

# Juegos de video e instrumentos musicales, su relación con destreza básica en cirugía endoscópica

*Video games and musical instruments, its relationship with basic skills in endoscopic surgery*

M. en C. Jaime M. Justo Janeiro, Dr. Sergio Flores Saldaña, Dr. Eduardo Prado, D. en C. Luis G. Vázquez de Lara

## Resumen

**Objetivo:** Comparar el desarrollo de habilidad en cirugía endoscópica (CE) en un simulador físico de laparoscopia entre jugadores de video, músicos y un grupo control.

**Sede:** Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**Diseño:** Estudio comparativo, experimental, longitudinal, homodémico y prospectivo.

**Análisis estadístico:** Análisis de variables múltiples (ANOVA).

**Material y métodos:** 45 estudiantes de escuela preparatoria, 15 expertos en videojuegos (Grupo A), 15 expertos músicos (grupo B) y grupo control (Grupo C) de 15 estudiantes. Cada estudiante realizó 4 ejercicios: transferencia de objetos, movilización fina, navegación espacial y nudo intracorpóreo. Repitieron 15 veces cada ejercicio y en cada repetición se les calificó.

**Resultados:** Grupos similares en edad y género. Se realizó ANOVA de una vía en las sesiones 1, 5, 10 y 15. Todos mejoraron en su desempeño conforme avanzan las sesiones. El grupo A tuvo mejor desempeño pero con menores diferencias con el grupo B, el peor fue el C ( $p < 0.05$ ). Sin embargo todos llegan a una meseta donde las calificaciones se igualan.

**Conclusiones:** La experiencia obtenida con juegos de video o instrumentos musicales permite disminuir la curva de aprendizaje de destrezas básicas de CE en

## Abstract

**Objective:** To compare the ability to develop surgical endoscopic skills between videogame players, musical instrument players and a control group.

**Setting:** Medicine school, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**Design:** Comparative, experimental, longitudinal, homodemic and prospective study.

**Statistical analysis:** ANOVA.

**Material and methods:** 45 high school students were included. Fifty expert video game players (group A), 15 played some musical instrument (group B), and a control group (group C). Each worked 4 exercises: object transfer, fine movements, spatial navigation and intracorporeal knot. They repeated each 15 times and they were evaluated using a score constructed with time plus mistakes made.

**Results:** Demographics were similar. One way ANOVA was calculated in repetitions 1, 5, 10 and 15. All had better scores as they went through. Group B scored better than group C and group A better than group B ( $p < 0.05$ ). All groups reached a plateau and at the end of the repetitions.

**Conclusions:** Previous experience with video games or musical instruments shortens the learning curve of basic skills in ES with a physical simulator, and this could be a factor in surgical education. However, at the end of the practicing period, the performance was comparable among groups, suggest-

www.medigraphic.com

Facultad de Medicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro".

Recibido para publicación: 2 septiembre 2009

Aceptado para publicación: 19 septiembre 2009

Correspondencia: M. en C. Jaime M. Justo Janeiro, Calle Kepler Núm. 2143, 940-B, Colonia Reserva Territorial Atlixcáyotl Puebla, Puebla, México 72810

E-mail: jaime\_justo@hotmail.com

un simulador físico. Sin embargo al final del periodo de práctica, el desempeño se iguala para todos los grupos, lo que sugiere que el factor más importante en el desarrollo de destreza es la práctica.

**Palabras clave:** Enseñanza, cirugía endoscópica, destreza en laparoscopia, simuladores en laparoscopia.  
*Cir Gen 2009;31:225-229*

ing that the most important factor to develop skills is the feasibility to practice.

