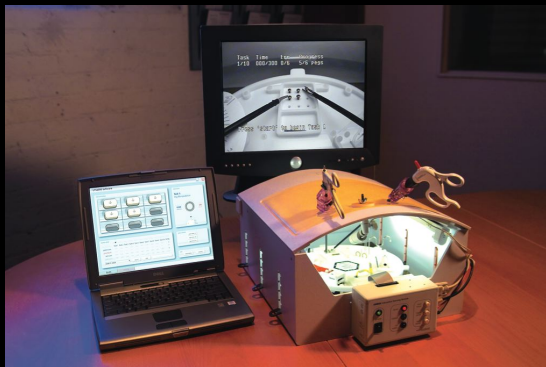


# ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΗΣ ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΙΚΗΣ ΚΑΙ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ



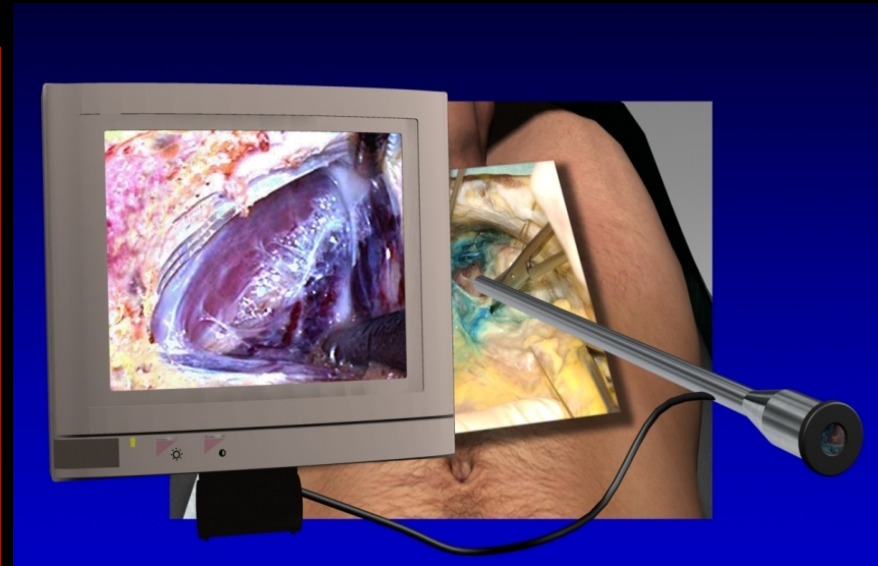
8<sup>ο</sup> ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΟΥΡΟΛΟΓΙΑΣ  
5-8 Μαρτίου, Πορταριά, Πήλιο

Παναγιώτης Καλληδώνης  
Χειρουργός Ουρολόγος  
Ουρολογική Κλινική  
Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Πατρών

Σύγκριση συμφερόντων:  
Δεν υπάρχει

## Γιατί να χρησιμοποιήσουμε προσομοιωτή?

- 2D απεικόνιση με μεγέθυνση
- Περιορισμένο εύρος κινήσεων των εργαλείων
- Παράδοξη κίνηση των εργαλείων
- Επαυξημένος τρόμος των χεριών
- Οι επιδεξιότητες της ανοιχτής χειρουργικής δεν μπορούν να μεταφερθούν στην λαπαροσκοπική

