



Simulación Virtual, Física, Realidad Aumentada Realidad Mixta

Ing. Vinisa Zamudio Sánchez

www.cesip.fmposgrado.unam.mx

ANNALS OF SURGERY
Vol. 236, No. 4, 458-464
© 2002 Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Virtual Reality Training Improves Operating Room Performance

Results of a Randomized, Double-Blinded Study

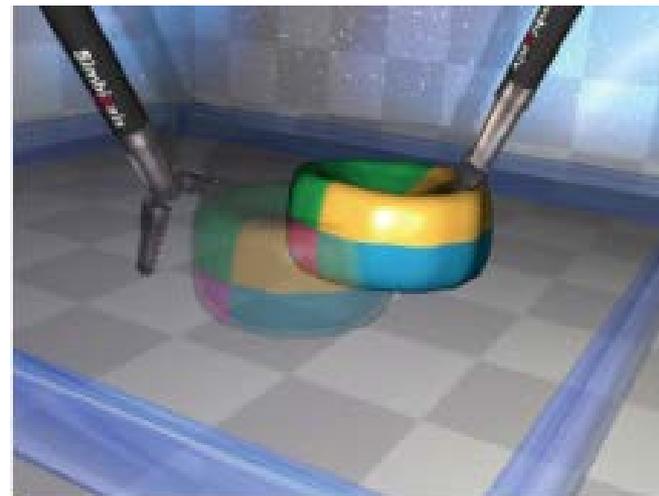
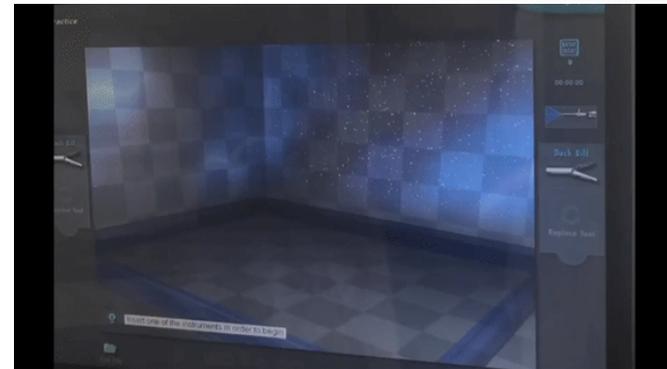
Neal E. Seymour, MD,* Anthony G. Gallagher, PhD,† Sanziana A. Roman, MD,* Michael K. O'Brien, MD,* Vipin K. Bansal, MD,*
Dana K. Andersen, MD,* and Richard M. Satava, MD*

From the *Department of Surgery, Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut, U.S.A., and the †Department of Psychology, Queens University, Belfast, Northern Ireland, U.K.

Seymour N; Gallagher A; et.al. **Virtual Reality Training Improves Operating Room Performance.** Departamento of surgery, Yale University. Annals of Surgery. 2002







Translocation of Objects

Resultados

Para la tarea; Traslocación

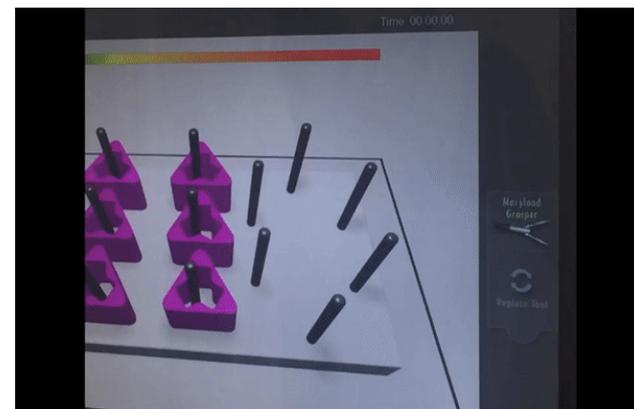
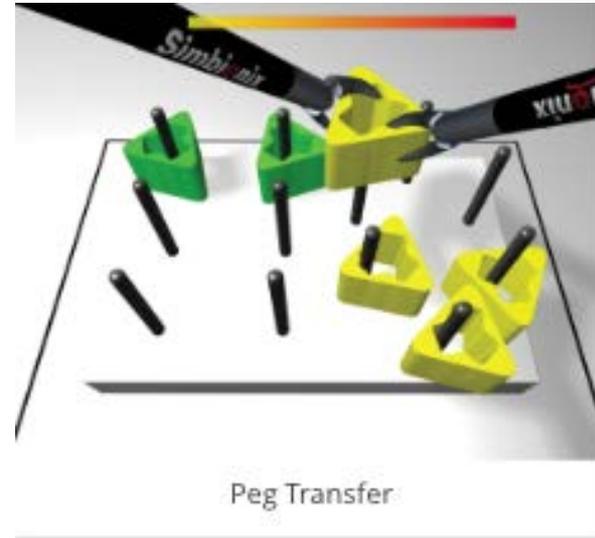
Prom. Inic.: 267.54 segundos