**Key words:** Endoscopic surgery, surgery education, laparoscopic skills, laparoscopic simulators.  
*Cir Gen 2009;31:225-229*

## Introducción

La cirugía endoscópica se ha vuelto una parte importante del arsenal quirúrgico contemporáneo y todas las especialidades quirúrgicas se han visto involucradas en su crecimiento, sin embargo aún presenta retos importantes que debemos resolver, como la pérdida de la visión tridimensional a una bidimensional, pérdida de la profundidad de campo, de la coordinación ojo-mano y la destreza bimanual.<sup>1</sup>

Hay indicios de que existen diferencias en la destreza quirúrgica endoscópica de cirujanos zurdos y diestros,<sup>2</sup> entre géneros,<sup>3</sup> entre ambos<sup>4</sup> o entre generaciones, y se ha sugerido sin llegar a comprobarlo plenamente, que la experiencia con la práctica de juegos de video o el tocar algún instrumento musical sería una condición que ayudaría a adquirir con más facilidad o con más rapidez la destreza necesaria para la práctica de la cirugía endoscópica,<sup>5-7</sup> aunque aún las opiniones son contradictorias.<sup>8</sup>

El objetivo del estudio es comprobar si la experiencia con videojuegos o tocando algún instrumento musical, se relaciona con un mejor desempeño en la práctica de ejercicios diseñados para adquirir destreza en cirugía endoscópica con un simulador físico.

## Material y métodos

**Sujetos de estudio:** Se solicitaron alumnos voluntarios de la escuela de educación media superior del Colegio de Bachilleres del Estado de Puebla plantel 5 de la ciudad de San Martín Texmelucan, Puebla, a donde acudimos con el equipo simulador y uno de los investigadores, quien fungió como reclutador y evaluador. Se formaron tres grupos: Grupo A: Alumnos con experiencia en videojuegos, definiéndolos como alumnos que tengan más de 6 años utilizando videojuegos al menos 4 días a la semana y por tres horas diarias y que no tengan una educación musical formal. Grupo B: Alumnos con experiencia con instrumentos musicales, definiéndolos como alumnos que tengan más de 4 años tocando algún instrumento musical y que lo practiquen por lo menos 3 días a la semana, por tres horas diarias y que no usen videojuegos. Grupo C: Control, alumnos que no tienen experiencia con videojuegos y que no tocan ningún instrumento musical. Se calculó el tamaño de la muestra con un  $\alpha = 0.05$  y  $\beta = 0.2$  con asignación de uno a uno en cada grupo; determinándose en 15 alumnos por grupo y con 15 repeticiones de cada ejercicio.

**Equipo y ejercicios:** Usamos el simulador físico Simulap® (Tecnología Médica de Puebla, S.A. de C.V., Puebla, México) con una serie de ejercicios ya validados por nosotros mismos<sup>9</sup> y por otros autores.<sup>10</sup> Comprenden las siguientes actividades: Ejercicio 1) Navegación espacial, tomando objetos y transfiriéndolos a un recipiente sin dejarlos caer. Ejercicio 2) Coordinación bimanual, pasando un trozo de cuerda con ambas pinzas (una en cada mano) en puntos marcados y sin tocar las marcas. Ejercicio 3) Movimientos finos, diseccionando un hilo de una gasa quirúrgica sin tomar más que un solo hilo. Ejercicio 4) Integración de todas la destrezas, con la realización de un nudo de cirujano, cuadrado y con tres lazadas que no se deslice o se deshaga.

**Sistema de medición:** Para la evaluación objetiva de los sujetos, usamos el método de medición que validamos mediante pruebas piloto previas y que consiste en tomar el tiempo de ejecución del ejercicio en segundos, que se toman como puntos y se les suman puntos por las fallas en la ejecución de los ejercicios, así se obtiene una calificación que será mayor a peor desempeño,<sup>9</sup> así la meta será disminuir la calificación con la mejoría en las prácticas.

**Tipo de estudio:** Comparativo, experimental, longitudinal, homodémico y prospectivo

**Análisis estadístico:** Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 13 (SPSS, Inc.; Chicago, Ill, EUA) y se realizó un análisis de variables múltiples (ANOVA) de una vía con prueba *post hoc* de Bonferroni para comparación entre los tres grupos debido a que es la más estricta; se consideró una diferencia estadísticamente significativa un valor de  $p < 0.05$ .

