

# Роль симуляционных технологий в обучении эндоваскулярным вмешательствам

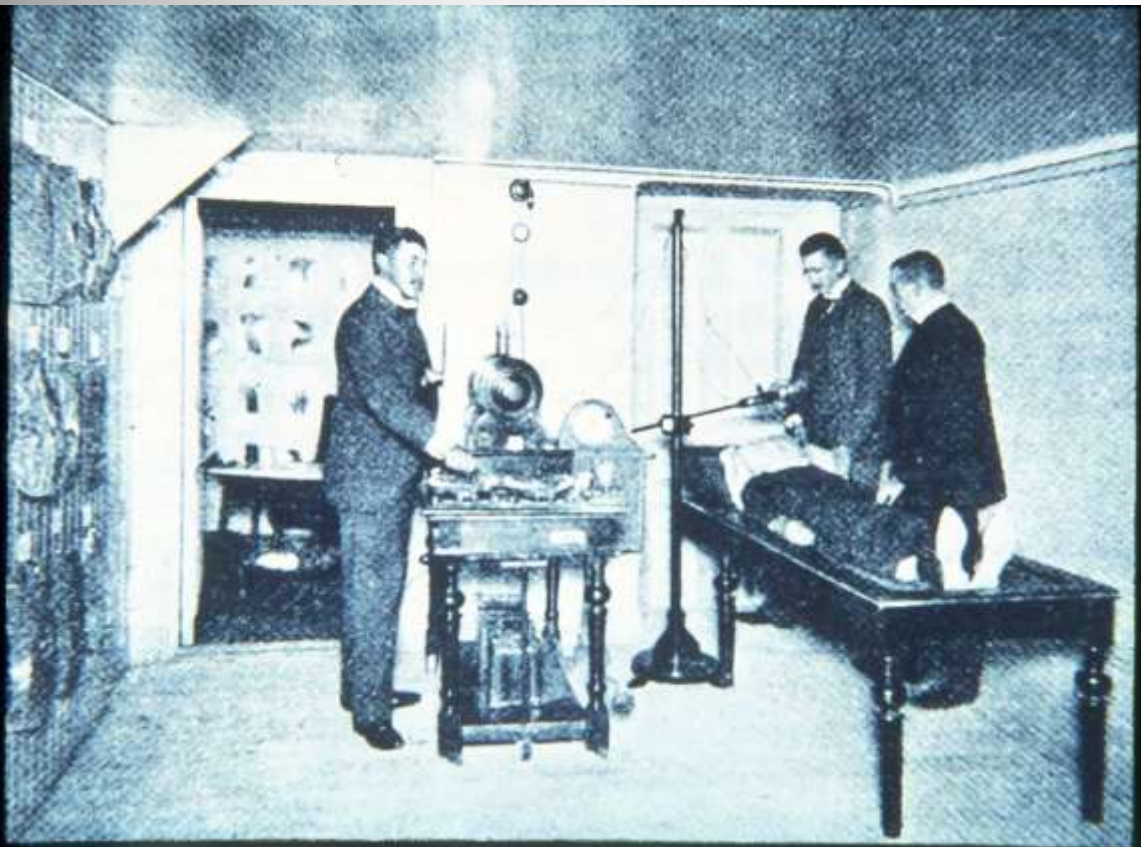
Ларс Лонн  
Проф. Национальной Клиники  
Ун-та г. Копенгаген  
Дания

# Технологии обучения эндоваскулярным вмешательствам прошли долгий путь развития с того момента, как Конрад Рентген открыл рентгеновские лучи

Вильгельм Конрад Рентген открыл электромагнитное излучение в 1895 г. и сегодня мы называем эти лучи рентгеновскими лучами.

Первый лауреат Нобелевской премии по физике 1901 г.





Институт Штейнбека Рентгена в Стокгольме 1899 г.

После открытия рентгеновского излучения ученые еще не думали о необходимости защиты от излучения, ни для пациентов, ни для врачей...



В течение первых двух десятилетий стало понятно, что вновь открытые лучи представляют для живых организмов



Fig. 8. Radiation protection in 1910.

