

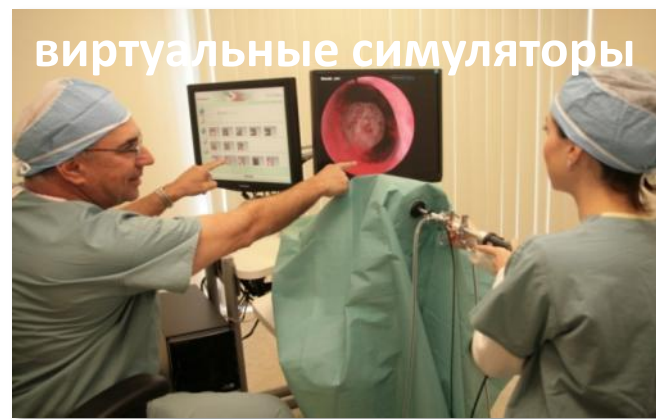
Симуляционное обучение в хирургии  
РОСОМЕД, 25 сентября 2014  
Dr. Stefan Tuchs Schmid, CEO and Founder



Хотели бы вы стать первым пациентом?



## Мотивация: обучение хирургии сегодня



## VirtaMed – как всё начиналось...



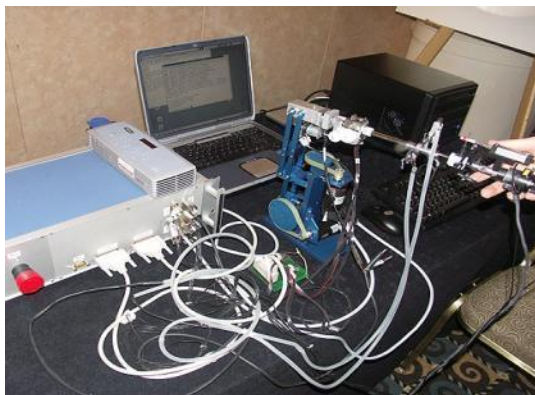
1984



Проф. Габор  
Секей,  
Цюрих 1984



команда HystSim™, 2005



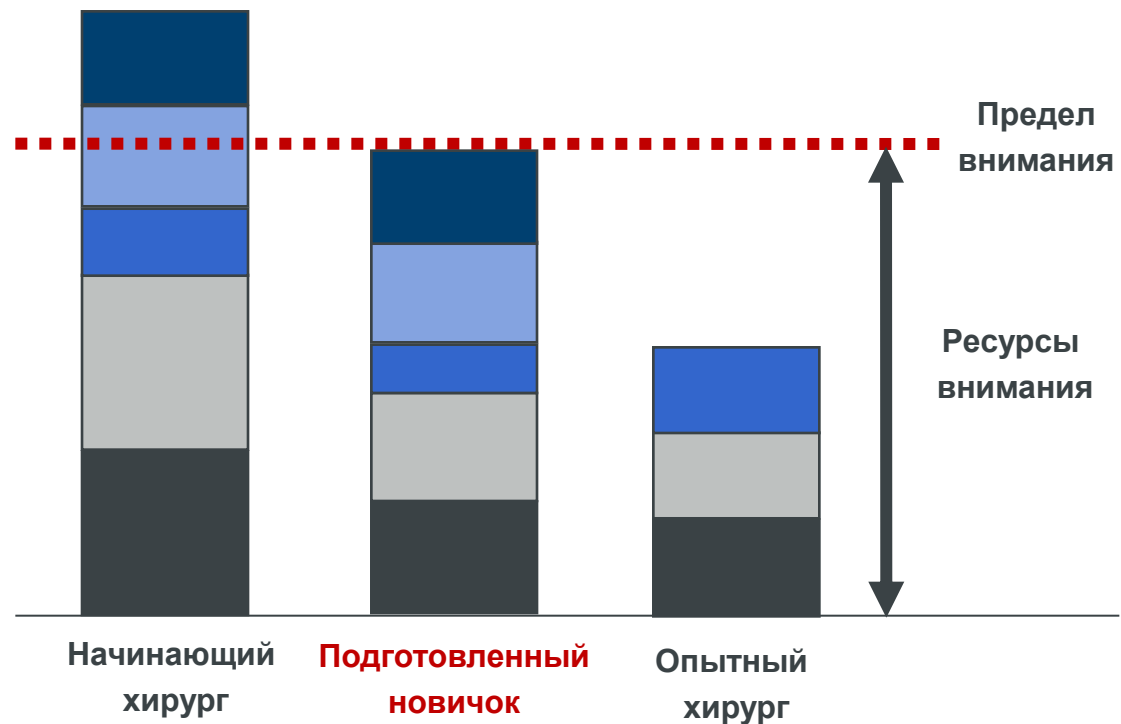
Прототип HystSim™, 2006



основание VirtaMed AG, 2007

## Идея подготовки

### Внимание хирурга



Gallagher et al. „Virtual reality simulation for the operating room: proficiency-based training as a paradigm shift in surgical skills training.“  
Ann Surg. 2005 Feb;241(2):364-72.