**Bioética:** Este tipo de estudio no requiere ninguna consideración especial, salvo la autorización de los participantes para utilizar los datos recabados con garantía de confidencialidad. También se garantiza que los resultados no influyen de ninguna manera en su evaluación académica y que tampoco existe ningún tipo de remuneración por participar.

## Resultados

**Demográficos:** El Grupo A estuvo formado por 12 hombres (80%) con edad promedio de 16.4 años; el grupo B por 11 hombres (73.3%) y promedio de edad de 16.5 años; el grupo C por 8 hombres (53.3%) con 16.3 años, en los tres grupos el intervalo de edad fue de 15 a 18 años.

En el grupo A (practicantes de juegos de video) cumplieron con los requisitos, promediando 8.1 años de jugar ( $\pm 1.68$ ) con 5.8 días a la semana ( $\pm 1.32$ ) y 3.7 horas por día ( $\pm 0.90$ ).

En el grupo B (instrumentos musicales) cumplieron con los requisitos 9 ejecutantes de instrumentos de cuerdas (60%), 4 de viento (27%) y 2 de percusión (13%); el tiempo promedio dedicado a tocar el instrumento fue de 5.4 años ( $\pm 1.45$ ) con 4.6 días a la semana ( $\pm 1.45$ ) y con 3.5 horas por día ( $\pm 0.64$ ).

Todos los participantes terminaron las 15 repeticiones de cada ejercicio en la misma sesión de prácticas.

Desde el primer y hasta el último ejercicio se notó un mejor desempeño de los alumnos del grupo A, ya que su calificación fue menor en el avance en todos ellos y sobre todo en las últimas sesiones. Todos los alumnos mejoraron, así como avanzan en las sesiones (**Figura 1**).

La prueba ANOVA de una vía muestra una diferencia significativa entre los grupos al avanzar en las prácticas (**Cuadro I**). El análisis se realizó tomando en cuenta sólo 4 repeticiones para hacerlo menos complejo, así elegimos las sesiones 1, 5, 10 y 15 como los puntos a comparar en el desempeño ya que representan el inicio, dos medidas intermedias y la final. Se puede observar en el **cuadro I** que el ejercicio 2 fue el único en el que no hubo significancia estadística entre los grupos A y B en todas las repeticiones y que en el ejercicio 3 fue significativo sólo en la sesión 5, cabe mencionar que estos dos ejercicios son los de menor complejidad. El ejercicio 4 (nudo intracorpóreo) que integra el total de destreza practicada y que consume más tiempo para su realización, inicia sin significancia pero así como transcurren las sesiones siempre es significativa a favor del grupo A.