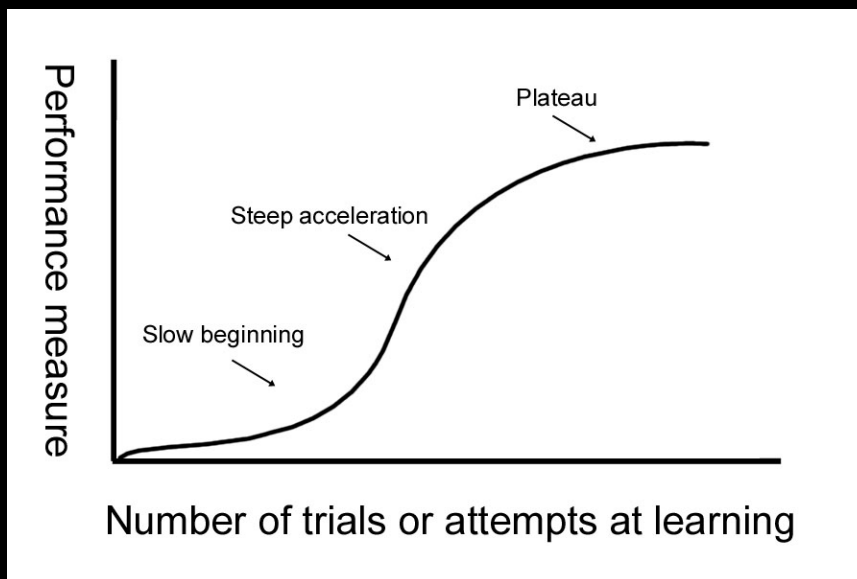


Απότομη καμπύλη εκμάθησης



## Η εκπαίδευση ελαχιστοποιεί την καμπύλη εκμάθησης

- Ένα επαρκώς σχεδιασμένο και πιστοποιημένο μοντέλο μπορεί να βοηθήσει τη διαδικασία της χειρουργικής εκπαίδευσης.

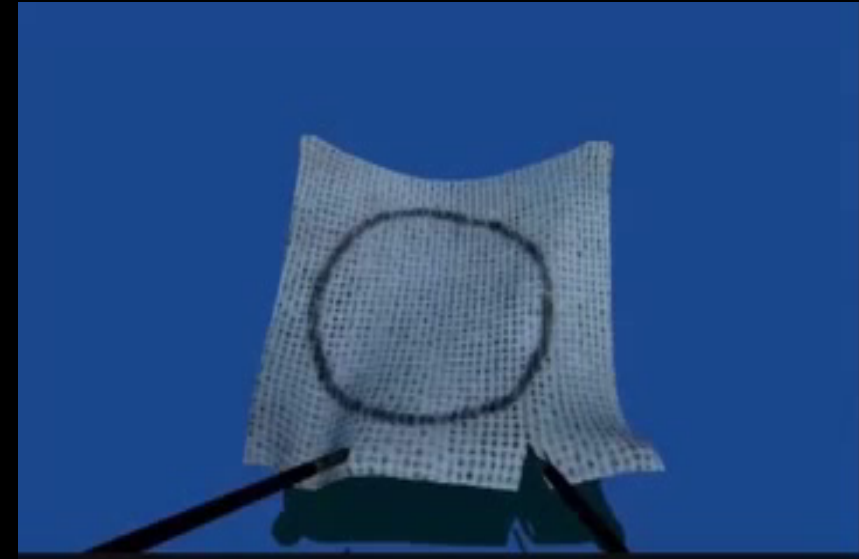


Ποιος θα ήθελε να είναι  
περιστατικό στην καμπύλη  
εκμάθησης ενός  
χειρουργού;

ΚΑΝΕΝΑΣ

## Προσομοιωτές στη Λαπαροσκοπική Χειρουργική

- Από φθηνά αυτοσχέδια κουτιά ως και εξελιγμένα συστήματα Εικονικής Πραγματικότητας (ΕΠ). Υπάρχουν λύσεις για κάθε προϋπολογισμό.



# Απλοί προσομοιωτές λαπαροσκοπικής εκπαίδευσης Training boxes or mechanical simulators

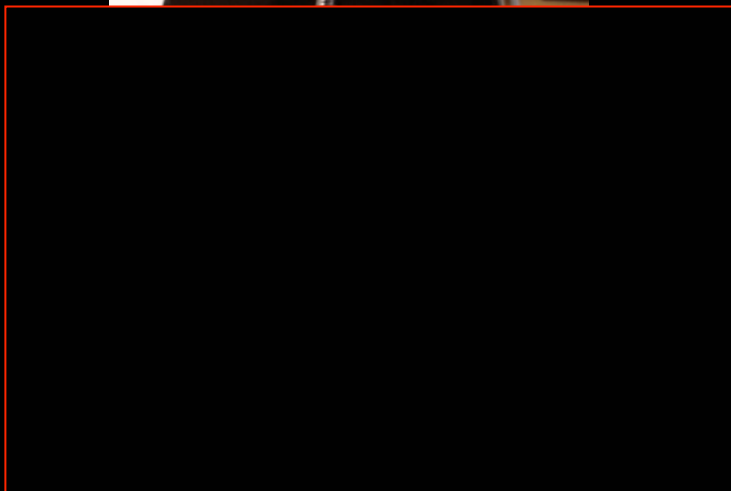
- Οι πιο απλές και φθηνές λύσεις
  - Αυτοσχέδια κουτιά από χαρτόνι ή ξύλο
  - Webcam / φορητός ή επιτραπέζιος υπολογιστής
  - Λάμπα ή παράθυρα για φωτισμό