## Самое эффективное обучение

*Каковы особенности и возможности медицинских симуляций высокой реалистичности, которые позволяют учиться наиболее эффективно? (обзор 109 исследований, с 1969 по 2003, 34 года)*

1. Обратная связь (47%)
2. Постоянная практика (39%)
3. Интеграция в программу обучения (25%)
4. Различные уровни сложности (14%)
5. Многочисленные стратегии обучения (10%)
6. Передача разнообразия клинического опыта (10%)
7. Контролируемая среда – ошибки допустимы (9%)
8. Индивидуализация обучения- активное обучение (9%)
9. Достижение результата- чётко сформулированные цели (6%)
10. Действенность симулятора (3%)

**”** ... медицинская симуляция необходима для эффективного образования .

**”** Симуляция дополняет медицинское образование ...

Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review.  
 Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ.  
 Med Teach 2005 Jan;27(1):10-28. Review.

Высокая реалистичность = намного больше чем просто красивые картинки

Logged in as Virtamed | Edit user | Logout...

Patient: Meniscectomy I | Operator: Virtamed | Date: Wed, Aug 15, 2012, 17:27 | Report Nr: 104

**SUMMARY**

**Simulation overview**

Operation time	01:48
----------------	-------

**Meniscus Cutting**

Optimal medial region	36 %
Healthy medial region	8 %
Number of cuts	12

**Economy**

Hook distance	0 cm
Camera distance	36 cm
Grasper distance	0 cm
Punch distance	129 cm
Shaver distance	0 cm

**TASKS**

- Visualize required checkpoints
  - Retropatellar cartilage
  - Recessus suprapatellaris
  - Popliteus
  - Trochlea
  - Posterior horn (lateral)
  - Pars intermedia (lateral)
  - Anterior horn (lateral)
  - Posterior horn (medial)
  - Pars intermedia (medial)
  - Anterior horn (medial)
  - Posterior cruciate
  - Distal anterior cruciate
  - Proximal anterior cruciate

**MOVIE** | SCREENSHOTS

Meniscus overview | Femoral overview

Select patient | Start again

Точно определённые параметры, такие как качество разреза или время процедуры

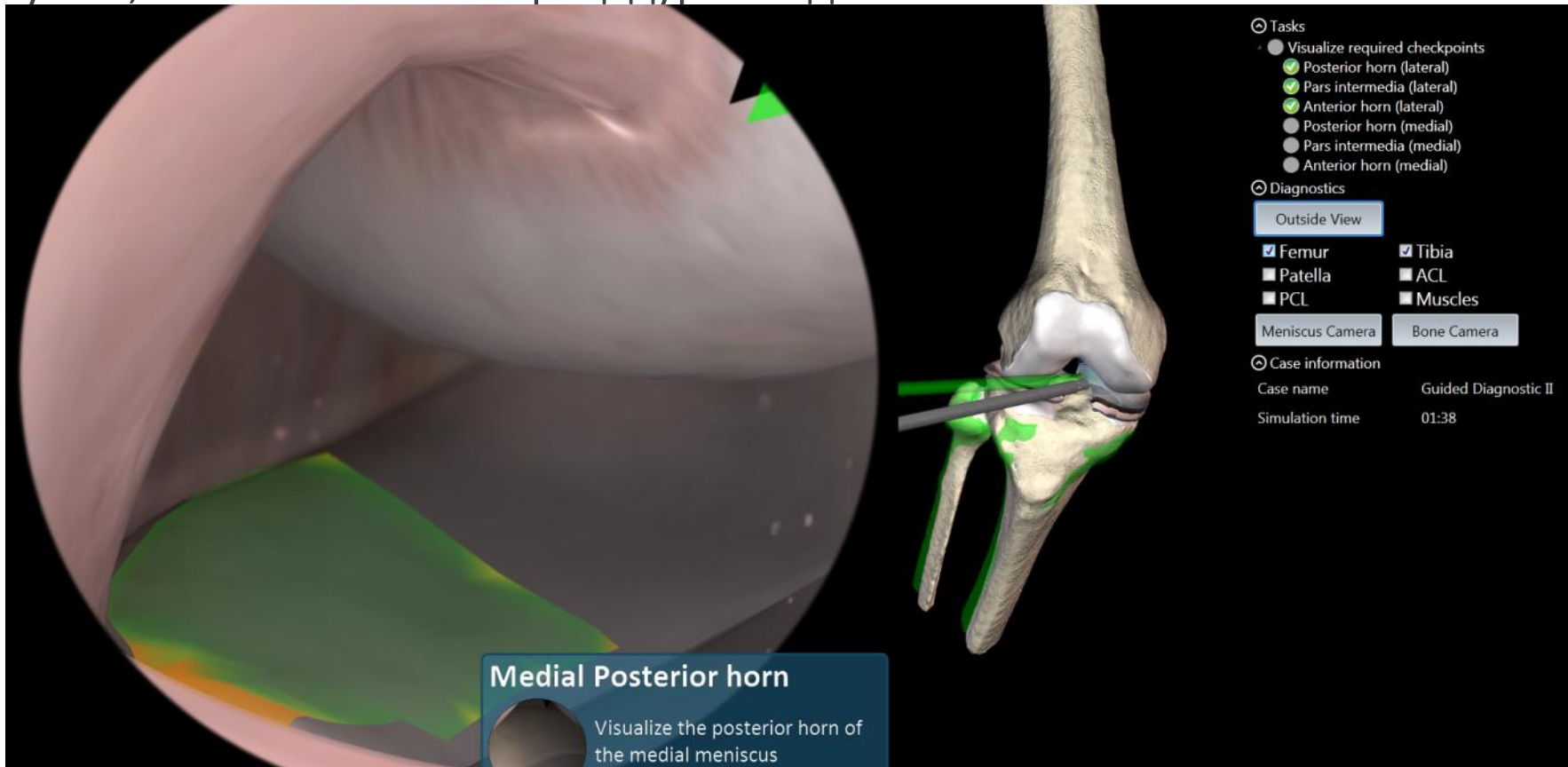
Можно воспроизвести запись всей процедуры

