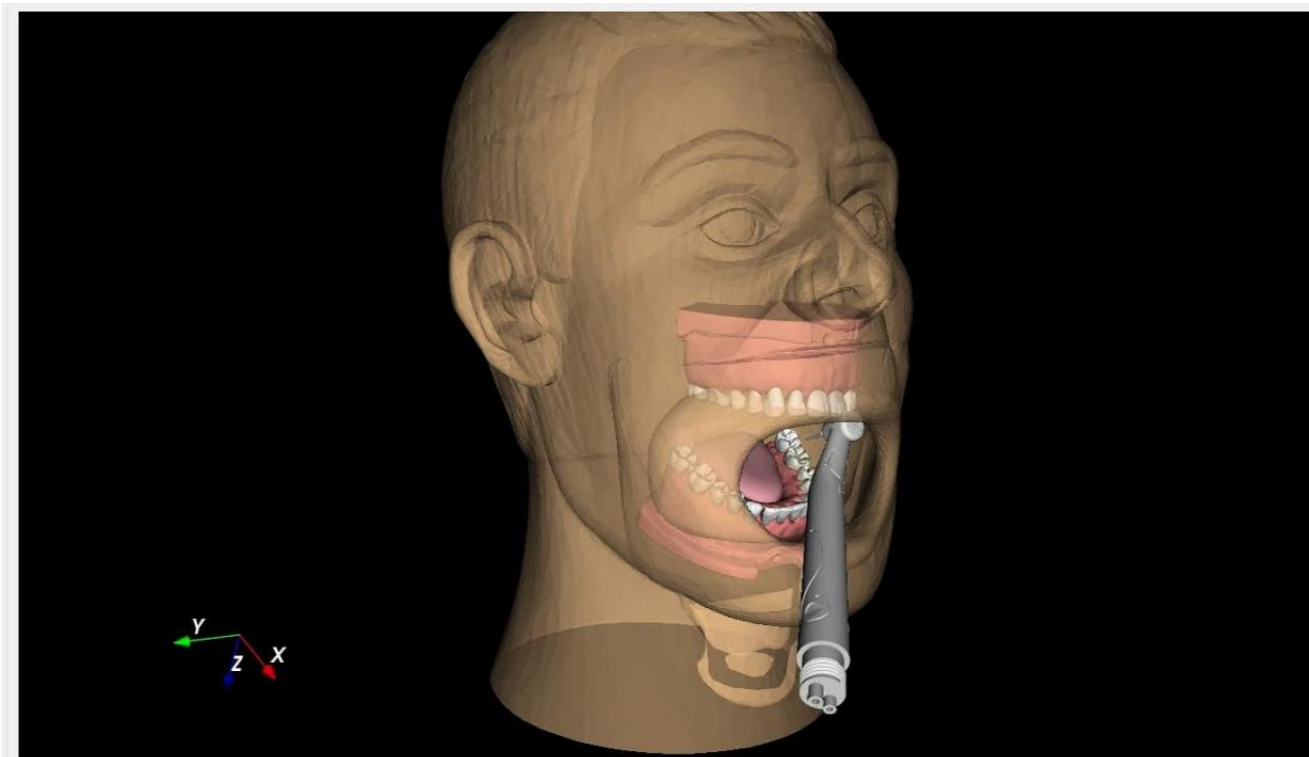


- Удалить кариес на указанном зубе

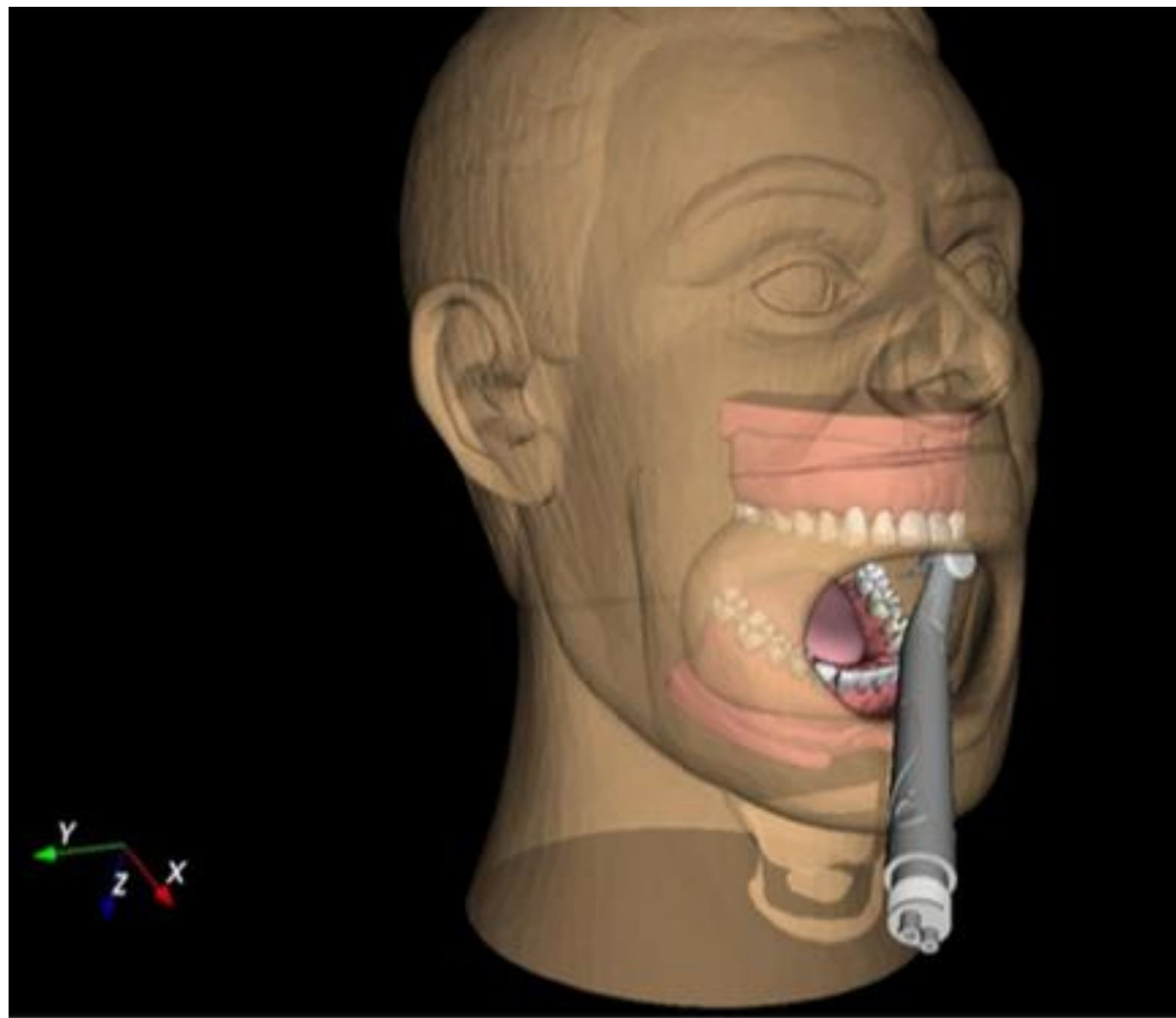


На экране будут отображаться движения инструмента, включение (бор подсвечивается красным) и изменения формы зуба при отпуске педали