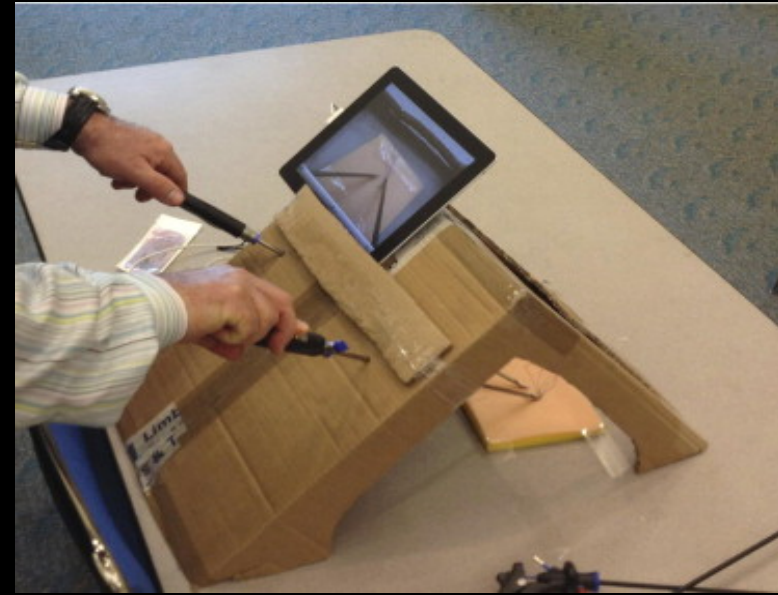
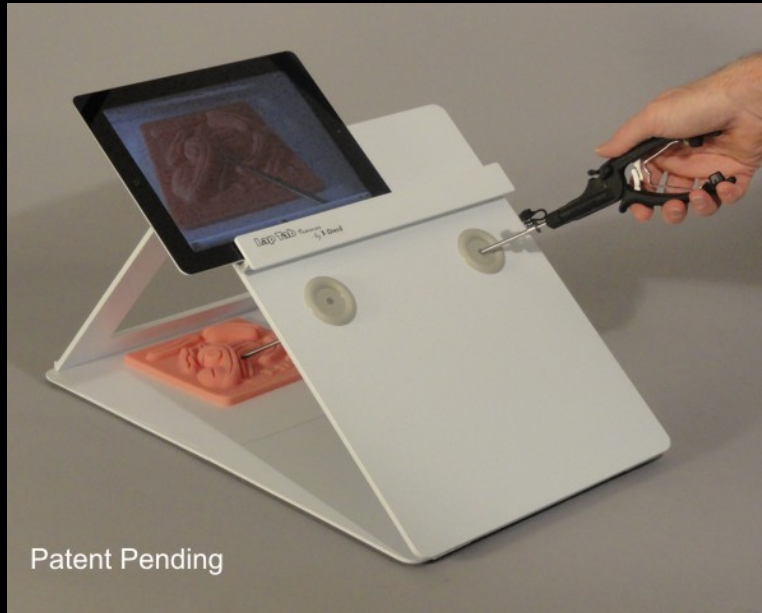
## Απλοί προσομοιωτές βίντεο-εκπαίδευσης στη λαπαροσκοπική με πολλαπλές θέσεις τοποθέτησης εργαλείων

- Καλύτερο οπτικό σύστημα
- Πολλαπλές θέσεις για την τοποθέτηση εργαλείων
- Δυνατότητες αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων