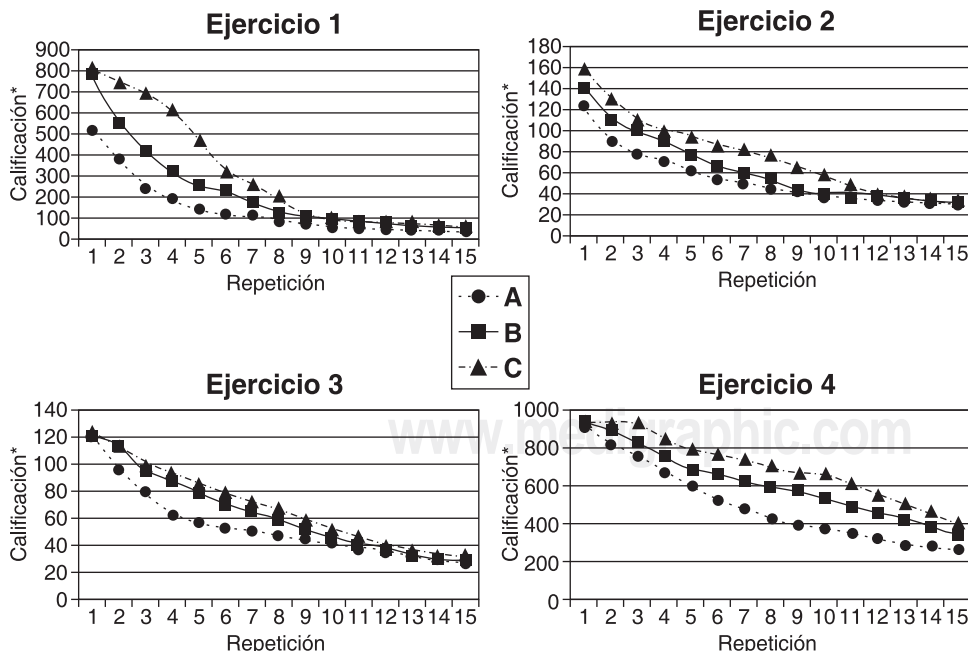
Es importante recalcar que las escalas en que se presentan, los datos varían de acuerdo a la complejidad del ejercicio, es por ello que la escala del ejercicio 4 es la más alta.

El porcentaje promedio de la calificación de los grupos A y B contra el grupo C fue disminuyendo a medida que los ejercicios progresaban en número y tiempo con una franca tendencia a emparejar los tres grupos (**Cuadro II**).

**Discusión**

La cirugía endoscópica se considera como uno de los mayores avances de la cirugía en el pasado siglo, pero tiene habilidades que requieren ser dominadas para beneficio de nuestros pacientes. Un campo de visión limitado, instrumentos con limitación de movimiento, acción de pivote de los instrumentos con la pared del paciente, son algunos de los problemas que el cirujano debe solucionar.<sup>1</sup> La práctica constante es el mejor método, el uso de simuladores permite una práctica libre de riesgos con posibilidad de repeticiones constantes y con una retroalimentación que permite adecuar nuestro entrenamiento a nuestro desempeño para mejorar constantemente. Se ha definido que existe una curva de aprendizaje que va de la mano con la curva de reducción de complicaciones, por lo que es deseable que se adquiera antes de llegar al quirófano.<sup>11,12</sup> La práctica es una de las mejores maneras de facilitar el aprendizaje y produce cambios relativamente permanentes en la conducta. Se infiere que el aprendizaje ha tenido lugar cuando evaluamos los cambios en la conducta.<sup>13</sup>

Se ha comentado que trabajar constantemente en un ambiente ajeno a nuestra percepción visual y espacial permite adquirir destreza que puede ser mante-



\*Los valores representan el promedio del grupo en cada repetición  
 \*\*Grupo A: expertos en videojuegos, Grupo B: en instrumentos musicales y Grupo C: en nada.

**Fig. 1.** Comparación entre grupos en los 4 ejercicios y en cada repetición.

nida para usarse en otro ambiente similar, ya que se ubica al sujeto en un entorno conocido,<sup>14</sup> por lo que usar un juego de video puede hacer a alguien en lo particular más diestro en el desempeño en una pantalla de dos dimensiones,<sup>6,7</sup> así como tocar un instrumento musical puede hacer que se ubique mejor espacialmente y en ambos casos, con el uso de una destreza bimanual y una mejor coordinación ojo-mano.<sup>15</sup> También se ha intentado relacionar la habilidad para mecanografiar, coser, comer con palillos

**Cuadro I. Comparación entre grupos con ANOVA de una vía y prueba *post hoc* de Bonferroni. Los cuadros muestran el valor obtenido de p.**