До и после процедуры



## Возможности SimProctor™

Внешний обзор и виртуальные инструменты показывают учащимся как действовать наилучшим образом: как держать инструменты, сгибать сустав, выполнять этапы процедуры и т.д.

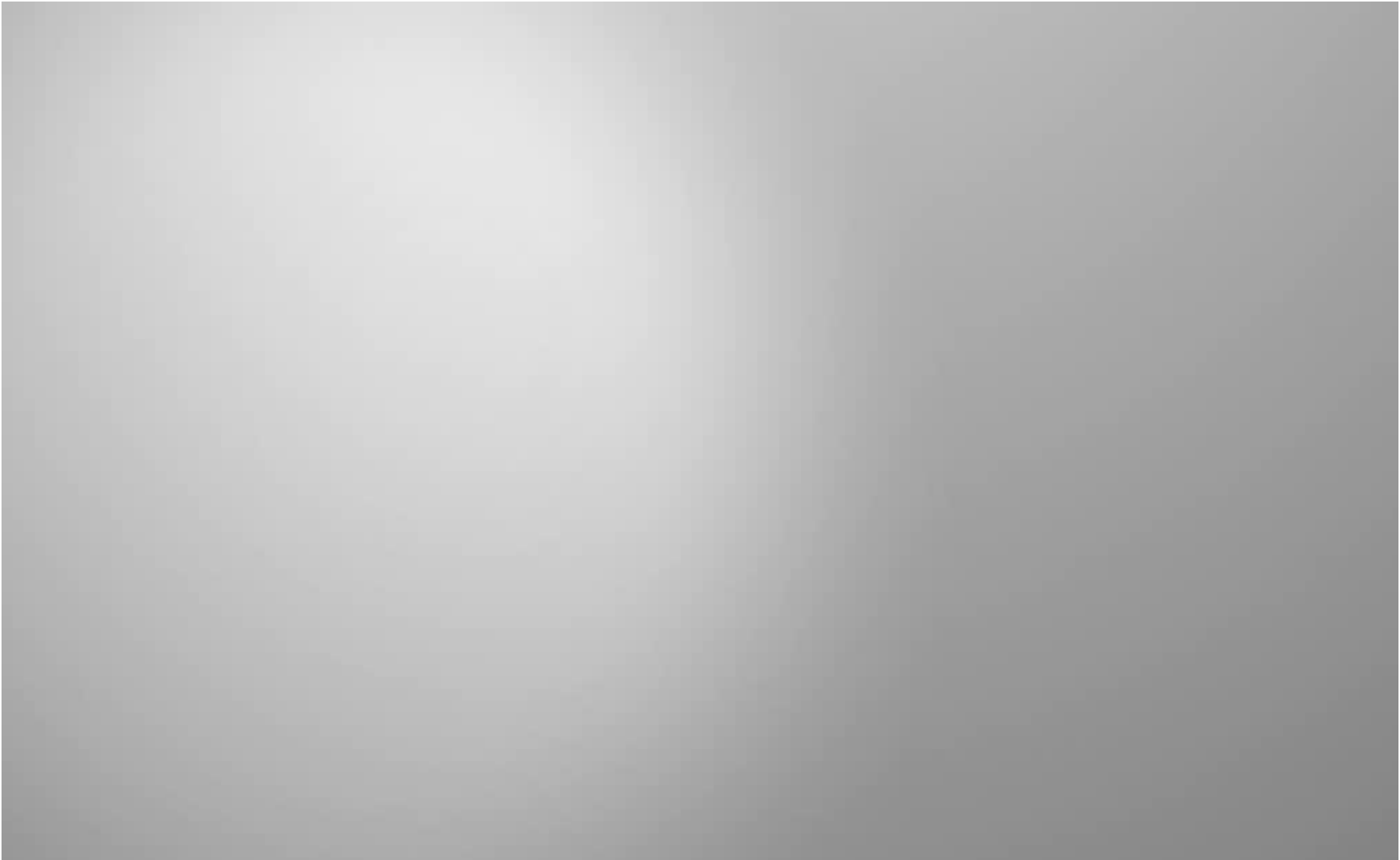




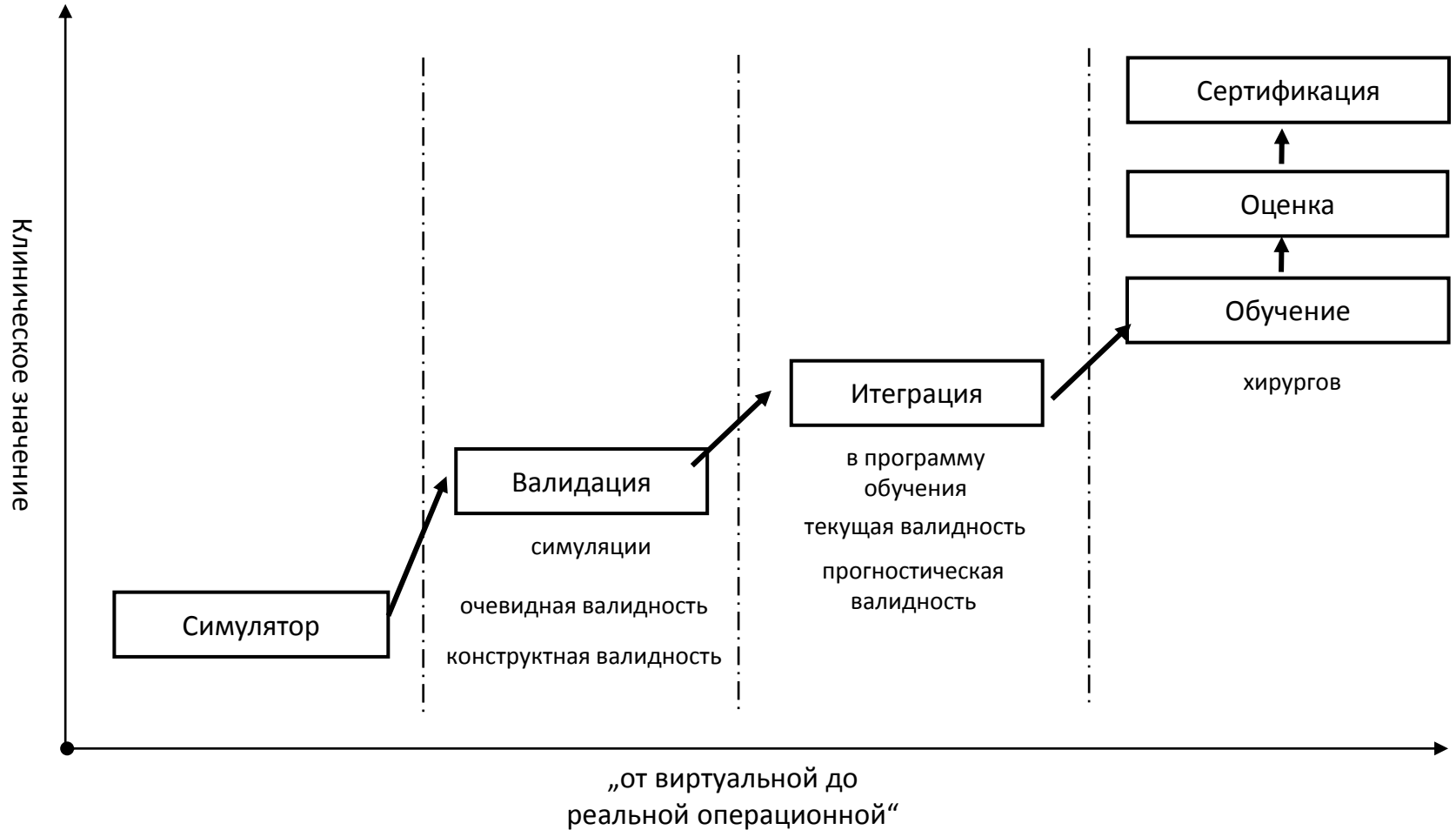
## Платформа UniSim : множество симуляторов в одном