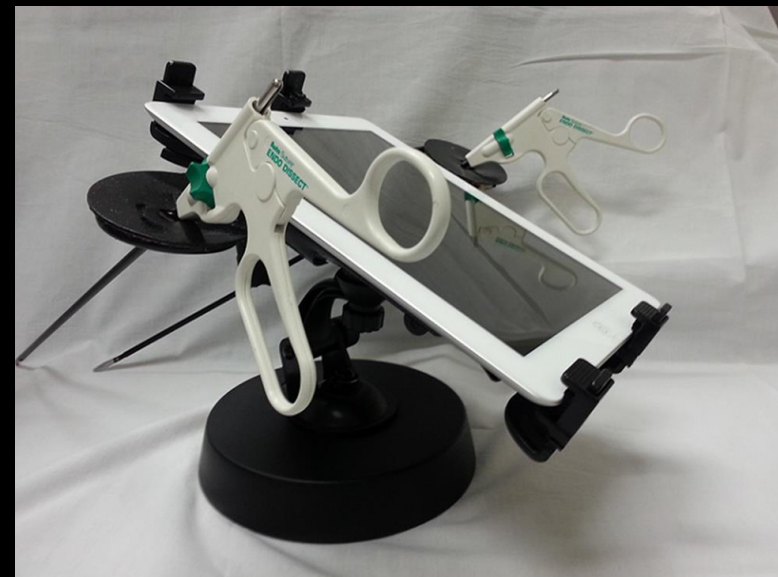


# Λύσεις με τη χρήση iPad

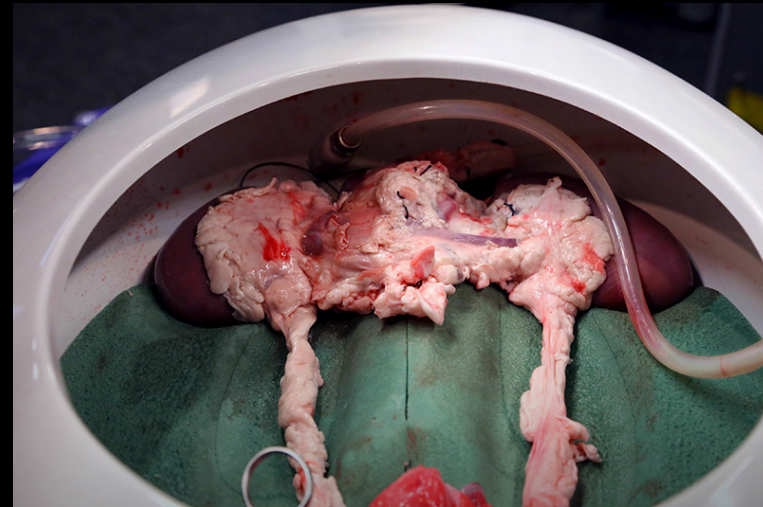


Εύκολες στην κατασκευή λύσεις:  
ΔΕΝ υπάρχει δικαιολογία για να  
μην εκπαιδευτεί κάποιος στη  
λαπαροσκοπική

Bahsoun et al. Surg Educ. 2013  
Ruparel et al. Urology. 2014  
Yoon et al. J Surg Educ. 2015

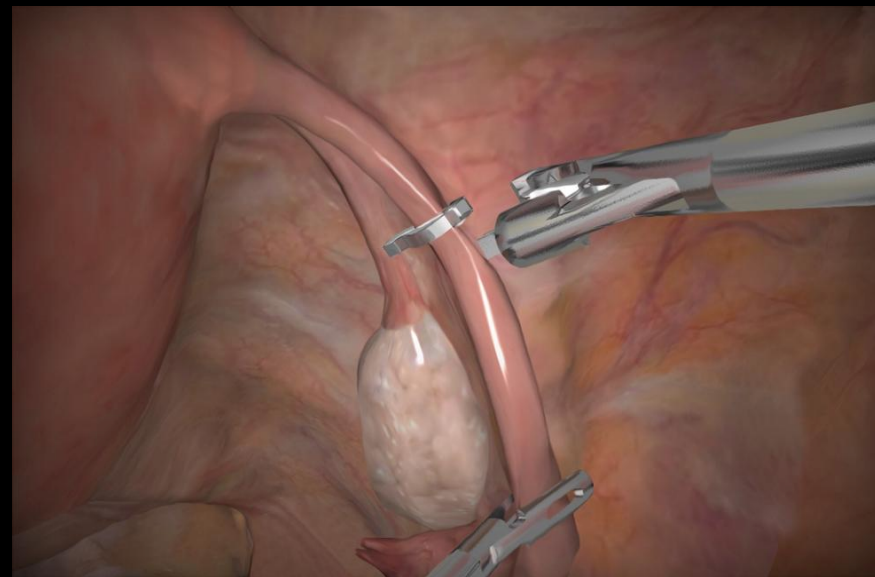
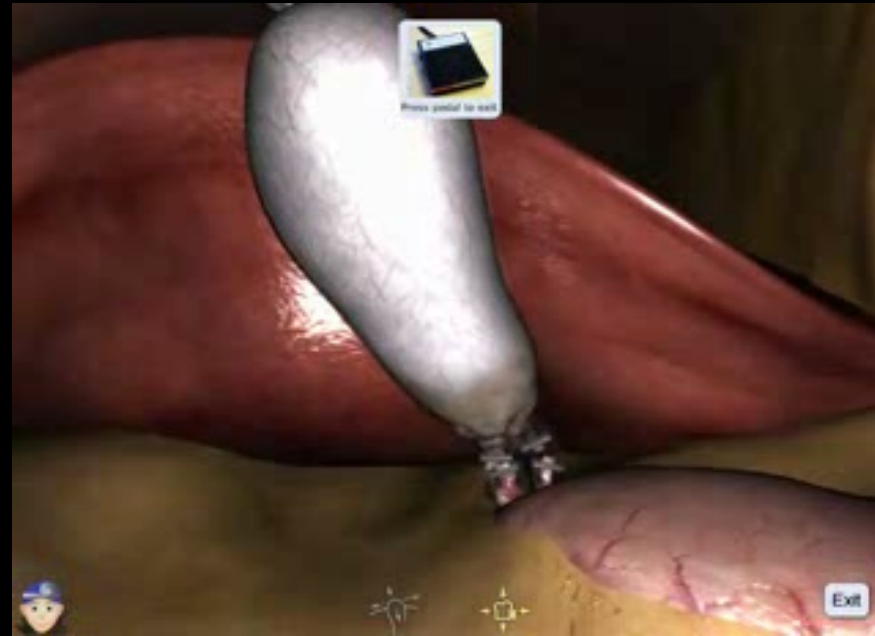


