

Enseñanza y desarrollo de habilidades en microcirugía: Modelo pollo

Education and development of abilities in microsurgery: Chicken Model

Dr. Genaro Tamayo Pérez, Dr. Ramón Parada Gasson, Dr. Rafael Cataño Calatayud, Dr. José Luis Juárez Martínez, Dr. Sergio Espejo, Dr. Ramón Rivera

Resumen

Objetivo: Comparar el aprendizaje y desarrollo de habilidades de participantes del taller básico de microcirugía entre el curso tradicional y el actual, designado como "modelo pollo".

Sede: Sala de Microcirugía de la Unidad de Cirugía Experimental (UCE) del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), México.

Diseño: Estudio retrospectivo de tipo casos y controles.

Análisis estadístico: Frecuencias y coeficiente de probabilidad (odds ratio, OR).

Resultado: Treinta y seis alumnos evaluados, 19 corresponden al grupo "No pollo" y 17 al "modelo pollo". Se alcanzó el objetivo final, consistente en la realización de anastomosis término-terminal en vaso arterial y venoso de 1 mm, en el grupo "No pollo" en 57% (11/19) y en el "modelo pollo" en el 100% (17 / 17). Con un OR de 12.36 (IC95%, 1.2 a 302). El costo del modelo tradicional es de 1,200 pesos sin incluir costos de bioterio, el costo del "modelo pollo" es de 501 pesos y no requiere de bioterio.

Conclusión: La enseñanza, desarrollo de habilidades en microcirugía utilizando "el modelo de pollo", fue superior al tradicional con base en su mayor porcentaje de éxito medido en razón del logro del objetivo final y por la reducción en costos.

Palabras clave: Microcirugía, aprendizaje activo, aprendizaje basado en problemas, modelo quirúrgico.
Cir Gen 2006;28:225-229

Abstract

Objective: To compare learning and development of skills in participants of the basic workshop of microsurgery between the traditional course and the current one called "chicken model".

Setting: Microsurgery room of the Experimental Surgery Unit from the Institute of Biomedical Sciences at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), México.

Design: Retrospective study, cases and controls type.

Statistical analysis: Frequencies and odds ratio (OR).

Results: We evaluated 36 students, 19 correspond to the "non-chicken" group and 17 to the "chicken model" group. The end objective was achieved, consisting of performing a termino-terminal anastomosis in arterial or venous vessel of 1 mm by 57% (11/19) of the "non-chicken" group and by 100% (17/17) by the "chicken model" group, with an OR of 12.36 (95% CI, 1.2 to 302). The cost of the traditional model is of 1,200.00 Mx pesos, not including animal facilities costs, and the cost of the "chicken model" is of 501 Mx pesos, and does not require animal facilities.

Conclusion: Teaching and development of microsurgery skills using the "chicken model" were higher than those achieved by the traditional group based on the higher percentage of success, as measured by reaching the end objective and by the reduction in costs.

Key words: Microsurgery, active learning, problems-based learning, surgical model.
Cir Gen 2006;28:225-229

Unidad de Cirugía Experimental y Centro Internacional de Entrenamiento en Cirugía.

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Recibido para publicación: 22 marzo 2006

Aceptado para publicación: 25 junio 2006

Correspondencia: Dr. Genaro Tamayo Pérez.

Torre Médica de Especialistas, Ignacio Mejía Núm. 2915. Col Partido Escobedo.

Cd. Juárez, Chihuahua, México. 32310

Tel.: (Internacional: 01152-656) (México: 01-656) 611-1508 y 611-5656

Fax: (Internacional: 01152-656) (México: 01-656) 618-7272

Correo electrónico. genarotamayofacs@yahoo.com

Introducción

En el presente trabajo presentamos el modelo pollo^{1,2} que utilizamos en la Unidad de Cirugía Experimental (UCE) y Centro Internacional de Entrenamiento en Cirugía en el Curso de Microcirugía Básica del Instituto de Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) para el desarrollo de habilidades, mediante un modelo animal con características de modelo *in vitro*, utilizando piezas del pollo que se expenden en las tiendas de autoservicio locales para la enseñanza en microcirugía.

