

Uso del Tablet (iPad®) como Herramienta para la Enseñanza de la Anestesiología en Rotación de Ortopedia

Pedro Paulo Tanaka ¹, Kathryn Ashley Hawrylyshyn ², Alex Macario ³

Resumen: Tanaka PP, Hawrylyshyn KA, Macario A – Uso del Tablet (iPad®) como Herramienta para la Enseñanza de la Anestesiología en Rotación de Ortopedia.

Justificativa y objetivos: El objetivo de este estudio, fue comparar las puntuaciones del equipo de internos de las evaluaciones de la “calidad general de la enseñanza”, durante una rotación en Anestesia para ortopedia, seis meses antes de la introducción del currículo vía iPad, cuando 11 residentes recibieron el currículo en una carpeta impresa; y seis meses después de la introducción de ese currículo, cuando nueve residentes recibieron el mismo currículo en un computador tablet [iPad®, Apple Inc., Cupertino, Ca].

Métodos: Al comienzo de la rotación de dos semanas, el residente recibió un iPad que contenía: un programa de estudio con ejercicios diarios de lectura; los objetivos de la rotación con relación a las competencias esenciales del *Accreditation Council for Graduate Medical Education* (ACGME); y artículos de periódicos. Antes del estudio, esos materiales curriculares se distribuyeron en un archivo impreso. El iPad también suministró Páginas Web revisadas por pares en la Internet y el acceso directo a libros online referentes a la materia, pero no estaba conectado a la historia clínica electrónica. Al final de la rotación, los residentes respondieron a las preguntas de forma anónima para evaluar la rotación en una escala ordinal desde 1 (insuficiente), hasta 5 (excelente). Los residentes no sabían que los datos serían analizados retrospectivamente para este estudio.

Resultados: La puntuación promedio global de la rotación, evaluada por la “calidad general de la enseñanza de esa rotación” aumentó de 4,09 (N = 11 evaluaciones antes de la intervención, DE 0,83, mediana de 4, variación de 3-5) para 4,89 (N = 9 evaluaciones después de la intervención, DE 0,33, mediana 5, variación 4-5) p = 0,04.

Conclusiones: Los residentes respondieron favorablemente a la introducción de un currículo innovador vía iPad para la rotación en Anestesia ortopédica. Pero son necesarios más estudios para mostrar cómo esas tecnologías de computación móvil pueden mejorar el aprendizaje, especialmente porque los residentes trabajan en varios locales, tienen límites de horas de trabajo y necesitan documentar el aprendizaje de la residencia en seis competencias esenciales del ACGME.

Descriptor: ANESTESIOLOGÍA, Educación, especialización; COMPUTADORES, Computadores de Portátiles.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Reservados todos los derechos.

INTRODUCCIÓN

El tablet es un computador personal portátil con una pantalla táctil y con acceso inalámbrico a Internet, proyectado para ser operado por un individuo ¹. Los clínicos adoptaron los computadores tablets en conjunto con el uso de la historia clínica electrónica. Los tablets han venido siendo evaluados para uso médico en la sala de examen ², para cuestionar a los padres de los niños hospitalizados como forma de eva-

luar la comunicación hecha por el equipo médico ³ y mensurar los síntomas del paciente ^{4,5}. Algunos estudiantes de la etapa Preclínica del Curso de Medicina consideraron el iPad eficaz para las anotaciones y una herramienta de estudio ⁶. Por añadidura, algunas revistas médicas están disponibles como aplicativos para iPad ⁷.

Aunque algunos estudios sobre la utilización de tablets hayan sido realizados en otras áreas de postgrado en enseñanza médica ⁸, poco se sabe sobre cómo la computación móvil puede ayudar a someter un currículo a los residentes de anestesia. Muchos de esos residentes, pertenecen a la generación del Milenio, nacidos entre 1982 y 2001, que no conocen un mundo sin computadores, Internet o teléfonos celulares. De los residentes de anestesia en Stanford, un 68% poseen un teléfono celular con servicio de datos ⁹. La generación del Milenio interactúa con el mundo de una forma bien diferente de las generaciones anteriores. Ellos expresan una preferencia por el uso de la tecnología y por el aprendizaje instantáneo ¹⁰.