# Προσομοιωτής με παλλόμενα όργανα Pulsating Organ Perfusion (P.O.P) Trainer



- Προσομοιώνει τις συνθήκες αιμορραγίας

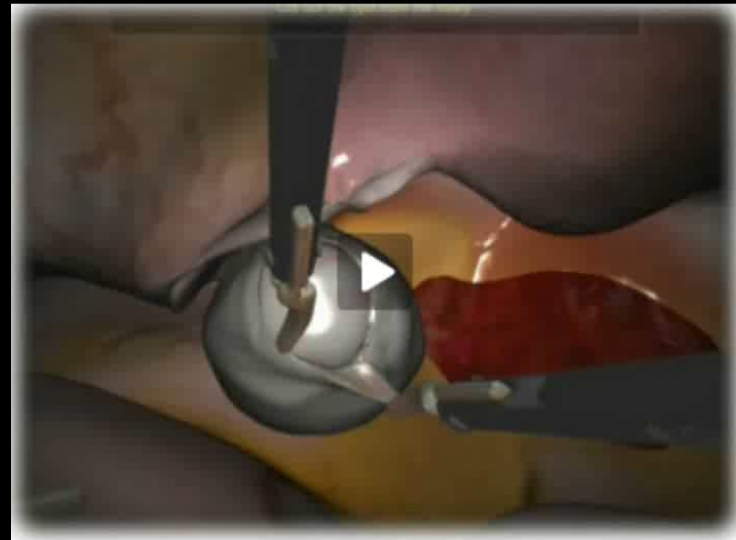
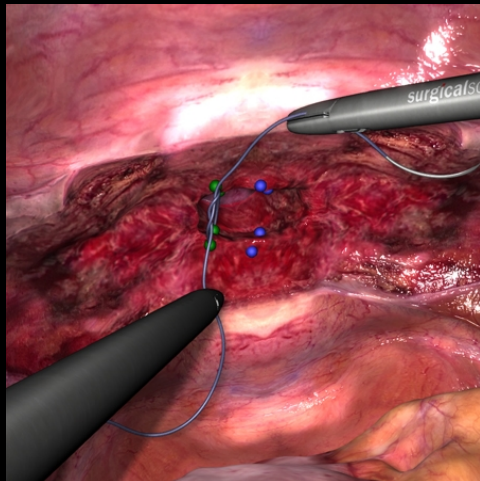
# Προσομοιωτές Εικονικής Πραγματικότητας



# MIST VR/LapSim/SurgicalSim/Lap Mentor/ Lap VR/Lap-X VR



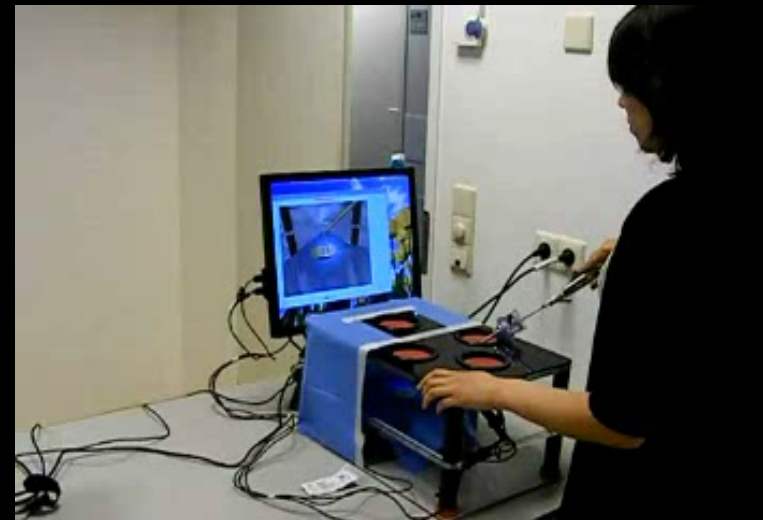
- Περιβάλλον ΕΠ
- Αξιολόγηση της λειτουργικότητας των εκπαιδευόμενων
- Φωτορεαλιστική απεικόνιση της ανατομίας
- Επικυρωμένα συστήματα
- Δεν διαθέτουν force feedback