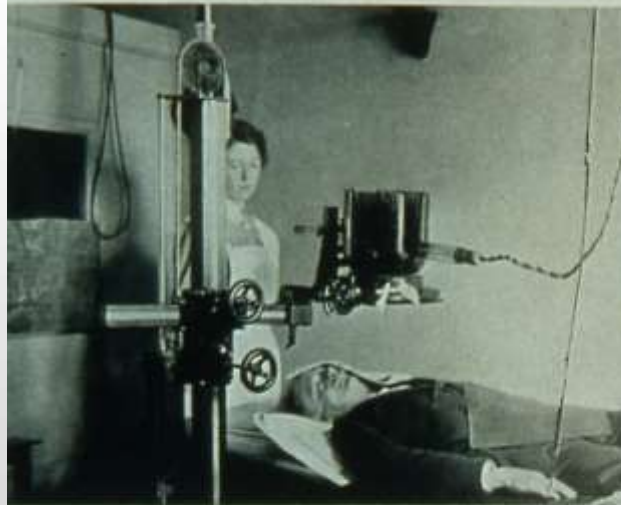


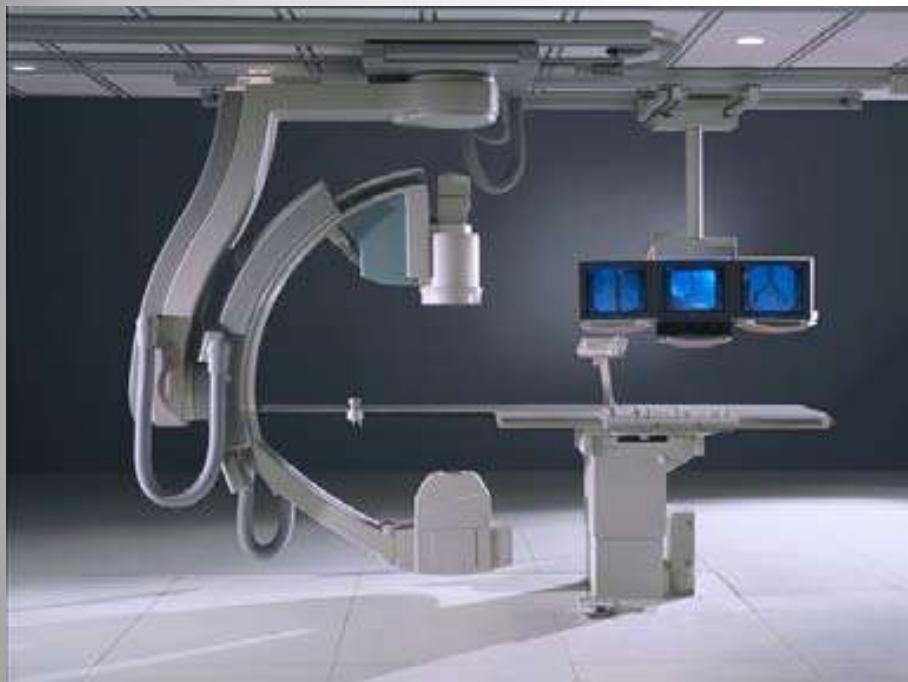
Fig. 16. Early type of filament cathode tube for therapy about 1920. Primary protection: lead-glass bowl.



Fig. 17. Ceiling-suspended tube with lead-glass bowl in 1923.

Необходимость защиты от рентгеновского излучения стала очевидной, поэтому в 1928 г. была создана Международная комиссия по радиационной защите





Рутинная работа включает  
управление рисками

Предупреждение осложнений  
Создание эффективной  
рабочей среды  
Концентрация на главной задаче







# Orzone: оборудование и тех. обслуживание



# Человеческий фактор – причина врачебной ошибки



Недостаточный уровень развития нетехнических навыков, в т.ч. работа в команде, лидерство, эффективная коммуникация, уровень знаний и умение принимать правильные решения – часто встречающиеся проблемы.

SPECIAL ARTICLE

Перечень мероприятий по обеспечению безопасности для снижения риска осложнений и смертности

Alex B. Haynes, M.D., M.P.H., Thomas G. Weiser, M.D., M.P.H., William R. Berry, M.D., M.P.H., Stuart R. Lipsitz, Sc.D.

Результаты

Коэффициент смертности составлял 1.5% до клинического теста. После введения клинического теста коэффициент смертности снизился до 0.8% (P = 0.003).

Процент осложнений у госпитализированных пациентов составил 11% до и 7% после введения клинического теста (P<0.001).

[http://www.ted.com/talks/atul\\_gawande\\_](http://www.ted.com/talks/atul_gawande_)

World Health Organization

Sign in Time out Sign out

**SURGICAL SAFETY CHECKLIST (FIRST EDITION)**

Before induction of anaesthesia    Before skin incision    Before patient leaves operating room

SIGN IN	TIME OUT	SIGN OUT
<input type="checkbox"/> PATIENT HAS CONFIRMED • IDENTITY • SITE • PROCEDURE • CONSENT  <input type="checkbox"/> SITE MARKED/NOT APPLICABLE  <input type="checkbox"/> ANAESTHESIA SAFETY CHECK COMPLETED  <input type="checkbox"/> PULSE OXIMETER ON PATIENT AND FUNCTIONING  DOES PATIENT HAVE A: KNOWN ALLERGY? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES  DIFFICULT AIRWAY/ASPIRATION RISK? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES, AND EQUIPMENT/ASSISTANCE AVAILABLE  RISK OF >500ML BLOOD LOSS (7ML/KG IN CHILDREN)? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES, AND ADEQUATE INTRAVENOUS ACCESS AND FLUIDS PLANNED	<input type="checkbox"/> CONFIRM ALL TEAM MEMBERS HAVE INTRODUCED THEMSELVES BY NAME AND ROLE  <input type="checkbox"/> SURGEON, ANAESTHESIA PROFESSIONAL AND NURSE VERBALLY CONFIRM • PATIENT • SITE • PROCEDURE  ANTICIPATED CRITICAL EVENTS  <input type="checkbox"/> SURGEON REVIEWS: WHAT ARE THE CRITICAL OR UNEXPECTED STEPS, OPERATIVE DURATION, ANTICIPATED BLOOD LOSS?  <input type="checkbox"/> ANAESTHESIA TEAM REVIEWS: ARE THERE ANY PATIENT-SPECIFIC CONCERNS?  <input type="checkbox"/> NURSING TEAM REVIEWS: HAS STERILITY (INCLUDING INDICATOR RESULTS) BEEN CONFIRMED? ARE THERE EQUIPMENT ISSUES OR ANY CONCERNS?  <input type="checkbox"/> HAS ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS BEEN GIVEN WITHIN THE LAST 60 MINUTES? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE  <input type="checkbox"/> IS ESSENTIAL IMAGING DISPLAYED? <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE	<input type="checkbox"/> NURSE VERBALLY CONFIRMS WITH THE TEAM:  <input type="checkbox"/> THE NAME OF THE PROCEDURE RECORDED  <input type="checkbox"/> THAT INSTRUMENT, SPONGE AND NEEDLE COUNTS ARE CORRECT (OR NOT APPLICABLE)  <input type="checkbox"/> HOW THE SPECIMEN IS LABELLED (INCLUDING PATIENT NAME)  <input type="checkbox"/> WHETHER THERE ARE ANY EQUIPMENT PROBLEMS TO BE ADDRESSED  <input type="checkbox"/> SURGEON, ANAESTHESIA PROFESSIONAL AND NURSE REVIEW THE KEY CONCERNS FOR RECOVERY AND MANAGEMENT OF THIS PATIENT