El objetivo de este estudio, fue comparar las puntuaciones de las evaluaciones realizadas por el equipo de internos de la “calidad general de la enseñanza”, durante una rotación en anestesia para ortopedia, seis meses antes de la inter-

Recibido de Stanford University School of Medicine, Department of Anesthesia, EUA.

1. Médico, PhD; Profesor Adjunto de Clínica Médica, Stanford University School of Medicine

2. Médico; Residente, Departamento de Anestesia, Stanford University School of Medicine

3. Médico, MBA; Profesor de Anestesia, Stanford University School of Medicine

Artículo sometido el 11 de abril de 2011.

Aprobado para su publicación el 19 de junio de 2011.

Correspondencia para:

Dr. Pedro P. Tanaka

Department of Anesthesia

Stanford University School of Medicine

300 Pasteur Drive, Room H3580

MC5640, Stanford, California, EUA

E-mail: ptanaka@stanford.edu

vección, cuando residentes ($n = 11$) recibieron el currículum en una carpeta impresa, y seis meses después, cuando otros residentes ($n = 9$), recibieron el mismo currículum en un computador tablet (iPad, Apple Inc., Cupertino, Ca). El tablet puso a disposición de forma continua, una cartera visual susceptible de ser compartida, con temas sugestivos y variados para discusión. Fue creada para servir como una herramienta tanto para el autodidacta que está fuera del centro quirúrgico (CQ), como para facilitar una discusión dinámica dentro del CQ entre los médicos y los residentes.

MÉTODOS

Este estudio fue aprobado como Exento por el Consejo de Revisión Institucional, porque analizó los datos existentes de la evaluación de la rotación sin identificadores vinculados a los residentes.

A partir del 1º de agosto de 2010, al comienzo de las dos semanas de anestesia para ortopedia, el residente recibió un currículum vía iPad. Un residente a cada vez, participaba en la rotación que tenía como foco principal, las artoplastias de cadera y rodilla.

El iPad contenía un programa con 21 artículos específicos, una colección de otros artículos sobre varios tópicos para uso cuando fuese necesario, un programa diario de ejercicios de lectura para el residente, una lista de verificación del cuerpo docente para tareas diarias (por ejemplo, *feedback*), los objetivos de la rotación con base en las competencias esenciales estipuladas por la *Accreditation Council for Graduate Medical Education* (ACGME), y tres presentaciones diferentes de filmas, para el aprendizaje con base en problemas. Antes del estudio, los mismos materiales curriculares fueron distribuidos en un archivo impreso, o sea, los objetivos de la rotación fueron presentados exactamente de la misma manera, excepto por su presentación en el iPad en vez del papel.

El iPad también suministró un acceso rápido a las Páginas Web preseleccionadas de revisión por pares y el acceso directo a libros online. Ese aparato no estaba conectado a las historias clínicas electrónicas del hospital, pero sí estaba disponible durante las dos semanas de rotación para ser usado por los residentes en el centro quirúrgico y ser llevado para casa. Ningún entrenamiento específico sobre el uso del iPad fue suministrado.

Al final de la rotación, cada residente hizo una presentación en filmas en un *software*, buscando abordar una cuestión clínica que encontraron, una revisión de la literatura o cualquier contenido que considerasen relevante, incluyendo temas relacionados con las competencias esenciales estipuladas por el ACGME, que fue grabada en el iPad. El iPad, por tanto, suministró una cartera electrónica con contenido generado por cada residente para ser usado por futuros residentes en la rotación.