La enseñanza tradicional de la cirugía ha sido puesta en entredicho recientemente con el desarrollo de múltiples apoyos,³⁻⁷ por la evidencia de curvas de aprendizaje,⁸⁻¹⁶ aunque no universalmente aceptadas¹⁷ y por la presencia de complicaciones iatrogénicas prevenibles en un número importante de procedimientos.¹⁸⁻²¹

Sin embargo y pese a todo, la limpieza, el manejo cuidadoso de los tejidos, la disección, sin desecación, la remoción del tejido enfermo o isquémico, la hemostasia y la aproximación precisa, sin tensión y sin fuga de las estructuras, han constituido y constituyen las reglas básicas de toda la práctica quirúrgica. Estas pautas, sin embargo, no son innatas, son aprendidas, de hecho son producto de la experiencia, donde el ensayo y el error, con su consecuente incremento del propio conocimiento conducen al final de la curva del aprendizaje, a la excelencia. Desgraciadamente, mucho de la curva de este aprendizaje es pagado por la sociedad y particularmente por los enfermos.

Estimamos que el entrenamiento en estructuras muy pequeñas, como es el adiestramiento en microcirugía podría ser un sólido conocimiento para el progreso en el ejercicio durante la actividad quirúrgica habitual, independiente de la práctica con la cual cuenten actualmente el cirujano o el aspirante a cirujano. Los estudios comparando las habilidades y el desempeño en el laboratorio y dentro del quirófano permiten establecer que el progreso en uno repercute positivamente en el otro.²²

Los modelos de enseñanza y entrenamiento con que actualmente se trabaja conllevan ventajas y desventajas, dependiendo de los mismos, por ejemplo el modelo animal vivo, perro, amerita la presencia de animales debidamente desparasitados, vacunados, instalaciones adecuadas, anestesia, antibióticos, cumplir con los lineamientos generales de uso y cuidado de animales de laboratorio, material esterilizado, etcétera, lo cual hace que el acceso a este tipo de modelo sea limitado sólo a algunos congresos o cursos exprofeso, donde a veces adquirimos la autorización, no necesariamente la destreza para la práctica de determinado procedimiento. Los costos a nivel internacional varían en el ámbito de los 30 dólares en laboratorios como el Harlan²³ y Charles River.²⁴ En nuestro bioterio el costo es de alrededor de los 300 pesos por una rata de aproximadamente 300 a 350 g de la cepa Fischer o Wistar. Si deseamos practicar en modelos *in vitro* como bastidores con tubos de silicón, látex u otro material, la sensación no es igual, no se parecen las estructuras, y las que están diseñadas exprofeso en forma y textura tienden a ser costo-

sas o difíciles de adquirir en nuestro medio. Las tres piezas que utilizamos en nuestro modelo son el ala, la pata y el cuello del pollo y, por poner un ejemplo del costo del modelo, un paquete de 10 a 12 patas de pollo de donde serán utilizables la mitad tendrá un costo menor a 5 pesos (50 centavos de dólar.)

Por tanto el objetivo del presente trabajo es comparar el aprendizaje y desarrollo de habilidades de participantes del taller básico de microcirugía entre el curso tradicional y el actual, designado como “modelo pollo”.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de tipo casos y controles en 36 alumnos que han cursado el Taller de Microcirugía en el curso básico de 2001 al 2004.

Se consideró como criterio de inclusión que al menos hubieran acudido a una clase para ser considerados alumnos del curso, se incluyeron por tanto 34 cirujanos en activo y 2 médicos veterinarios.

La experiencia previa no se consideró relevante en el curso básico y no tuvimos ningún alumno que tuviera actividad microquirúrgica rutinaria, aunque algunos referían exposición pero no experiencia.

Los criterios de exclusión se consideraron alumnos inscritos que no acudieron a ninguna clase práctica (Taller de Microcirugía).

Se estableció como variable primaria a analizar: la realización, técnicamente satisfactoria, permeable, sin tensión y sin fuga de al menos una anastomosis arterial y venosa término-terminal en un vaso de 1 mm cada uno. Además se evaluó, como variable secundaria, el costo de realización de cada modelo.

De los 36 alumnos, 19 corresponden al grupo “No pollo” y 17 al “modelo pollo”.

El modelo “no pollo” consistió en un entrenamiento tradicional de bastidores y posteriormente modelo animal vivo en rata Wistar de 350 a 300 g, en un curso que consta de 15 horas de teoría y 70 h de práctica.

El curso-taller actual, con modelo en pollo, dura 2 días con 20 horas de práctica, se introduce a los alumnos en los sistemas de magnificación e instrumental, y se inicia directamente con el “modelo pollo”, sin interfase previa en bastidores y cuando han disecado satisfactoriamente los vasos en la pata (**Figura 1**), estos mismos sirven para la anastomosis, iniciando con el vaso arterial (**Figura 2**) y posteriormente con la anastomosis venosa, una vez logrado esto, si es su interés y todavía tienen tiempo pueden pasar a otros modelos o repetir los descritos previamente, sin llegar al modelo animal.