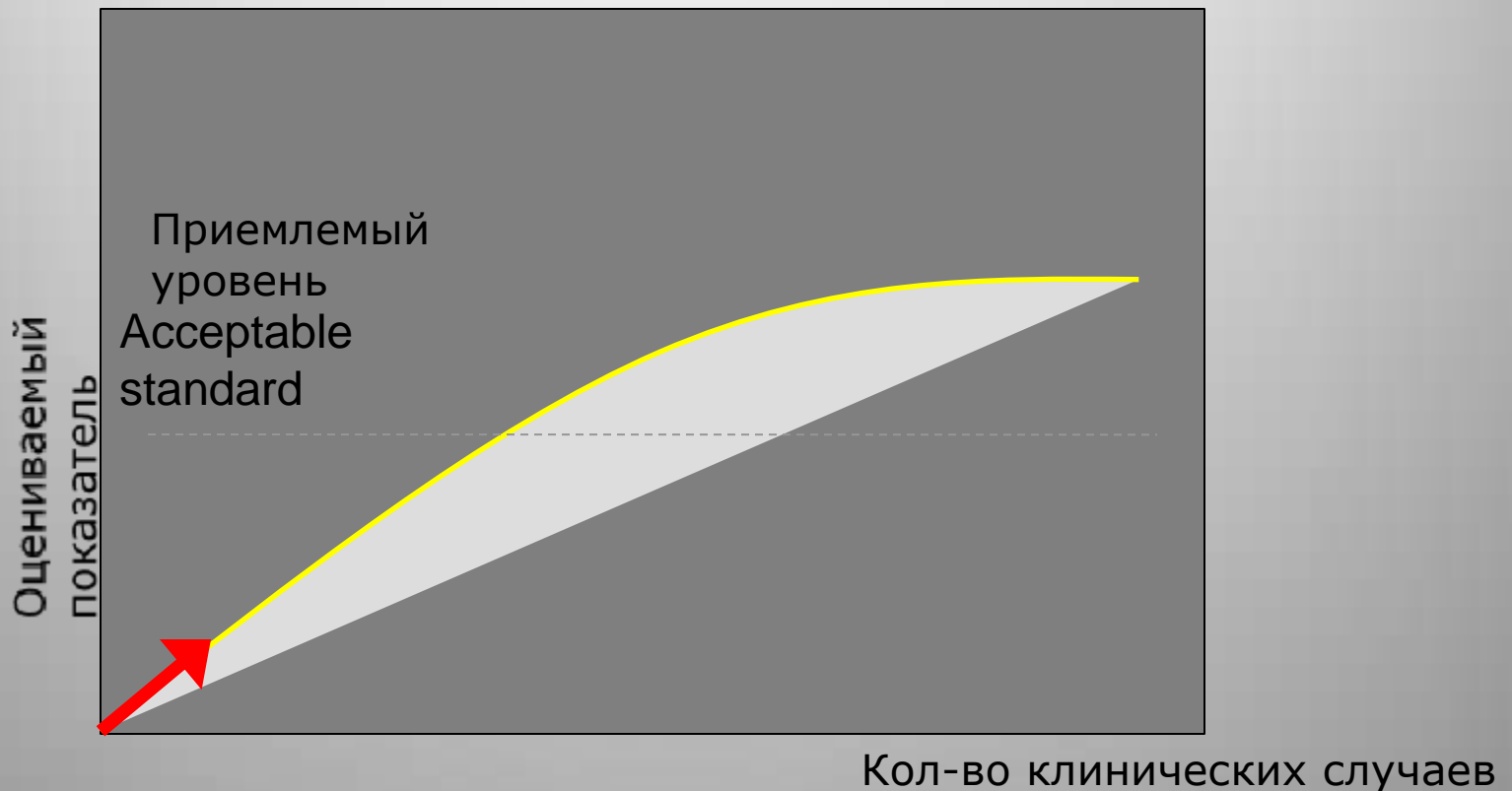
THIS CHECKLIST IS NOT INTENDED TO BE COMPREHENSIVE. ADDITIONS AND MODIFICATIONS TO FIT LOCAL PRACTICE ARE ENCOURAGED.

# Симуляционное обучение

- Инновационный метод обучения в хирургии. В авиации этот метод обучения используется уже многие годы.
- Этически приемлемый метод – особенно для отработки вмешательств с высоким уровнем риска, кривая обучения которых наглядно показывает их сложность.



# Идеальная кривая обучения хирургическим вмешательствам



Симуляционное обучение может оказаться эффективным на раннем этапе, в начале кривой обучения