Ejercicio 1 Repetición	Grupo	B	C
1	A	0.0001	0.0001
	B		*1
5	A	0.023	0.0001
	B		0.0001
10	A	0.0001	0.0001
	B		*0.487
15	A	0.0001	0.0001
	B		*0.075
Ejercicio 2 Repetición			
1	A	*0.225	0.003
	B		*0.303
5	A	*0.94	0.0001
	B		0.009
10	A	*1	0.001
	B		0.003
15	A	*1	*0.273
	B		*0.666
Ejercicio 3 Repetición			
1	A	*1	*1
	B		*1
5	A	0.0001	0.0001
	B		*0.63
10	A	*0.506	*0.12
	B		*0.331
15	A	*0.8	*0.34
	B		*0.406
Ejercicio 4 Repetición			
1	A	*1	*1
	B		*1
5	A	0.033	0.0001
	B		0.005
10	A	0.0001	0.0001
	B		0.0001
15	A	0.0001	0.0001
	B		0.0001

\* En negrita se muestran las comparaciones que no fueron estadísticamente significativas con una  $p > 0.05$ .

chinos y el manejo de algunas herramientas con la habilidad quirúrgica, ya que su dominio podría solventar algunas deficiencias técnicas.<sup>8,16</sup> Recientemente<sup>6</sup> se encontró que los adultos jóvenes "adictos" a videojuegos tienen mejor coordinación ojo-mano que aquellos que no los utilizan, así mismo los médicos que practican videojuegos al menos 3 h a la semana cometen 37% menos errores y son 27% más rápidos en la cirugía laparoscópica que sus similares que no lo hacen, resultados muy similares a los obtenidos por nosotros, el porcentaje de disminución de la calificación entre grupos se muestra en el **cuadro II**.

Es por ello que inevitablemente se habla de la relación entre el uso de juegos de video o instrumentos musicales y la destreza en la cirugía endoscópica, existe un importante punto de contacto entre ellas.

Usamos alumnos de enseñanza media superior, ya que no tienen contacto con la cirugía, ni abierta ni endoscópica, lo que ayuda a eliminar sesgos importantes en los tres grupos, se eligió a aquellos que se consideran expertos en el manejo de los juegos de video o instrumentos musicales de manera que la comparación fuera adecuada con el grupo control. Curiosamente el grupo más difícil de completar fue el control, ya que generalmente los adolescentes siempre practican algún juego de video o tocan algún instrumento musical.

Se nota un mejor desempeño de los que tienen experiencia en videojuegos, probablemente por lo anotado antes: la experiencia previa en el ambiente de dos dimensiones y el conocimiento acerca de las relaciones espaciales en el mismo ambiente.

Llama la atención que aunque siempre se desempeñaron mejor, y hubo diferencias estadísticas, siempre existe una mejoría en todos los grupos, lo que demuestra una vez más, que siempre existe un aprendizaje,<sup>9</sup> la práctica hace al maestro. Las curvas del grupo A fueron con un mayor declive y obteniendo rápidamente una meseta, los del grupo B tardaron más, pero lo lograron y los del grupo C tardaron aún más, pero finalmente se logran agrupar en un punto cercano; la observación es interesante, ya que debe existir un momento en que todos los grupos lleguen a la misma meseta sin diferencias estadísticamente significativas, es decir se llega a un aprendizaje estandarizado entre los grupos, sin importar su conocimiento previo, ya que la falta de él se suple en el mismo simulador conforme se avanza en las sesiones de prácticas.

**Cuadro II.**  
**Porcentaje promedio de disminución de la calificación de los grupos A y B contra el grupo C.**

	Grupo A (%)	Grupo B (%)
Ejercicio 1	51.1	19.8
Ejercicio 2	27.7	16.1
Ejercicio 3	20.3	7.3
Ejercicio 4	30.8	13.0

Sirva de ejemplo la curva del ejercicio 4 en la **figura 1**, donde siendo el ejercicio de mayor dificultad técnica,<sup>17</sup> nunca llegan a una meseta y siempre existieron diferencias estadísticamente significativas, probablemente debido a que se requiere de un mayor número de repeticiones para llegar a un mismo nivel de aprendizaje.