Prom. Fin.: 196.21 segundos

Diferencia: 71.33 segundos



Transferencia de Objetos



Resultados

Para la tarea; Transferencia de Objetos

Promedio Inicial: 625.65 Segundos

Promedio Final: 452.99 segundos

Diferencia: 199.66 Segundos



Simuladores de Tarea



Simulación Híbrida



Realidad aumentada



Realidad Mixta



¿Cuál es mejor?

TODOS los modelos de simulación por simple o sofisticados,
baratos o caros:

*La selección depende de los objetivos de aprendizaje
(competencias) y recursos disponibles.*



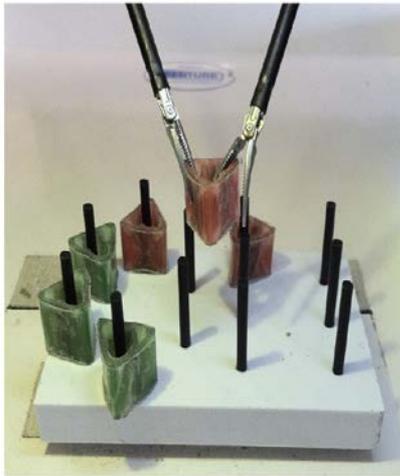
Figura 2. Extracción de la vesícula a través del puerto umbilical.



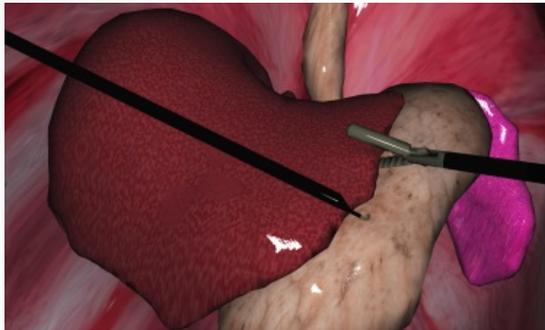
Ningún entrenamiento vs. Simulador de Realidad Virtual (SRV):
Desarrollo del procedimiento quirúrgico **significativamente mejor con SRV.**

Endotrainer vs. SRV:

Tiempo de cirugía y el desarrollo del procedimiento quirúrgico fue **significativamente mejor con el uso de SRV.**



Comparación del modelo biológico CERDO vs simulación virtual



30 participantes, entrenamiento:
- No -Virtual -Modelo animal
Grupo entrenado en modelo animal

Fue más rápido al realizar una
colecistectomía laparoscópica ($p=0.01$)

Desempeño superior al grupo
control ($p=0.006$) y al virtual
($p=0.009$)

Ventajas: Mejora toma de decisiones y
alta fidelidad y existe disponibilidad.

Desventajas: Altos costos y diferencias
anatómicas

1. Jan Regelsberger. *Neurosurg Rev* (2015) 38:157-163.
2. Malcom Cox. *N Engl J Med* 2006;355:2664-9.
3. Van Bruwaene S. *Journal of Surgical Education* 2014



Objetivos

30 estudiantes de medicina próximos a entrar al R1 de cirugía general, sin experiencia laparoscópica previa.