# Принцип "Смотри и повторяй" - устарел

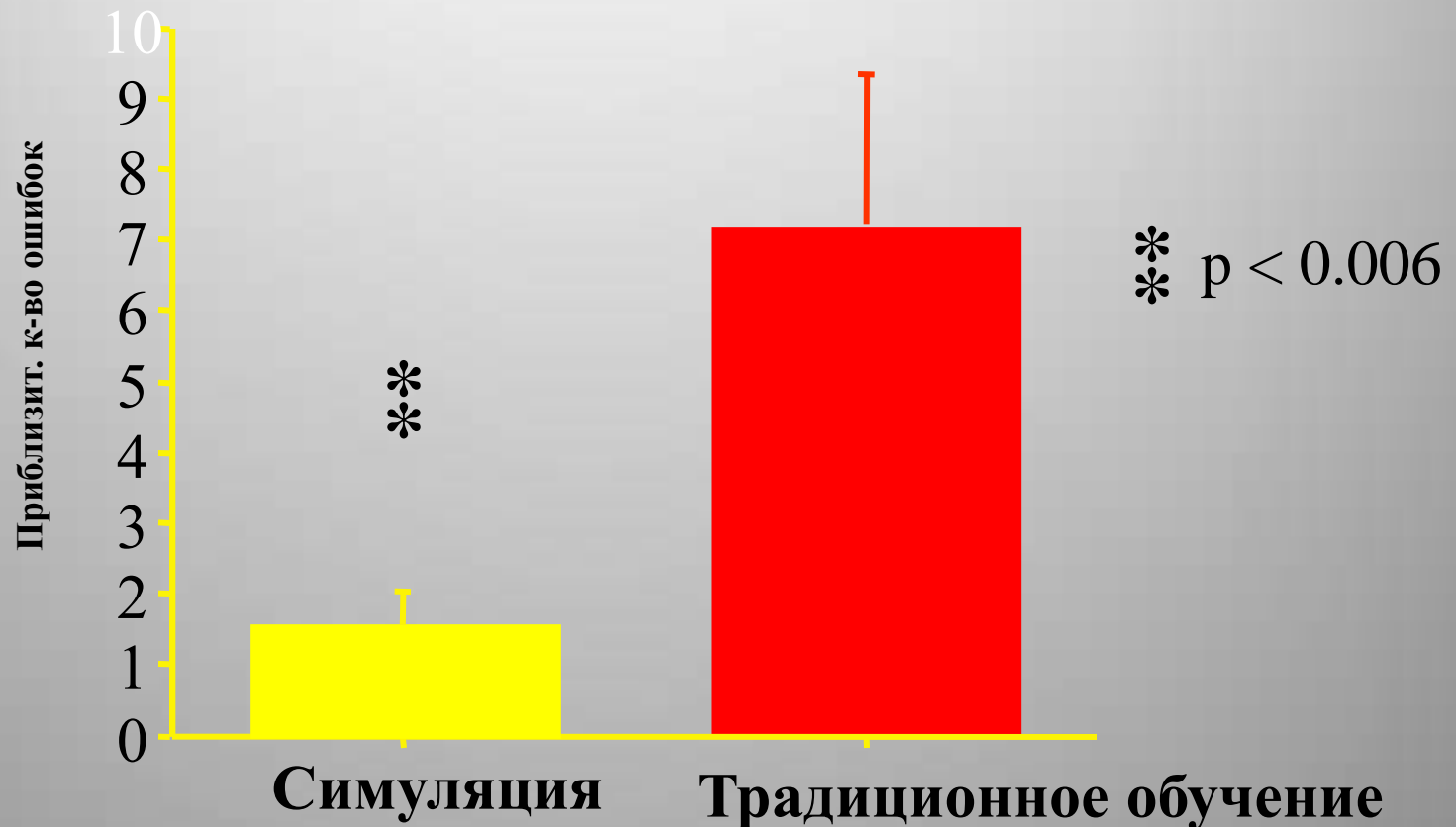


- Традиционная учебная практика
  - Недостаточное количество времени на практику
  - Недопустимый уровень безопасности пациента и нарушения этики
- Минимально инвазивные технологии требуют освоения новых навыков
  - Двухмерное изображение
  - Дефицит обратной связи
  - Непривычная зрительно-моторная координация
  - Длинные инструменты и фулькрум-эффект (зеркально противоположное движение инструмента ) в лапароскопии
- Переоценка альтернативных методов обучения

**Table 2. Types of Simulations Available.**

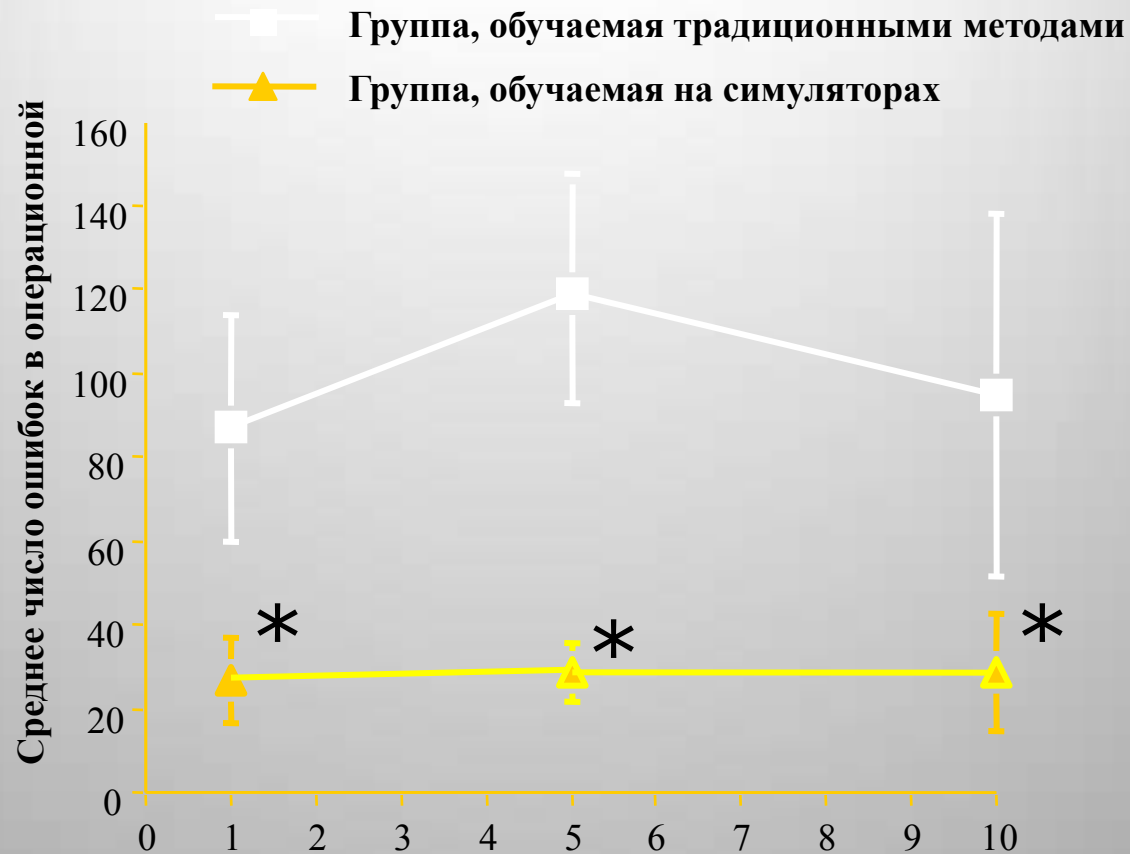
<b>Simulation</b>	<b>Advantages</b>	<b>Disadvantages</b>	<b>Best Use</b>
Bench models	Cheap, portable, reusable, minimal risks	Acceptance by trainees; low fidelity; basic tasks, not operations	Basic skills for novice learners, discrete skills
Live animals	High fidelity, availability, can practice hemostasis and entire operations	Cost, special facilities and personnel required, ethical concerns, single use, anatomical differences	Advanced procedural knowledge, procedures in which blood flow is important, dissection skills
Cadavers	High fidelity, only "true" anatomy simulator currently, can practice entire operations	Cost, availability, single use, compliance of tissue, infection risk	Advanced procedural knowledge, dissection, continuing medical education
Human performance simulators	Reusable, high fidelity, data capture, interactivity	Cost, maintenance, and downtime; limited "technical" applications	Team training, crisis management
Virtual reality surgical simulators	Reusable, data capture, minimal setup time	Cost, maintenance, and downtime; acceptance by trainees; three dimensions not well simulated	Basic laparoscopic skills, endoscopic and transcutaneous procedural skills

# Результаты рандомизированного анонимного клинического исследования эффективности симуляционного обучения в операционной



Среднее число ошибок в течение одного вмешательства





Число летальных исходов  
\*  
 $p < 0.01$

Среднее число ошибок, совершенное во время оперативного вмешательства студентами шведского ун-та хирургического отделения в течение 10 вмешательств.