- RealSense™: фантомы колена, плеча и таза обеспечивают реалистичную тактильную чувствительность.
- Тактильная навигация при использовании UroSim™
- Простое переключение между различными симуляторами
- Адаптированные оригинальные инструменты используются для создания симуляционного опыта и для облегчения процесса ознакомления с ними.
- Как и в реальности, используются следующие инструменты:
  - 3 виртуальные камеры: 0°, 30° и 70°, включая колесо для фокусировки
  - хирургические инструменты, такие как крючок, захватывающие щипцы, выкусывающие щипцы и шейвер
  - Впускные и выпускные клапаны для управления жидкостью
  - Стойка-тележка, регулируемая по высоте
  - Компьютер класса Hi-End с 23метровым сенсорным монитором





# Каскад валидации и интеграции





# ArthroS™ Knee – Валидация

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc  
DOI 10.1007/s00167-014-2888-6

KNEE

## Evaluation of a virtual-reality-based simulator using passive haptic feedback for knee arthroscopy

Sandro F. Fucentese · Stefan Rahm ·  
Karl Wieser · Jonas Spillmann · Matthias Harders ·  
Peter P. Koch

Received: 11 July 2013 / Accepted: 30 January 2014  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

### Abstract

**Purpose** The aim of this work is to determine face validity and construct validity of a new virtual-reality-based simulator for diagnostic and therapeutic knee arthroscopy.

**Methods** The study tests a novel arthroscopic simulator based on passive haptics. Sixty-eight participants were grouped into novices, intermediates, and experts. All participants completed two exercises. In order to establish face validity, all participants filled out a questionnaire concerning different aspects of simulator realism, training capacity, and different statements using a seven-point Likert scale (range 1–7). Construct validity was tested by comparing various simulator metric values between novices and experts.

**Results** Face validity could be established: overall realism was rated with a mean value of 5.5 points. Global training capacity scored a mean value of 5.0. Participants

( $p < 0.001$ ), took less time to complete the diagnostic tour (2 min 49 s vs. 3 min 32 s,  $p = 0.027$ ), and had a shorter camera path length (186 vs. 246 cm,  $p = 0.006$ ).

**Conclusion** The simulator achieved high scores in terms of realism. It was regarded as a useful training tool, which is also capable of differentiating between varying levels of arthroscopic experience. Nevertheless, further improvements of the simulator especially in the field of therapeutic arthroscopy are desirable. In general, the findings support that virtual-reality-based simulation using passive haptics has the potential to complement conventional training of knee arthroscopy skills.

**Level of evidence** II.

**Keywords** Education · Simulation · Virtual reality · Knee arthroscopy · Orthopaedic surgery · Passive haptics

## ArthroS™ Knee - Валидация

### Оценка нового виртуального симулятора для артроскопии коленного сустава

Fucentese, Rahm et al., KSSTA, Jan 2014

#### Цель:

- Оценить очевидную и конструктивную валидность симулятора для артроскопии коленного сустава ArthroS™

#### Методы:

- Участники исследования: 12 опытных, 19 продвинутых и 33 начинающих специалиста.
- Протокол исследования: а) стандартное введение, б) диагностика с) удаление инородного тела, d) частичная эктомия бокового мениска. После процедуры – заполнение анкеты касательно уровня реалистичности и возможности обучения.
- Полученные параметры: время, длина пути перемещения камеры и инструмента.

#### Результаты:

- Опытные врачи были значительно быстрее при выполнении всех 3 заданий, при этом путь перемещения камеры при диагностике и менискэктомии короче.
- Внешняя валидность: Общая реалистичность была оценена на 5,5, общая возможность обучения - на 5,9 по 7 бальной шкале Ликерта.

#### Заключение:

- ArthroS™ - это реалистичная и действенная методика обучения, которая способна различать пользователей с разным уровнем навыков артроскопии и опыта.