En este modelo se realiza la disección de las diferentes estructuras vasculares con magnificación (teledioscopios de 2.5, 3.5 y 5X y microscopios quirúrgicos 5x, 6x, 10x) (**Figura 3**) y utilizando instrumentos finos. En la pata de pollo, la arteria está localizada anteromedial y correspondería en el ser humano a la tibial anterior y la vena, localizada medialmente, correspondería a la safena interna o mayor.

Las prácticas incluyen disección vascular de estructuras de 1 mm de diámetro, anastomosis término-terminal, latero-terminal y latero-lateral, parche venoso,



Fig. 1. Disección de vasos de pata de pollo.



Fig. 2. Anastomosis arterial de menos de 1 mm de diámetro.

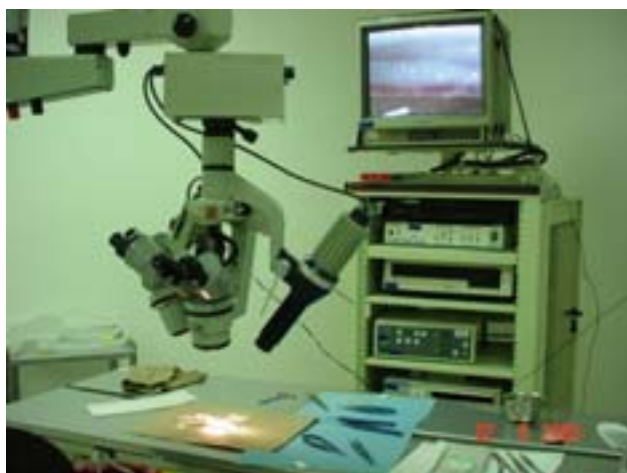


Fig. 3. Laboratorio de Microcirugía del ICB-UACJ.

trasplante venoso, fístula arteriovenosa; reparación tendinosa tanto de redondos como de planos, fijación ósea, colgajos pediculados, neurorrafia, por mencionar sólo los más frecuentes, pero algunos procedimientos pueden extenderse o personalizarse, dependiendo de los intereses y necesidades particulares.

El análisis estadístico se realizó por medio de frecuencias y coeficiente de probabilidad (odds ratio, OR).

Resultados

De los 19 alumnos del grupo "NO pollo" 11 lograron la realización de la anastomosis arterial y venosa en vaso de menos de 1 mm de diámetro (57%). Del grupo de "pollo" los 17 alumnos (100%) lograron realizar la anastomosis.

Con estos datos tenemos un coeficiente de probabilidad (odds ratio) de utilidad del "modelo pollo" de 12.36 con un IC 95% de entre 1.2 a 302.

En cuanto al costo, con el modelo tradicional de bastidores y, posteriormente, modelo animal vivo en rata Wistar de 350 a 300 g el costo por modelo en un cálculo promedio aproximado era de: 2 bastidores (50 pesos ó 5 dólares) cada uno, 2 animales por alumno a 300 pesos cada uno, más 5 paquetes de sutura microquirúrgica (500 pesos por paquete ó 50 dólares), dando un costo total de 1,200 pesos por alumno. Este cálculo no incluye los costos de bioterio.

El curso-taller actual dura 2 días con 20 horas de práctica, se introduce a los alumnos en los sistemas de magnificación e instrumental y se inicia directamente con el "modelo pollo", sin interfase previa en bastidores, y cuando han disecado satisfactoriamente los vasos en la pata, estos mismos sirven para la anastomosis, iniciando con el vaso arterial y posteriormente con la anastomosis venosa, una vez logrado esto, si es su interés y todavía tienen tiempo pueden pasar a otros modelos o repetir los descritos previamente pero sin llegar al modelo animal. El costo aproximado es de 1 peso (50 centavos ó 5 centavos de dólar) por 2 piezas de pollo y aproximadamente 5 paquetes de sutura microquirúrgica (500 pesos cada uno). Con un costo total de 501 pesos. Es de recalcar que este costo es real, ya que no se requiere de bioterio.