# Υβριδικοί Προσομοιωτές Εικονικής Πραγματικότητας ProMIS, Lap-X Hybrid



- Augmented reality simulators
- Προσφέρουν Force feedback



# Προσομοιωτές στη Ρομποτική Χειρουργική

- Η ρομποτικής χειρουργική έχει κάποιες ιδιαιτερότητες συγκριτικά με τη λαπαροσκοπική χειρουργική

Επί απουσίας δεύτερης κονσόλας:

- Ο εκπαιδευτής δεν έχει την ίδια οπτική αντίληψη για την επέμβαση
- Μόνο ένας μπορεί να είναι στην κονσόλα τη φορά
- Δεν μπορεί ο εκπαιδευτής να επέμβει άμεσα από την κονσόλα του σε περίπτωση ανάγκης



Απαιτείται σημαντική επιδεξιότητα πριν αναλάβει την κονσόλα ο εκπαιδευόμενος



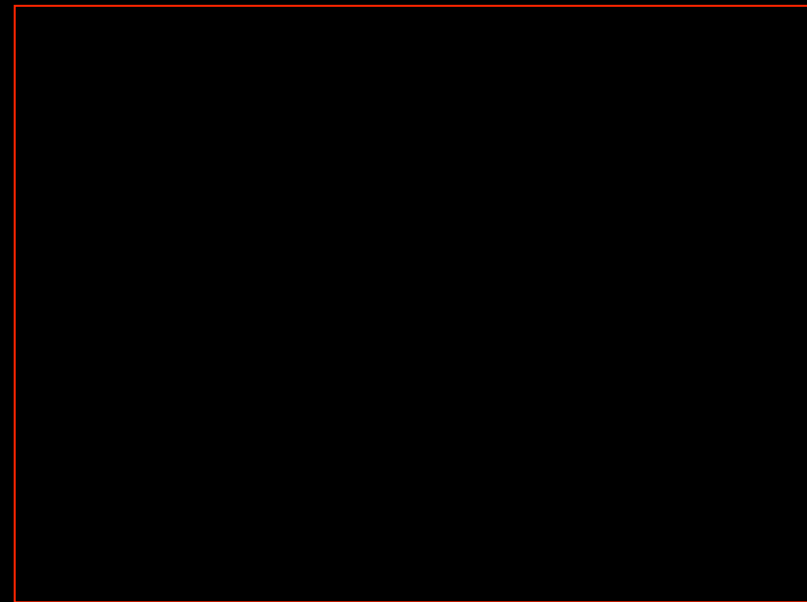
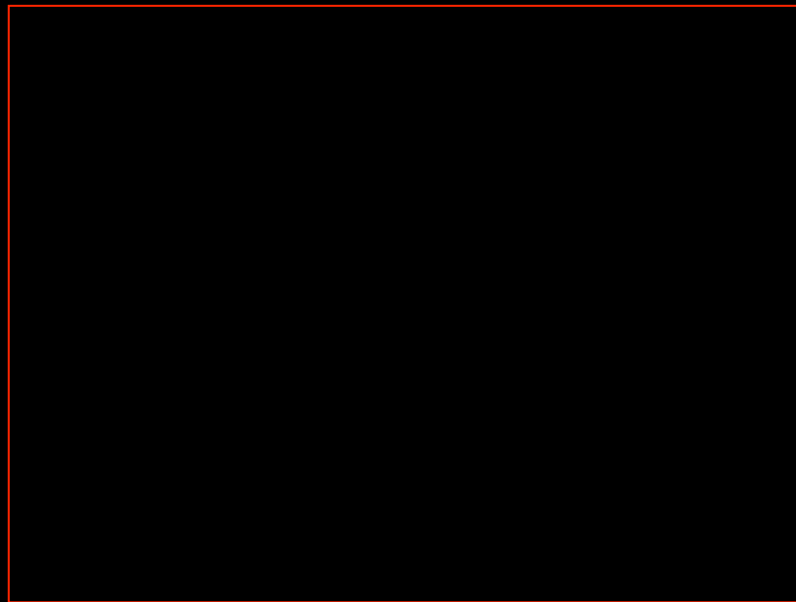
# Απλοί προσομοιωτές στη Ρομποτική Χειρουργική Mechanical simulators