## ArthroS™ Knee – Валидация

### Эффективность обучения с помощью виртуального симулятора артроскопии на коленном суставе при участии опытного наставника и без него

Reppenhagen et al., presented at ROSOMED 2013, publication pending

#### Цель:

- Сравнить эффективность обучения с помощью виртуального симулятора артроскопии на коленном суставе при участии опытного наставника и без него

#### Методы:

- Участники исследования: 22 новичка, которые были произвольно распределены в группу с опытным наставником или без него
- Протокол исследования: а) стандартное введение б) исходная оценка в) 5 недельных тренировочных модулей с возрастающим уровнем сложности д) итоговая оценка
- Полученные параметры показатели симулятора (время, длина пути перемещения камеры и инструмента); результаты ASSET для оценки навыков артроскопии.

#### Результаты:

- Обе группы значительно улучшили результаты по показателям симулятора и ASSET.
- Не замечена разница в эффективности обучения между обеими группами.

#### Заключение:

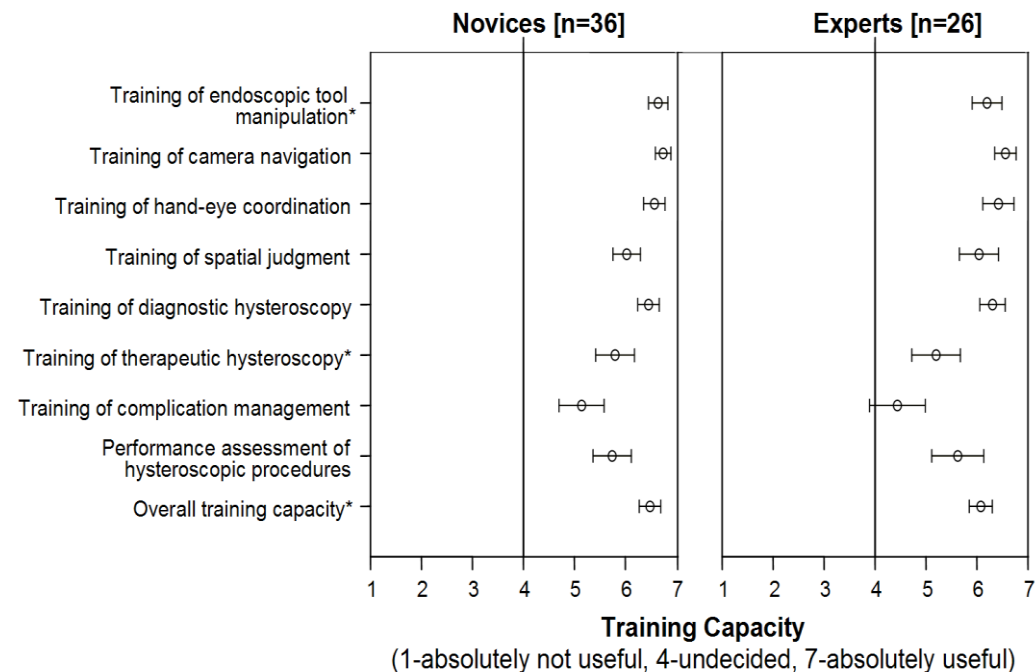
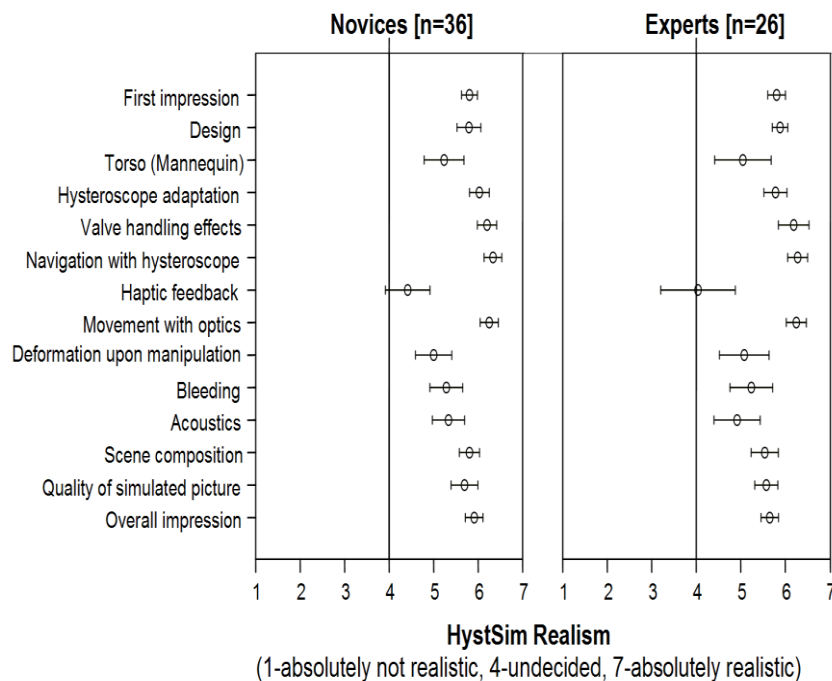
- ArthroS™ - это эффективный инструмент для освоения навыков артроскопии. Самостоятельные занятия с симулятором также эффективны, как и занятия с опытным наставником.