Discusión

Tradicionalmente la enseñanza y ulterior práctica de la cirugía involucra la realización de un número considerable de procedimientos de manera que la coordinación psicomotora sobre todo mano-ojo, es muy importante. Desgraciadamente todavía la enseñanza y, por lo tanto, el aprendizaje de los cirujanos es en muchos casos desorganizado, aleatorio y con evaluaciones subjetivas para establecer criterios de la capacidad para realizar un procedimiento y donde las complicaciones se consideran inherentes a la práctica de la misma.²⁵

La existencia de curvas de aprendizaje durante el entrenamiento de los procedimientos quirúrgicos es muy evidente; todos las vivimos durante nuestro entrenamiento quirúrgico y actualmente tenemos evidencia estadística suficientemente fuerte para darle validez.

En contraparte, la presencia de eventos iatrogénicos y sus consecuencias, tanto económicas, sociales, así como personales, es muy alta, en EUA se estima una muerte prevenible por cada 10,000 ingresos y errores médicos en 3% de los casos, siendo prevenibles la mitad;^{15,16} Calland¹⁹ en un hospital universitario reporta, en 7,000 procedimientos, una mortalidad a 30 días de 119, de las cuales 15 fueron por un error potencialmente prevenible, y el programa para el avance de la calidad quirúrgica NSQIP²⁶ produjo una disminución del 20% en mortalidad total.

Con el advenimiento de recursos para la enseñanza y aprendizaje de la cirugía de todo tipo, pero sobre todo electrónicos, así como simuladores quirúrgicos, la práctica tradicional parecería estar siendo desplazada y mejorada, nada más alejado de la realidad, en la mayoría de nuestras instituciones en México la enseñanza de la cirugía se ha mantenido igual: donde se aprende, haciendo.

Teniendo en mente que es posible demostrar que la práctica hace al maestro, y que la coordinación mano-ojo es una destreza que se puede desarrollar, tomamos un modelo que pudiera enseñar las destrezas básicas de la cirugía. Dichas destrezas son, a nuestro criterio: la limpieza, el manejo cuidadoso de los tejidos, la disección, sin desecación, la remoción del tejido enfermo o isquémico, la hemostasia y la aproximación precisa, sin tensión y sin fuga de las estructuras. Así mismo, este modelo ayuda a practicar al cirujano a utilizar sistemas de magnificación para la realización precisa de disección de las estructuras.

Las ventajas del modelo serían: primero factibilidad, esto es, se puede implementar en prácticamente cualquier área; segundo, las características de las estructuras son muy semejantes por ser un modelo animal, y tercero, si es necesario, puede ser dejado para realizarlo en un tiempo ulterior y reiniciar donde se suspendió el entrenamiento, sin detrimento del ejercicio y sin tener que repetir los pasos que ya se realizaron, inclusive horas o días después, siempre y cuando se preserve congelada la pieza y, en cuarto lugar, es un modelo que puede ser utilizado cotidianamente mientras el cirujano considere que sus propias destrezas no están en el nivel que él considera debe tener, donde uno mismo es su propio juez y donde es verificable que la práctica hace al maestro.⁵

Además, en nuestra institución, ha representado economía, con disminución de al menos 1,000 pesos ó 100 dólares en el costo del curso por alumno. Debemos hacer hincapié que este modelo es para el curso básico; para los cursos intermedio y avanzado es indispensable la práctica con modelos animales vivos.

Algunas de las múltiples prácticas que pueden realizarse con el presente modelo para la enseñanza y desarrollo de destrezas en microcirugía con utilidad a toda la práctica quirúrgica son: Disección vascular de estructuras de 1 mm de diámetro, anastomosis término-terminal, latero-terminal y latero-lateral, parche venoso, trasplante venoso, fístula arteriovenosa; repara-

ción tendinosa tanto de redondos como de planos, fijación ósea, colgajos pediculados, neurorrafia.

El presente entrenamiento ha sido proporcionado a diferentes grupos de alumnos, básicamente de postgrado, incluyendo congresos nacionales e internacionales en un periodo aproximado de 4 años, debido a que ha demostrado ser superior al modelo tradicional. Con base en su mayor porcentaje de éxito, medido en razón del logro del objetivo final y por la reducción en costos, se adoptó en nuestra unidad para la enseñanza y el desarrollo de destrezas quirúrgicas en el Curso-Taller de Microcirugía Básica de ICB-UACJ.

Finalmente, ahondando un poco más en la factibilidad, el modelo es versátil y permite, con tijeras de cutícula, lupas y pinzas de relojero, realizar la disección y anastomosis de las estructuras con un nivel de precisión muy aceptable y con la misma capacidad de desarrollo de habilidades, si se utilizan suturas no microquirúrgicas de 6-ceros se pueden practicar también los nudos y la sutura de estructuras pequeñas a un costo al alcance de cualquiera que quiera mantener sus habilidades.