*Ahlberg et al., 2007, Am J of Surg*

# REVIEW ARTICLE

## Обучение и оценка эндоваскулярных навыков

*Neequaye JVS 2007*

<i>Study</i>	<i>Simulator device</i>	<i>Module</i>	<i>Face validity</i>	<i>Construct validity</i>	<i>Training potential</i>	<i>Transfer of training to in vivo</i>
Wang et al (2001) <sup>66</sup>	Accutouch	Cardiac lead placement		Yes		
Dayal et al (2004) <sup>31</sup>	VIST	Carotid	Yes	Yes	Yes	
Hsu et al (2004) <sup>32</sup>	VIST	Carotid	Yes	Yes	Yes	
Aggarwal et al (2006) <sup>33</sup>	VIST	Renal		Yes	Yes	
Hislop et al (2006) <sup>60</sup>	VIST	Carotid		Yes		
Berry et al (2006) <sup>77</sup>	VIST	Renal		No		
Patel et al (2006) <sup>55</sup>	VIST	Carotid	Yes		Yes	
Chaer et al (2006) <sup>41</sup>	VIST	Iliac/SFA				Yes
Dawson et al (2007) <sup>34</sup>	Simsuite	Iliac			Yes	
Berry et al (2007) <sup>35</sup>	VIST	Iliac	Yes		Yes	Yes
Neequaye et al (2007) <sup>36</sup>	VIST	Iliac and renal			Yes	

Перенос навыков, приобретенных на симуляторе, в операционную был продемонстрирован на лапароскопических вмешательствах (2002, 2004 и позднее), эндоскопии нижних отделов ЖКТ (2005), и бронхоскопии (2004), а позднее и на эндоваскулярных процедурах (2006 и 2007)

# Для профессионального обучения необходимы три составляющие:

- Учебное расписание

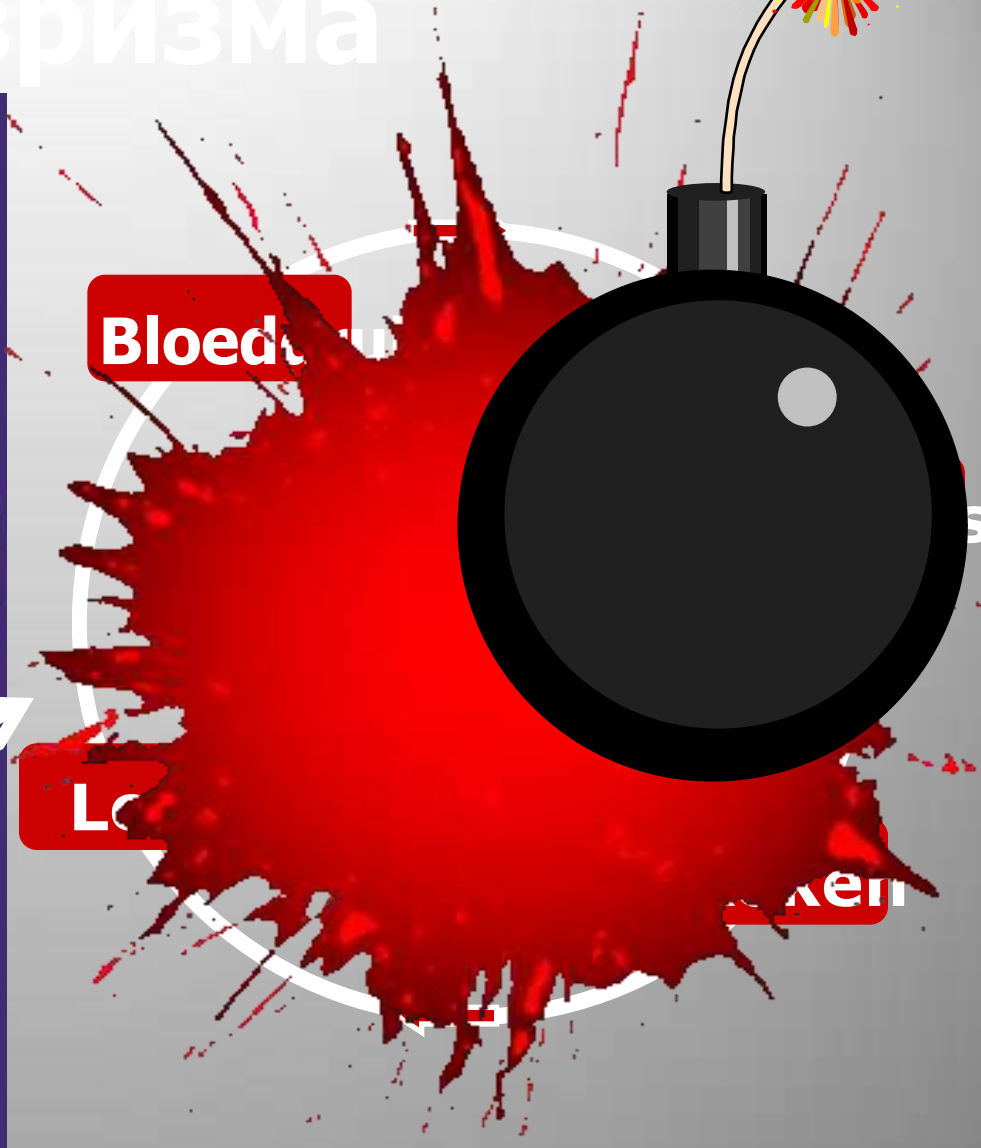
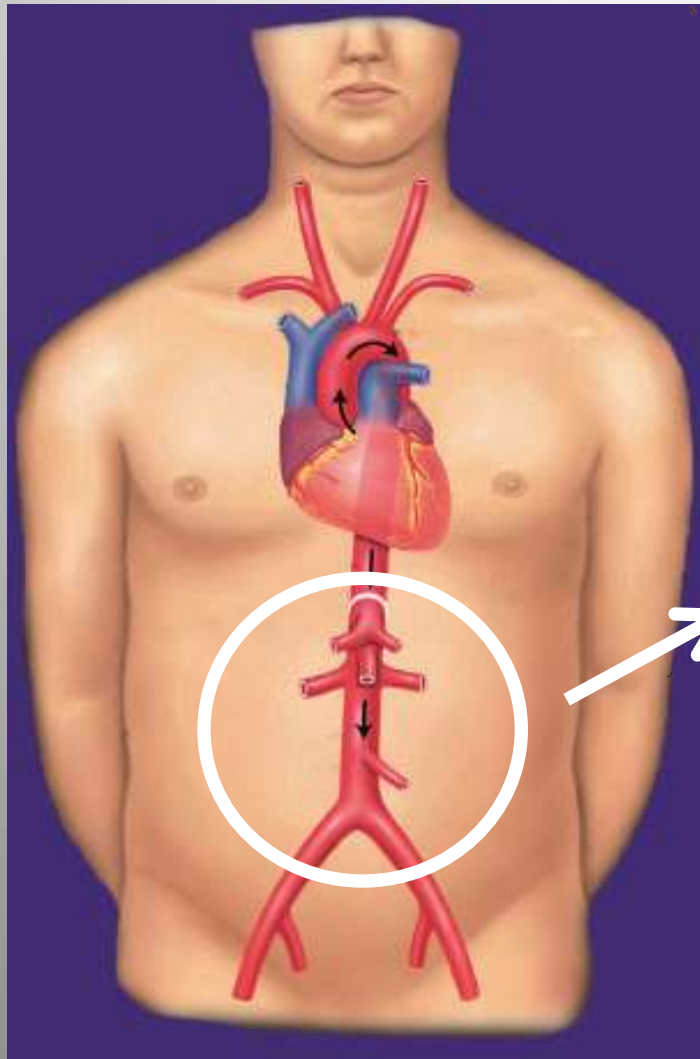
Когнитивный тренинг и отработка навыков