También observamos que los grupos con mayor destreza (A y B) pueden llegar a obtener el mismo desempeño, así como ocurrió en el ejercicio 2 donde no hubo diferencias entre esos grupos o en el ejercicio 3 donde la diferencia sólo fue significativa en la sesión 5.

Por lo tanto podemos concluir que la experiencia obtenida con juegos de video o instrumentos musicales, permite lograr disminuir la curva de aprendizaje de destrezas básicas de cirugía endoscópica en un simulador físico y ello puede representar un factor que tendría implicaciones económicas en la enseñanza quirúrgica.

## Referencias

- Munz Y, Kumar BD, Moorthy K, Bann S, Darzi A. Laparoscopic virtual reality and box trainers: is one superior to the other? *Surg Endosc* 2004; 18: 485-94.
- Powers TW, Bentrem DJ, Nagle AP, Toyama MT, Murphy SA, Murayama KM. Hand dominance and performance in a laparoscopic skills curriculum. *Surg Endosc* 2005; 19: 673-77.
- Donnon T, DesCoteaux JG, Violato C. Impact of cognitive imaging and sex differences on the development of laparoscopic suturing skills. *Can J Surg* 2005; 48: 387-93.
- Elneel FH, Carter F, Tang B, Cuschieri A. Extent of innate dexterity and ambidexterity across handedness and gender: Implications for training in laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2008; 22: 31-7.
- Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, Rosenberg J. Impact of hand dominance, gender, and experience with computer games on performance in virtual reality laparoscopy. *Surg Endosc* 2003; 17: 1082-5.
- Rosser JC Jr, Lynch PJ, Cuddihy L, Gentile DA, Klonsky J, Merrell R. The impact of video games on training surgeons in the 21st century. *Arch Surg* 2007; 142: 181-6.
- Boyd T, Jung I, Van Sickle K, Schwesinger W, Michalek J, Bingener J. Music experience influences laparoscopic skills performance. *JLS* 2008; 12: 292-4.
- Madan AK, Harper JL, Frantzides CT, Tichansky DS. Nonsurgical skills do not predict baseline scores in inanimate box or virtual-reality trainers. *Surg Endosc* 2008; 22: 1686-9.
- Justo-Janeiro J, Pedroza-Melendez A, Prado E, Theurel-Vincent G, Vazquez-de Lara L. A new laparoscopic simulator. *Cir Cir* 2007; 75: 19-23.
- Uchal M, Raftopoulos Y, Tjugum J, Bergamaschi R. Validation of a six-task simulation model in minimally invasive surgery. *Surg Endosc* 2005; 19: 109-16.
- Champion HR, Gallagher AG. Surgical simulation - a 'good idea whose time has come'. *Br J Surg* 2003; 90: 767-8.
- Fraser SA, Feldman LS, Stanbridge D, Fried GM. Characterizing the learning curve for a basic laparoscopic drill. *Surg Endosc* 2005; 19: 1572-8.
- Dubrowski A. Performance vs learning curves: what is motor learning and how is it measured? *Surg Endosc* 2005; 19: 1290.
- Rosenberg BH, Landsittel D, Averch TD. Can video games be used to predict or improve laparoscopic skills? *J Endourol* 2005; 19: 372-6.
- Keehner MM, Tendick F, Meng MV, Anwar HP, Hegarty M, Stoller ML, et al. Spatial ability, experience, and skill in laparoscopic surgery. *Am J Surg* 2004; 188: 71-5.
- Madan AK, Frantzides CT, Park WC, Tebbit CL, Kumari NV, O'Leary PJ. Predicting baseline laparoscopic surgery skills. *Surg Endosc* 2005; 19: 101-4.
- Dubrowski A, Park J, Moulton CA, Larmer J, MacRae H. A comparison of single-and multiple-stage approaches to teaching laparoscopic suturing. *Am J Surg* 2007; 193(2): 269-273.