Conclusión

La enseñanza y desarrollo de habilidades en microcirugía utilizando el "modelo de pollo" fue superior al tradicional con base en su mayor porcentaje de éxito, medido en razón del logro del objetivo final y por la reducción en costos.

Referencias

1. Galeano M, Zarabani AG. The usefulness of a fresh chicken leg as an experimental model during the intermediate stages of microsurgical training. *Ann Plast Surg* 2001; 47: 96-7.
2. Krishnan KG, Dramm P, Schackert G. Simple and viable *in vitro* perfusion model for training microvascular anastomoses. *Microsurgery* 2004; 24: 335-8.
3. Arnold P, Farrel MJ. Can virtual reality be used to measure and train surgical skills? *Ergonomics* 2002; 45: 362-79.
4. Laguna MP, Hatzinger M, Rassweiler J. Simulators and endourological training. *Curr Opin Urol* 2002; 12: 209-215.
5. Anastakis DJ, Hamstra SJ, Matsumoto ED. Visual-spatial abilities in surgical training. *Am J Surg* 2000; 179: 469-71.
6. Gorman PJ, Meier AH, Krummel TM. Simulation and virtual reality in surgical education; real or unreal. *Arch Surg* 1999; 134: 1203-8.
7. Chang G, Cook D, Maguire T, Skakun E, Yakimets W, Warlock GL. Problem-based learning; Its role in undergraduate surgical education. *Can J Surg* 1995; 38: 13-21.
8. Renzulli P, Laffer UT. Learning curve: the surgeon as a prognostic factor in colorectal cancer surgery. *Recent Results Cancer Res* 2005; 165: 86-104.
9. Podnos YD, Jimenez JC, Wilson SE, Stevens CM, Nguyen NT. Complications after laparoscopic gastric bypass: a review of 3,464 cases. *Arch Surg* 2003; 138: 957-61.
10. Dagash H, Chowdhury M, Pierro A. When can I be proficient in laparoscopic surgery? A systematic review of the evidence. *J Pediatr Surg* 2003; 38: 720-4.
11. Sanidas E, De Bree E. How many cases are enough for accreditation in sentinel lymph node biopsy in breast cancer? *Am J Surg* 2003; 185: 202-10.

12. Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, Cadeddu M, Gregoire R, Poulin EC. Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 217-222.
13. Hasan A, Pozzi M, Hamilton JR. New Surgical Procedures: can we minimize the learning curve? *BMJ* 2000; 320: 171-3.
14. Stephenson BM. Complications of open groin hernia repairs. *Surg Clin North Am* 2003; 83:1255-78.
15. Bull C, Yates R, Sarkar D, Deanfield J, De Leval M. Scientific, ethical, and logistical considerations in introducing a new operation: a retrospective cohort study from pediatric cardiac surgery. *BMJ* 2000; 320: 1168-73.
16. Crist DW, Gadacz TR. Complications in laparoscopic surgery. *Surg Clin North Am* 1993; 73: 265-89.
17. Anastakis DJ, Regehr G, Reznik RK, Cusimano M, Murnaghan J, Brown M, et al. Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *Am J Surg* 1999; 177: 167-70.
18. Hayward RA, Hofer TP. Estimating hospital deaths due to medical errors; preventability is in the eye of the reviewer. *JAMA* 2001; 286: 415-420.
19. Sox Jr HC, Woloshin S. How many deaths are due to medical error? Getting the number right. *Eff Clin Pract* 2000; 3: 277-83.
20. Flum DR, Koepsell T. The clinical and economic correlates of misdiagnosed appendicitis: nationwide analysis. *Arch Surg* 2002; 137: 799-804.
21. Calland JF, Adams RB, Benajamin DK Jr, O'Connor MJ, Chandrasekhara V, Guerlain S, et al. Thirty-day postoperative death rate at an academic medical center. *Ann Surg* 2002; 235: 690-6.
22. Datta V, Bann S, Beard J, Mandalia M, Darzi A. Comparison of bench test evaluations of surgical skill with live operation performance assessments. *J Am Coll Surg* 2004; 199: 603-6.
23. www.harlan.com
24. www.criver.com
25. Romero-Arredondo E. ¿Errare humanum est? *Cir Gen* 2005; 27: 250-2.
26. NSQIP https://acsnsqip.org/main/acs_nsqip_program_overview.pps