Después de la rotación, como de costumbre, cada residente se evaluó respondiendo a ocho preguntas. Las respuestas fueron dadas en escala ordinal, lo que significa que el grado relativo de diferencia entre los ítems no se midió. Son ellos:

insatisfactorio (puntuación = 1); por debajo del promedio (puntuación = 2); dentro de la expectativa (puntuación = 3); por encima de la expectativa (puntuación = 4); y excelente (puntuación = 5).

Esas puntuaciones de las evaluaciones cuantitativas fueron realizadas de forma anónima vía software online de la residencia de la institución (<http://www.medhub.com/>). Los comentarios libres sobre los textos también fueron escritos por los residentes. Los residentes no sabían que los datos serían analizados retrospectivamente para este estudio.

El cálculo del tamaño de la muestra adoptó $\beta = 0,8$, $\alpha = 0,05$, una puntuación de rotación preintervención de 4,0 (DE 0,6) de un máximo de cinco, con un aumento de 0,75, para un tamaño del efecto = 1,25. El tamaño necesario estimado para la muestra fue igual a ocho en cada grupo.

La primera hipótesis del estudio, defendía que las puntuaciones para "calidad general de la enseñanza de esa rotación" aumentarían. Por tanto, los datos de la respuesta a esa pregunta para los seis meses antes de la introducción del currículum vía iPad, fueron comparados usando el test de Wilcoxon con la puntuación para los seis meses después de la introducción del currículum vía iPad.

RESULTADOS

Durante los seis meses anteriores a la introducción del nuevo currículum vía iPad, se concluyeron 11 evaluaciones de residentes. En el período de seis meses posterior a la introducción del currículum vía iPad, fueron concluidas nueve evaluaciones de residentes. En una escala de 1 (insuficiente) a 5 (excelente), la clasificación promedio global de la rotación evaluada por la "calidad de la enseñanza general de esa rotación" aumentó de 4,09 (DE 0,83) para 4,89 (DE 0,33) $p = 0,04$ (Tabla I).

Para los otros ítems de las sub-dimensiones, los mayores aumentos positivos fueron para "Los objetivos de la rotación fueron definidos", "La enseñanza no envolvía directamente el tratamiento de caso", "La calidad del programa con ejercicios de lectura" y "Los objetivos de la rotación se alcanzaron".

Entre los comentarios escritos, podemos resaltar: "Hubo un gran empeño para suministrarnos el material de lectura a través del iPad"; "El programa con ejercicios y los textos del iPad son impresionantes, fue un excelente modo de organizar la enseñanza para la rotación, yo lo considero ahora, como una herramienta muy útil para el aprendizaje"; "El iPad es realmente útil, tiene un excelente currículum ortopédico y de enseñanza, es muy organizado y permite un aprendizaje abarcador durante la rotación de dos semanas"; "Excelente programa con ejercicios de lectura, y lo más impresionante fue que las metas se tomaron en serio, nosotros las revisábamos casi diariamente para tener la seguridad de que estaban siendo alcanzadas".

Las principales desventajas del tablet citadas por el equipo de residentes para mejoras futuras, incluyeron la indisponibilidad de los aplicativos FLASH® y la imposibilidad de hacer anotaciones con facilidad. Ya las sugerencias para mejorar el

Tabla I – Evaluación de la Rotación Antes y Después del Nuevo Currículo iPad®.