- Δεν είναι επικυρωμένοι
- Αποτελούν μια φθηνή λύση
- Χρησιμοποιούνται με εργαλεία που είναι για παρουσιάσεις (Demo)
- Επιτρέπουν την απόκτηση βασικών επιδεξιοτήτων
- Δεν έχουν τη δυνατότητα αξιολόγησης του εκπαιδευόμενου

## Προσομοιωτές Εικονικής Πραγματικότητας RoSS/ SEP / Pro MIS /MdVT/ daVinci Skills simulator

- Εξελιγμένα συστήματα με χρήση νέων τεχνολογιών στην 3D απεικόνιση
- Πολλαπλά σενάρια ασκήσεων και επεμβάσεων
- Δυνατότητα αξιολόγησης των εκπαιδευόμενων
- Επικυρωμένα συστήματα





Τελικά ποιος προσομοιωτής είναι  
καλύτερος;



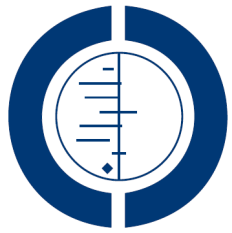
# State of the Evidence on Simulation-Based Training for Laparoscopic Surgery

## *A Systematic Review*

*Benjamin Zendejas, MD, MSc,\* Ryan Brydges, PhD,†‡ Stanley J. Hamstra, PhD,§  
and David A. Cook, MD, MHPE¶||*

*Annals of Surgery* • Volume 257, Number 4, April 2013

- Περισσότερα από 700 άρθρα.
- Οι προσομοιωτές έχουν αποτέλεσμα ανεξάρτητα από την ειδικότητα.
- Σημαντική διαφορά στην απόδοση σε σχέση με την απουσία πρακτικής εκπαίδευσης
- Είναι πιο αποτελεσματικοί από άλλες μεθόδους εκπαίδευσης (π.χ βίντεο)
- Οι επιδεξιότητες φαίνεται ότι μεταφέρονται στο χειρουργείο



THE COCHRANE  
COLLABORATION®

## Laparoscopic surgical box model training for surgical trainees with no prior laparoscopic experience (Review)

Nagendran M, Toon CD, Davidson BR, Gurusamy KS

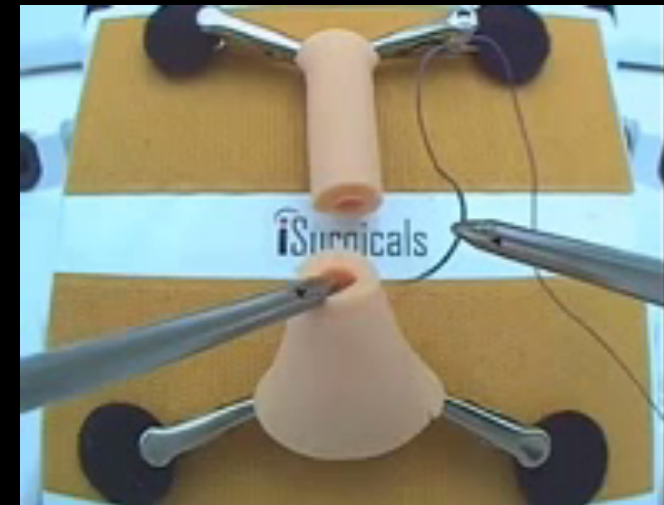
Σύγκριση με απουσία εκπαίδευσης:

- Ταχύτερη ολοκλήρωση των ασκήσεων
- Βελτιωμένη ακρίβεια και επίδοση

Σύγκριση με βίντεο προσομοιωτές:

- Παρόμοια απόδοση

- Περιορισμένος αριθμός μελετών





THE COCHRANE  
COLLABORATION®

## Laparoscopic surgical box model training for surgical trainees with limited prior laparoscopic experience (Review)

Gurusamy KS, Nagendran M, Toon CD, Davidson BR

- Συμπληρωματική χρήση των προσομοιωτών βελτιώνει την τεχνική απόδοση στο χειρουργείο.
- Δεν υπήρχαν διαφορές στη νοσηρότητα συγκριτικά με τους χειρουργούς που δεν χρησιμοποιούν προσομοιωτές.