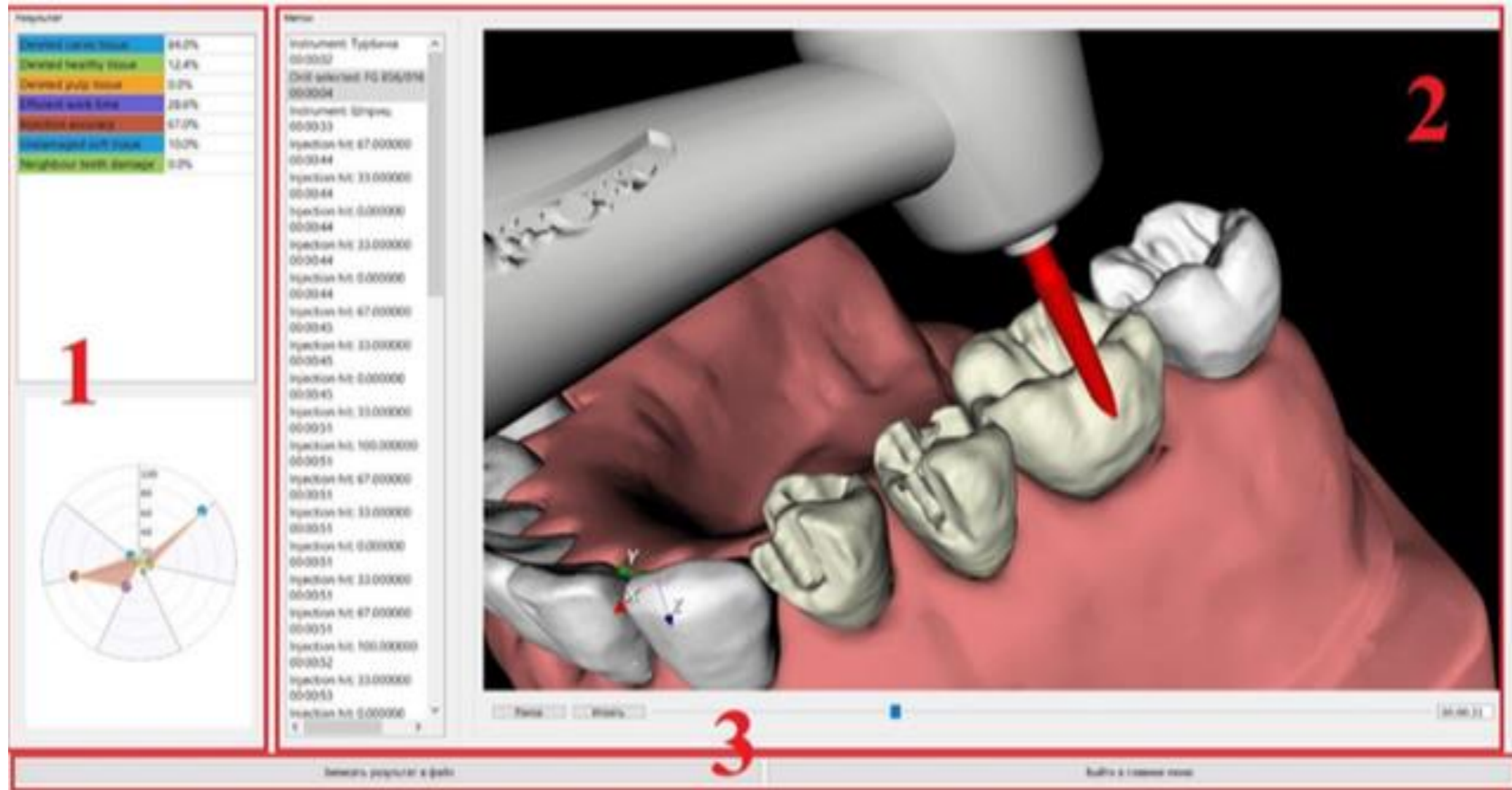
- Поставить инструмент на место



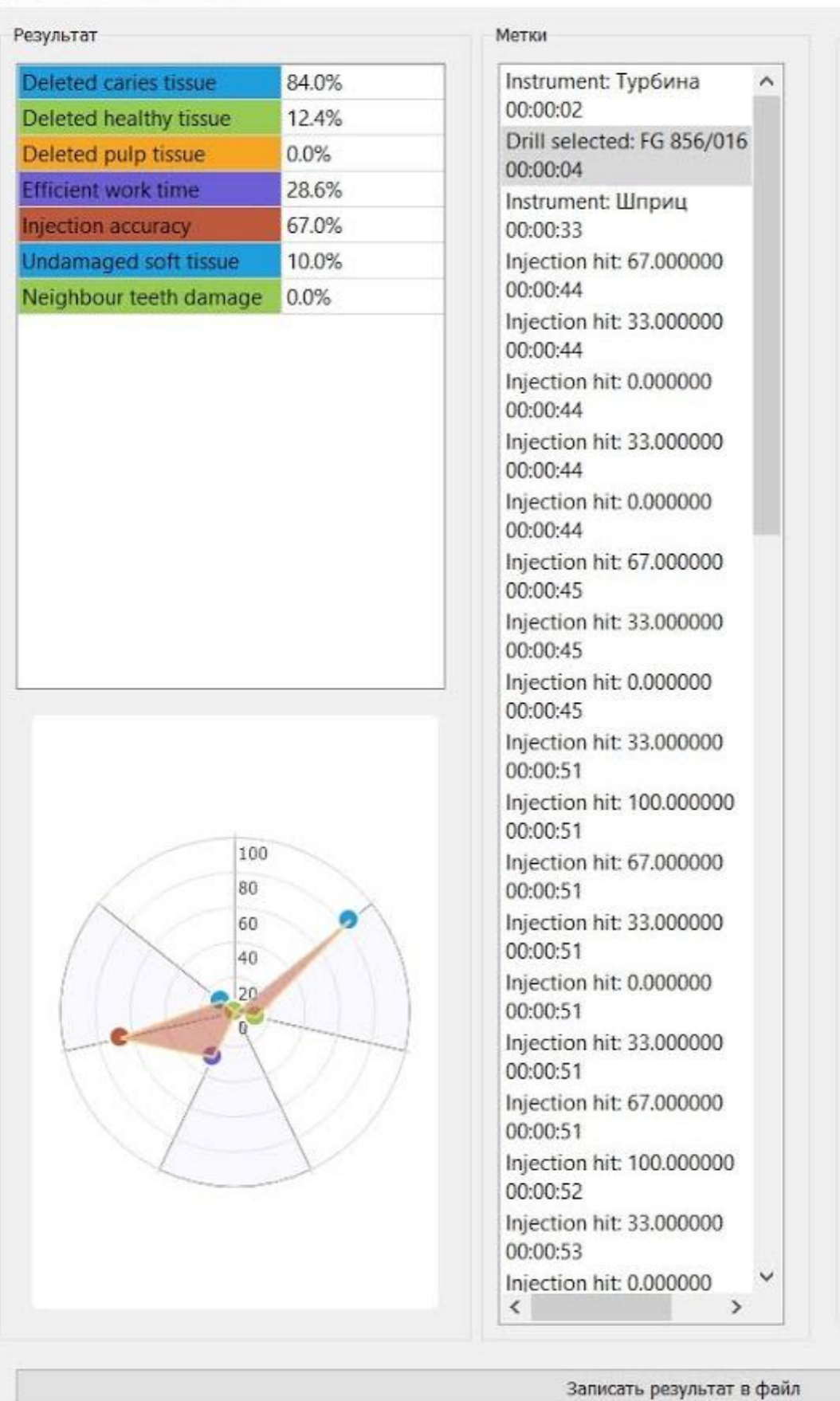
# Аналоговая часть «Леонардо»



# Аналоговая часть «Леонардо»



# Аналоговая часть «Леонардо»



В Крокус ЭКСПО в рамках 41-й московского международного стоматологического форума и выставки, 17 апреля 2017 года тренажер-симулятор ЛЕОНАРДО получил знак одобрения Стоматологической ассоциации России для профессионального применения.





**Благодарим за внимание**

[Dr.vasiliev@gmail.com](mailto:Dr.vasiliev@gmail.com)