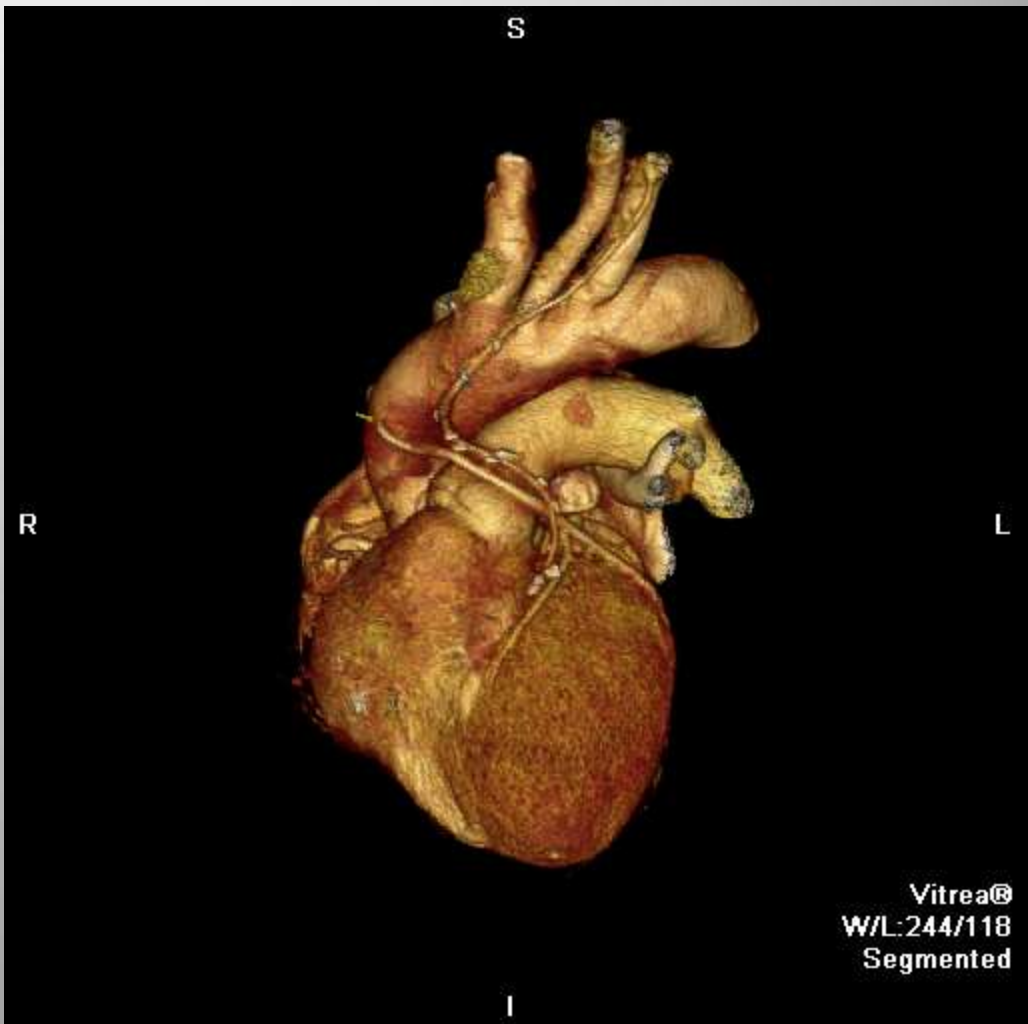
- Количественные показатели

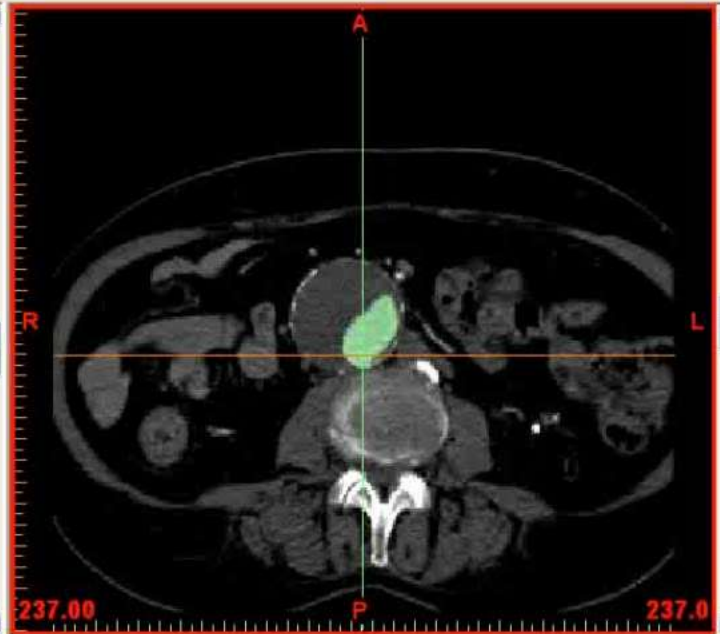
- Врачи (хорошо выполняющие оперативные вмешательства и являющиеся профессионалами согласно количественным показателям)
- Количественные показатели это... *(когда студенты видят, что выполняющий вмешательство хирург делает что-то недопустимое, это вызывает крайне негативные эмоции!)*
- *Кроме того, они обучают студентов, что следует делать, а что - нет*