## Очевидная валидность HystSim™

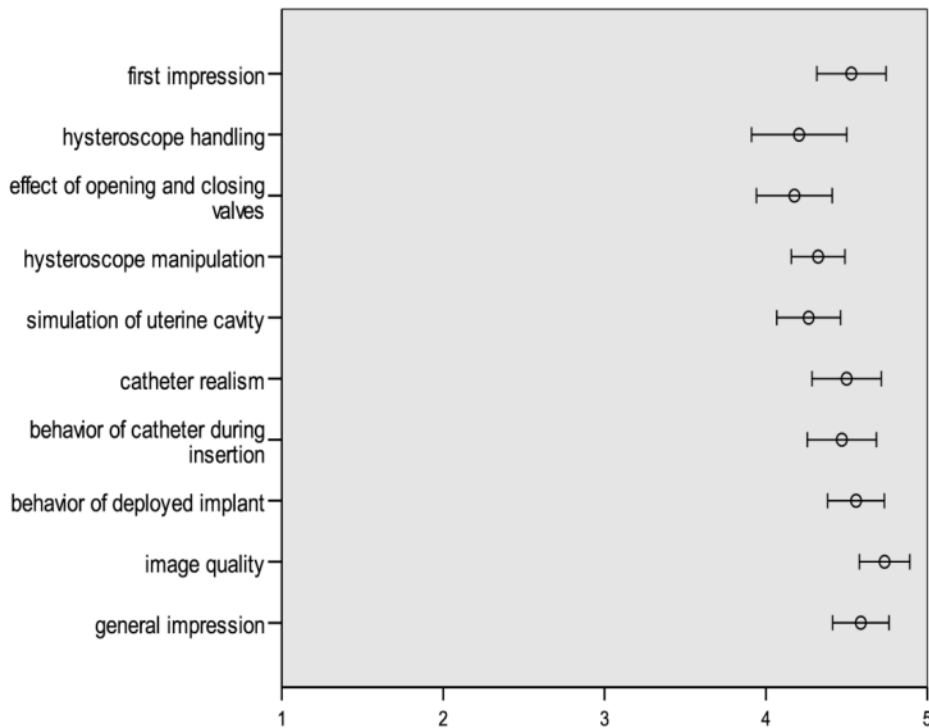
**Исследование Вайка и др. показало, что благодаря симулятору HystSim™ возможно высокореалистичное и эффективное обучение гистероскопии, которое подходит как опытным, так и начинающим хирургам.**

Bajka et al. "Evaluation of a new virtual-reality training simulator for hysteroscopy", Surgical Endoscopy 2008