### A Systematic Review on Low-cost Box Models to Achieve Basic and Advanced Laparoscopic Skills During Modern Surgical Training

*Gianpiero Gravante, MD, PhD\* and Dario Venditti, MD†*

*(Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2013;23:109–120)*

- Όλοι οι χειρουργοί που ασχολούνται με τη λαπαροσκοπική πρέπει στη διάρκεια της εκπαίδευσής τους να χρησιμοποιούν προσομοιωτές

## Systematic review of randomized controlled trials on the effectiveness of virtual reality training for laparoscopic surgery

*British Journal of Surgery* 2008; 95: 1088–1097

K. Gurusamy<sup>1</sup>, R. Aggarwal<sup>2</sup>, L. Palanivelu<sup>3</sup> and B. R. Davidson<sup>1</sup>

Άπειροι εκπαιδευόμενοι:

- Αυξημένη ακρίβεια και μείωση των κινήσεων σε σχέση με τους βίντεο προσομοιωτές.
- Αυξημένη ακρίβεια και ταχύτητα, μείωση των λαθών και κινήσεων σε σχέση με την απουσία εκπαίδευσης.

Περιορισμένης εμπειρίας εκπαιδευόμενοι:

- Βελτιωμένη συνολική απόδοση σε σχέση με τους βίντεο προσομοιωτές.
- Βελτιωμένος χειρουργικός χρόνος, λιγότερα λάθη σε σχέση με την πρακτική λαπαροσκοπική εκπαίδευση.

# Commercial Video Laparoscopic Trainers versus Less Expensive, Simple Laparoscopic Trainers: A Systematic Review and Meta-Analysis

J Urol 2013

Timothy Nguyen, Luis H. Braga, Jen Hoogenes and Edward D. Matsumoto\*

- Οι απλοί προσομοιωτές είναι το ίδιο αποτελεσματικοί με τους βίντεο προσομοιωτές – οικονομικό όφελος

## Original Communications

### Cost: The missing outcome in simulation-based medical education research: A systematic review

Benjamin Zendejas, MD, MSc,<sup>a</sup> Amy T. Wang, MD,<sup>b</sup> Ryan Brydges, PhD,<sup>c</sup>  
Stanley J. Hamstra, PhD,<sup>d</sup> and David A. Cook, MD, MHPE,<sup>b,e</sup> Rochester, MN, and Ottawa,  
Ontario, Canada

Surgery 2013

- Οι χαμηλής πιστότητας προσομοιωτές είναι το ίδιο αποτελεσματικοί στην εκπαίδευση – Δικαιολογούν το κόστος;

Stefanidis (2010) <sup>26</sup>	Laparoscopic box trainer pre-training + FLS: \$159 ± 37 per learner	FLS: \$307 ± 89 per learner
McDougall (2009) <sup>23</sup>	Pelvic Model: \$22,960 or \$1,290 (with cost-reduction strategies) + instructor salary: \$200 per hr	Laparoscopic virtual reality simulator: \$89,000 + maintenance: \$8,000–\$15,000
Rosenthal (2009) <sup>25</sup>	Laparoscopic box trainer pre-training + FLS: \$827 ± 116 per learner	FLS: \$1,108 ± 393 per learner

## Current status of validation for robotic surgery simulators – a systematic review | 2012 BJU International

Hamid Abboudi, Mohammed S. Khan, Omar Aboumarzouk\*, Khurshid A. Guru†, Ben Challacombe, Prokar Dasgupta and Kamran Ahmed

- Γενικές ασκήσεις – hand-eye coordination
- Χρήσιμοι για άπειρους χειρουργούς
- Δεν έχει μελετηθεί το οικονομικό όφελος
- Κανένας από τους προσομοιωτές δεν φαίνεται να είναι καλύτερος



Simulator Name	RoSS	SEP	ProMIS	MdVT	dVSS
Developer	Simulated surgical systems	Sim surgery	CAE healthcare	Mimic	Intuitive surgical
Endowrist manipulation	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Camera and clutching	Yes	No	No	Yes	Yes
Fourth arm integration	Yes	No	No	Yes	Yes
System settings	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Needle control and driving	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Energy and dissection	Yes	No	No	Yes	Yes
Performance feedback	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Developed for robotic surgery	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Cost, USA dollars	120 000	62 000	35 000	158 000	89 000

## Ποιός προσομοιωτής τελικά;

Σημαντικοί παράγοντες για την απόφαση:

- Εκπαιδευτικός ρόλος του ιδρύματος.
- Αριθμός εκπαιδευόμενων.
- Η ύπαρξη δομημένου προγράμματος εκπαίδευσης (π.χ. Modular training).
- Αποτελεσματικότητα του προσομοιωτή
- Ο προϋπολογισμός.



Για τα ελληνικά δεδομένα, η χρήση απλών ή βίντεο προσομοιωτών ίσως είναι η πιο εφικτή λύση.