- Подтверждение навыков

# Аневризма

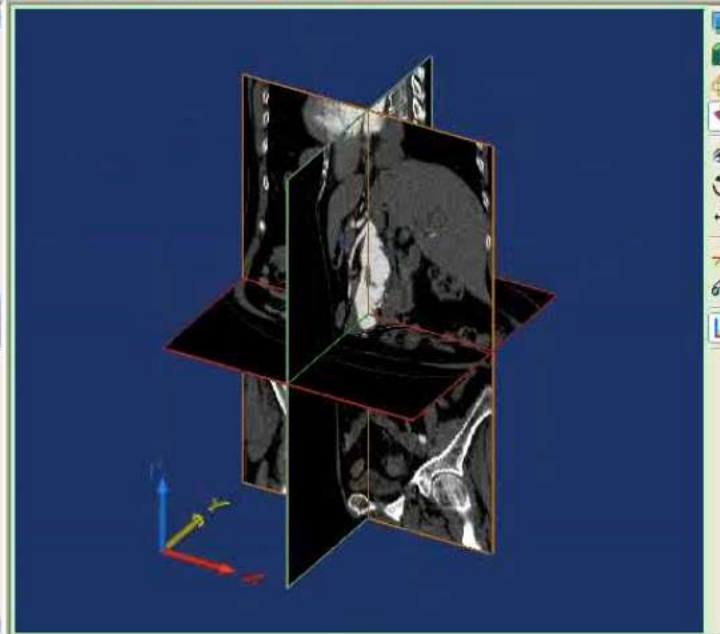






Masks Measurements Annotations

Name	Vis...	As...	Low...	High...
Green			-872	-7



3D Objects Reslice Objects CAD Objects

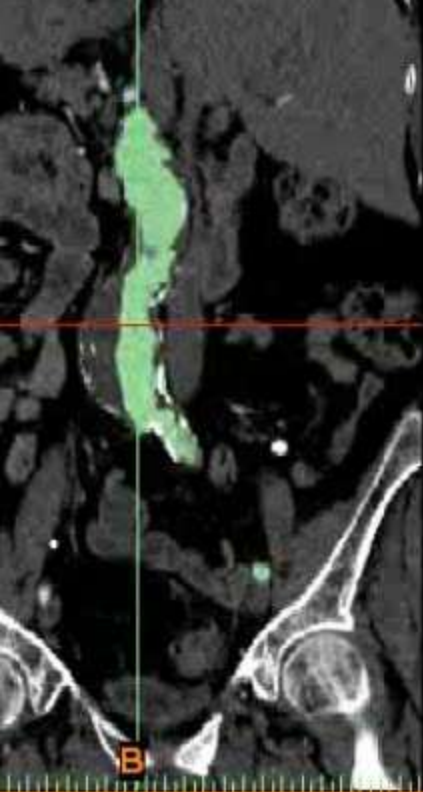
Name	Vi...	Co...	T...	Transp
------	-------	-------	------	--------

STLs Polylines

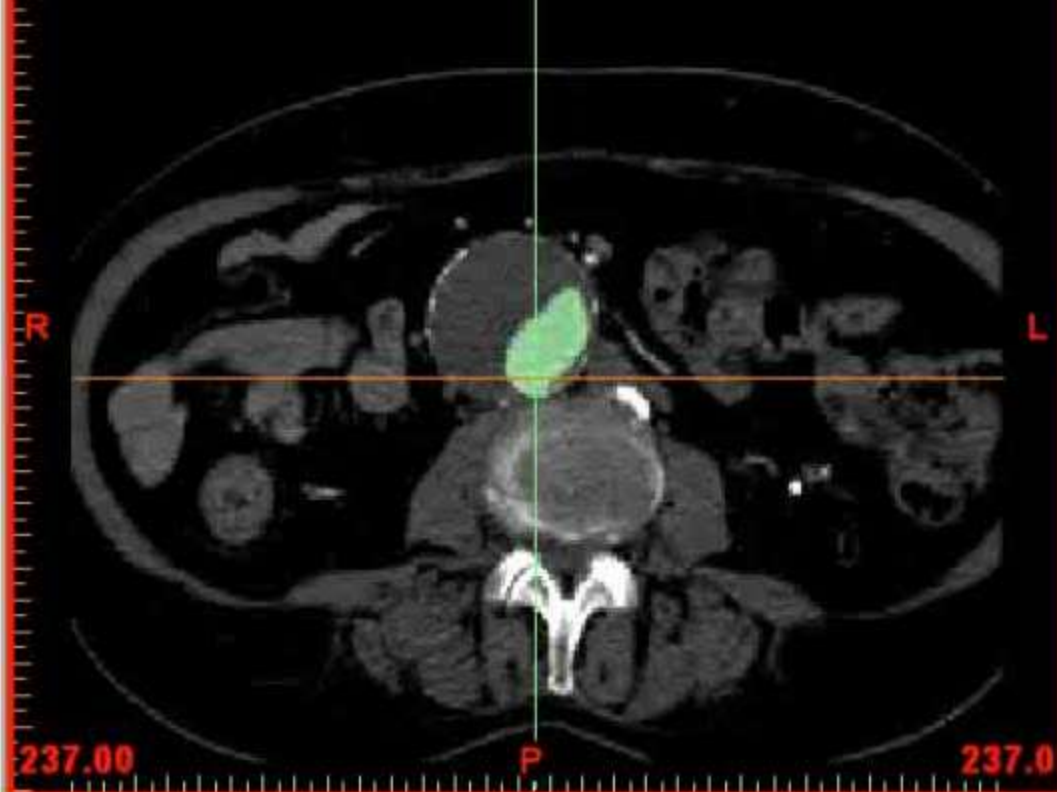
Name	Visible	Co...	Tria...
------	---------	-------	---------