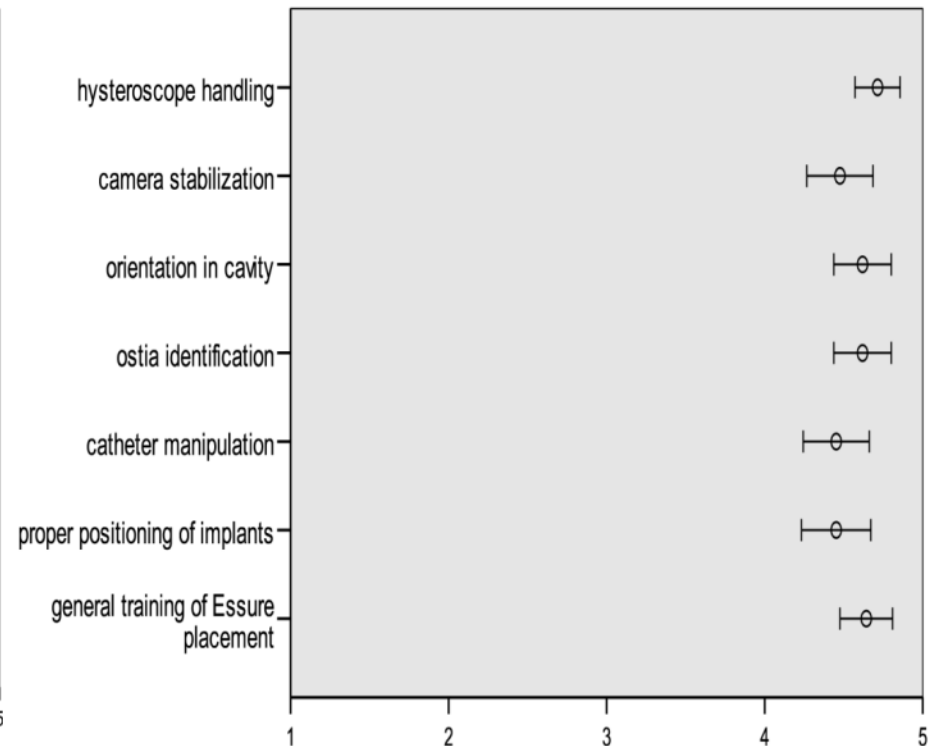


# Исследование внешней валидности модуля для HystSim™ Essure®

Training capacity Essure® module



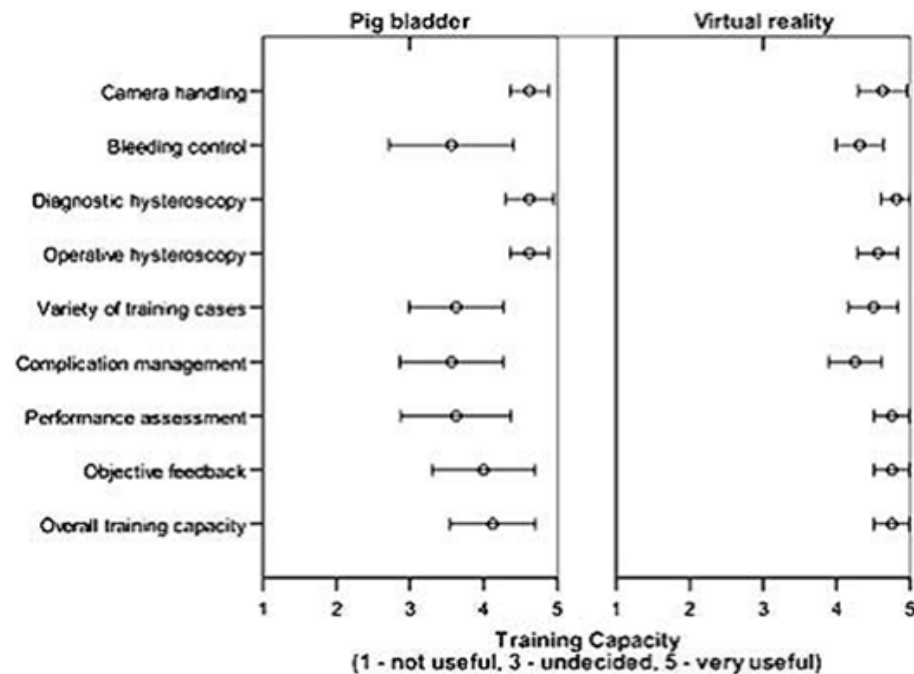
Реалистичность модуля  
Essure®



## Сравнение с животной моделью

Исследование показало, что симулятор HystSim™ по меньшей мере не уступает «золотому стандарту» модели мочевого пузыря свиньи при обучении гистероскопической миомэктомии, а также обладает дополнительным преимуществом воспроизводимости результатов и измерений.

Glazerman et al. "Preliminary Experience with Virtual Reality Simulation vs. Animal Model for Hysteroscopic Myomectomy Training", The Journal of Minimally Invasive Gynecology November 2009





Таким образом



” Будущее медицинского образование не за кровью и органами, а за битами и байтами

*Gorman PJ, Meier AH, Rawn C, Krummel TM  
Am J Surg, 180(5);335-355, 2000.*

## Contact info

Stefan Tuchs Schmid  
CEO VirtaMed AG

Phone: +41 44 500 96 90

Mobile: +41 79 263 90 08

Email: [tuchs Schmid@virtamed.com](mailto:tuchs Schmid@virtamed.com)

VirtaMed AG

Rütistr. 12

CH-8952 Schlieren

Zurich, Switzerland

[www.virtamed.com](http://www.virtamed.com)

Isabel Gauggel

International Business Manager

Phone: +41 44 500 96 39

Mobile: +41 78 608 42 20

Email: [gauggel@virtamed.com](mailto:gauggel@virtamed.com)

VirtaMed AG

Rütistr. 12

CH-8952 Schlieren

Zurich, Switzerland

[www.virtamed.com](http://www.virtamed.com)