Se compararon 3 grupos:

- a) Modelo tradicional
- b) Grupo Intervalo: 3 sesiones de entrenamiento laparoscópico por simulación (6 horas de práctica por sesión, cada 2 meses)
- c) Grupo con Entrenamiento Preclínico: 6 meses antes de entrar al R1, 3 bloques de entrenamiento por simulación, cada uno de 4 sesiones de 1.5 hrs

Evaluación

- Colectectomía en un POP trainer al iniciar el R1
- Evaluación; escala de GOALS (Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills):
 - *Percepción de profundidad*
 - *Destreza bimanual*
 - *Eficiencia*
 - *Manejo de los tejidos*
 - *Autonomía.*



De Win, G., Van Bruwaene, S., Kulkarni, J., Van Calster, B., Aggarwal, R., Allen, C., ... Miserez, M. (2016). An evidence-based laparoscopic simulation curriculum shortens the clinical learning curve and reduces surgical adverse events. *Advances in Medical Education and Practice*, 7, 357-370.

Posteriormente

Durante los primeros 6 meses de residencia, asistieron en 5 colecistectomías y fueron primer cirujano para:

Disección del fondo de la vesícula
Engrapado y cortar la arteria y el conducto
cístico

Todos los procedimientos fueron videograbados y de forma ciega con la escala GOALS, por un experto en colecistectomías. Así mismo se evaluaron incidencia de efectos adversos intraoperatorios: *hemorragia, lesión hepática y derrame de líquido biliar.*

De Win, G., Van Bruwaene, S., Kulkarni, J., Van Calster, B., Aggarwal, R., Allen, C., ... Miserez, M. (2016). An evidence-based laparoscopic simulation curriculum shortens the clinical learning curve and reduces surgical adverse events. *Advances in Medical Education and Practice*, 7, 357–370.

Resultados

Los 3 grupos tuvieron resultados similares en las habilidades base con el POP trainer.

Los efectos adversos fueron 5 veces menor para el grupo con entrenamiento preclínico comparado con el grupo control y 3.9 veces menos comparado con el grupo intervalo.

Conclusiones

En tiempo, número de movimientos, distancia recorrida y escala GOALS, los alumnos del grupo con entrenamiento preclínico previo al R1 fueron superiores a los otros grupos y realizaron los procedimientos de forma más rápida y acertada, causaron menos efectos adversos y necesitaron menos las intervenciones de sus superiores.

Table 6 Adverse events

Group	Type of adverse events	Percentage of operations with adverse events
Control	Bleeding	23/33 (70%)
	Leak	12/33 (36%)
	Liver	23/33 (70%)
Interval	Bleeding	33/44 (75%)
	Leak	12/44 (27%)
	Liver	33/44 (75%)
CST PTP	Bleeding	18/42 (43%)
	Leak	6/42 (14%)
	Liver	16/42 (38%)

Notes: Adverse events for fundus dissection between different study groups. The odds of adverse events were 4.6 times and 3.9 times lower for the CST PTP group compared to the control group and the interval group, respectively.

Abbreviation: CST PTP, Center for Surgical Technologies Preclinical Training Program.

De Win, G., Van Bruwaene, S., Kulkarni, J., Van Calster, B., Aggarwal, R., Allen, C., ... Miserez, M. (2016). An evidence-based laparoscopic simulation curriculum shortens the clinical learning curve and reduces surgical adverse events. *Advances in Medical Education and Practice*, 7, 357-370.



CONCLUSIONES:

1. Con SIMULACIÓN la adquisición de habilidades y destrezas quirúrgicas es más rápida

Rev Mex Oftalmol Enero-Febrero 2010; 84(1):19-24

2. La educación se convierte en el único objetivo del ejercicio

World J Gastrointest Endosc 2014 June 16; 6(6): 234-239

3. La simulación es una necesidad ÉTICA, a los pacientes se les protege y no son objeto del aprendizaje (ZIV)

Acad Med 2003;78:783-788

Ortopedia:

Modelos sintéticos VS método tradicional:

Objetivo: Demostrar si la simulación en modelo sintético para artroscopia mejora la habilidad en el paciente.

Método: 20 residentes de ortopedia, 1 grupo simulación para artroscopia y 1 grupo sin simulación. Se evaluaron en la sala de operaciones bajo supervisión.

Resultados: grupo de simulación realizó artroscopia con mejor técnica que el grupo control.

Conclusión: el entrenamiento de simulación con modelo sintético mejora el rendimiento quirúrgico en paciente real.

Akhtar K; Chen A y Standfield N. *The role of simulation in developing surgical skills*. New York. Rev Musculoskelet. 2014. 155-160