Contrast Volume Rendering Clipping

Min: -1024 Max: -777

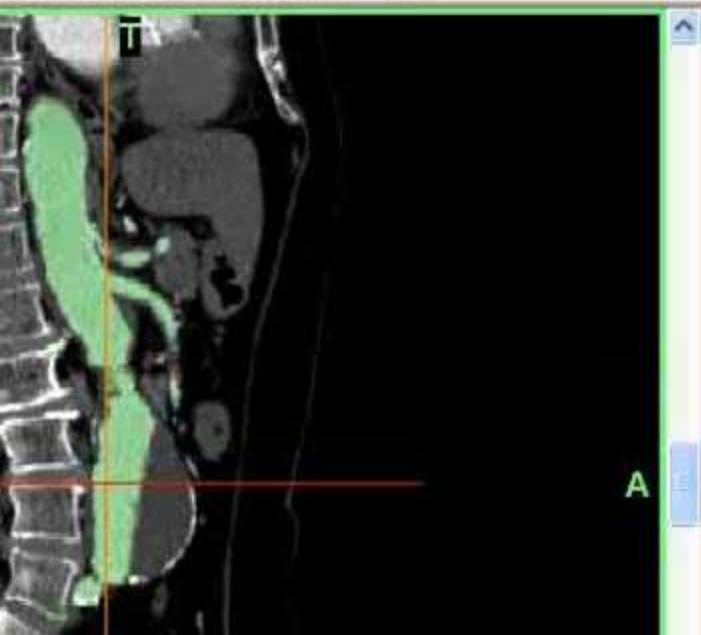


129

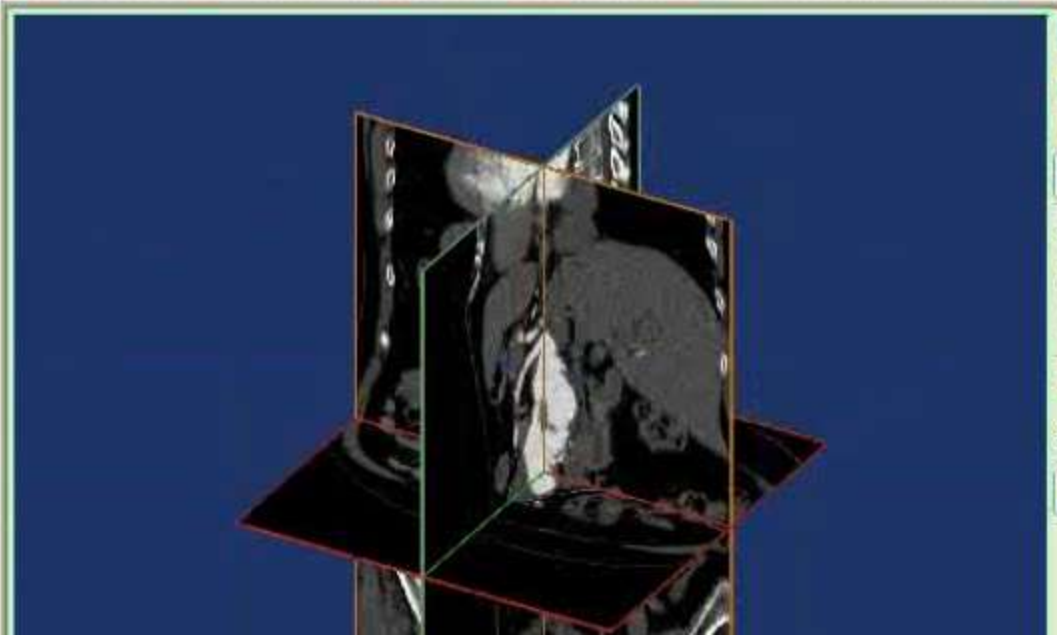


237.00

237.0



A



3D Objec

Name
------

STLs p

Name
------

Contrast

# Проверка

-Тип - предварительная проверка

-Проверяет, может ли устройство видеть, чувствовать, действовать, обучать и оценивать, как и должно быть



# Конструкт

”Мы действительно измеряем и оцениваем то, что хотели измерить и оценить?”

Совокупность данных, полученных в результате ряда исследований, подтверждает существование различных уровней качества работы, опыта, навыков и способностей

# Совпадение результатов

-высокий коэффициент совпадения двух тестов, целью которых является измерение тех же параметров

Это означает, что профессиональный хирург, хорошо выполняющий хирургические вмешательства в операционной, так же хорошо будет выполнять эти вмешательства на виртуальном симуляторе

# Перенос навыков

-самая важная проверка

Происходит ли перенос навыков, приобретенных на виртуальном симуляторе, в операционную?

Стопроцентное соответствие индивидуальных данных пациента--Отработка выполнения задания--  
итоговая оценка ToT

# Перенос навыков и генерализация

*Перенос навыков относится к области обучения и требует подтверждения их освоения непосредственно в операционной или в рамках тестирования*

*Генерализация навыков относится к области обучения, и проявляется например, в ситуации, когда обучаемый осваивает базовые навыки, которые важны для выполнения актуальных оперативных вмешательств и процедур*

Симуляционное обучение должно включать наряду с освоением технических навыков нетехнические навыки, такие как эффективное общение, работа в команде и клиническое мышление.





Miller's triangle framework for clinical assessment Courtesy to Gallagher A



. The Dreyfus & Dreyfus (1986) model of skill development which surgery has 'embraced'. Image courtesy to Gallagher A.