	Antes del iPad® (n = 11) Promedio (DE, mediana, variación)	Después del iPad® (n = 9) Promedio (DE, mediana, variación)
Los objetivos de la rotación fueron definidos	3,73 (0,90, 4, 2-5)	4,89 (0,33, 5, 4-5)*
Los objetivos de la rotación fueron alcanzados	3,82 (0,98, 4, 2-5)	4,67 (0,50, 5, 4-5)
Calidad del programa con ejercicios de lectura	3,82 (0,87, 4, 2-5)	4,78 (0,44, 5, 4-5)*
Enseñanza médica	4,00 (0,77, 4, 3-5)	4,67 (0,71, 5, 3-5)
La enseñanza no involucraba directamente el caso	4,27 (0,79, 4, 3-5)	4,78 (0,44, 5, 4-5)
Feedback se suministró	3,70 (0,95, 4, 2-5)	4,78 (0,67, 5, 3-5)*
Calidad general de la enseñanza de esa rotación	4,27 (0,65, 4, 3-5)	4,78 (0,44, 5, 4-5)

DE: desviación estándar; *p < 0,05.

contenido, incluyeron la añadidura de los siguientes aspectos: una base de datos de preguntas, algoritmos de ACLS, protocolos de dosificación basados en el peso y un sistema de clasificación de contenido generado por el residente, permitiendo que los aspectos de mayor rendimiento del currículo se puedan identificar.

DISCUSIÓN

Los residentes respondieron favorablemente a la introducción de un currículo innovador vía iPad para la rotación en anestesia ortopédica. De acuerdo con el *feedback* y con los resultados de la investigación, eso sucedió, en parte, debido a una mejor comprensión por parte de los residentes, de los objetivos de la rotación desde el inicio, y por la capacidad de reconocer si esos objetivos habían sido alcanzados hasta el final de la rotación. El programa de estudio suministrado en el iPad, fue el mismo suministrado en papel.

Los residentes también relataron que la enseñanza mejoró, cubriendo materias no directamente relacionadas con el tratamiento de caso, lo que probablemente estaba relacionado con el acceso más fácil; los artículos son organizados en carpetas en el iPad. Sin embargo, es importante destacar, que el programa de estudio en papel es igualmente separado en el archivo.

Un importante factor negativo del currículo vía tablet, aparece cuando abordamos la cuestión a partir de cada punto de vista de la institución: este programa posee un coste de varias centenas de dólares para la adquisición del dispositivo. Además de eso, existe siempre la posibilidad de perderlo, aunque eso no haya ocurrido en los primeros seis meses de uso.

La pantalla táctil compartida, el reconocimiento de la escritura a mano, las conexiones inalámbricas, y la capacidad de procesar y grabar datos, convierten a los tablets en una herramienta atractiva para la enseñanza médica de postgrado. Los centros quirúrgicos en donde los residentes trabajaron, poseen un computador de mesa tradicional y un teclado, con una historia clínica electrónica y acceso vía Web, incluyendo las ediciones digitales de libros y revistas médicas. Los iPads utilizados en este estudio no estaban conectados a esa historia clínica.

La oportunidad de compartir conocimientos proporcionados por un computador tablet, suple las necesidades de la generación actual de internos, que espera más que una fuente estática de informaciones como las impresiones en papel de artículos científicos. En la medida en que los residentes terminan la rotación, muestran trabajos relevantes para ella misma, como presentaciones de filminas, lo que está de acuerdo con un currículo centrado en el alumno¹¹. El dispositivo tablet pasa a ser un reservorio de los materiales generados por los residentes, posibilitando que ellos aprendan con los casos raros e interesantes que sus colegas puedan haber encontrado.

El propio contenido puede ser actualizado para incluir las orientaciones más recientes, ofreciéndole al equipo de internos, la oportunidad de involucrarse activamente en su aprendizaje y en el aprendizaje de otras personas. Eso ayuda en el abordaje de varias de las seis competencias esenciales del ACGMEs, principalmente en lo que se refiere al aprendizaje con base en la práctica, al perfeccionamiento y a la habilidad de comunicación interpersonal.

El tablet parece haber traído varios beneficios para el aprendizaje del residente, entre ellos, el estímulo al estudio autodidacta cuando aquél no está en el hospital: el currículo vía iPad podía ser rápidamente accedido algunos segundos después de encender la máquina en casa. Aunque el currículo en papel impreso también esté teóricamente siempre disponible, el peso adicional de un archivo comparado con el tablet hace con que éste sea más fácil de ser transportado fuera del Hospital.

Otros beneficios relevantes fueron la capacidad de transportar grandes cantidades de informaciones dentro y fuera del centro quirúrgico (CQ), y la existencia de una interacción más dinámica en el CQ. El dispositivo facilitó la comunicación entre los profesores y los residentes, lo que fue especialmente útil cuando el profesor-doctor no estaba disponible para trabajar con el residente porque el tablet proporcionó un mejor diálogo entre el residente y los médicos asistentes no expertos en anestesia ortopédica.

El tamaño del tablet permite la movilidad también dentro del CQ. El equipo de internos relató en las observaciones escritas, que el hecho de poder mover el tablet por el local de trabajo de anestesia, lo convirtió en una tecnología más

ergonómicamente correcta que el gran archivo impreso o el computador de mesa ya *in situ*. Las próximas etapas de desarrollo para el currículo vía iPad, serán añadir una base de datos de preguntas, algoritmos del ACLS y protocolos de dosificación. Estamos ahora considerando la posibilidad de usar iPads para otras rotaciones.

Otra característica importante que el tablet nos suministra, es que añade una dimensión social al aprendizaje que no está disponible en los formatos actuales. Los residentes pueden interactuar en tiempo real con otros residentes. Por ejemplo, esperamos que en el futuro los usuarios tengan la posibilidad de añadir, excluir, clasificar y suministrar *feedback*, sobre los artículos y presentaciones de filmas para construir una red de educación social, como forma de mantener a los residentes que completaron la rotación actualizados sobre las novedades¹². Los estilos de aprendizaje individuales varían, por tanto, tener una diversidad de modalidades a disposición por medio del tablet puede ser algo ventajoso.

El cuerpo docente expresó una preocupación sobre la posibilidad de que el iPad pueda distraer al residente durante la atención al paciente. La recomendación a los residentes médicos iniciantes (en los primeros seis meses de especialización en anestesia), es para que sean juiciosos al usar el iPad durante el período intraoperatorio. Un estudio reciente desveló que, aunque los anestesiólogos lean durante un porcentaje significativo del período de mantenimiento en muchos casos (incluso cuando están siendo observados), la lectura ocurrió cuando la carga de trabajo no era grande y aparentemente no afectó la vigilancia¹³. Es indispensable que durante el uso del iPad o cualquier otra distracción en potencial, se mantenga una vigilancia constante.

LIMITACIONES

Este estudio no fue doble ciego o randomizado, con el grupo control de residentes recibiendo un archivo impreso. Nuestro estudio posee limitaciones como por ejemplo, no considerar los factores de confusión, que incluyen: otros aspectos de la experiencia del residente, como una alteración durante la rotación (e.g., un nuevo cirujano ortopédico); el mix de casos (e.g., menos artroplastias realizadas); o la atención al paciente (nueva alternativa clínica), entre otros. Ninguna de esas alteraciones ocurrió durante el período del estudio.

ESTUDIOS FUTUROS

Aunque la lectura de un compilado de textos sea más fácil en un computador tablet que en un smartphone, las diferencias entre aquellos y los laptops pequeños, incluyendo los productos de marca Android®, pueden desaparecer a lo largo del tiempo. Por tanto, más estudios son necesarios para evaluar algunas medidas objetivas y determinar la diferencia entre el currículo en el papel y la vía iPad.

Esas medidas pueden incluir la estimación de cuántos artículos los residentes leen; la administración de test pre y pos lectura para determinar cuánto el conocimiento se perfeccionó; cuántas horas por día usaron el currículo suministrado en el

iPad *versus* en el archivo; y cuántas veces ellos interactuaron con otros residentes o médicos asistentes que utilizan el currículo. Eso ayudaría a evaluar cuáles aspectos y características de las tecnologías de computación móvil son particularmente buenas para mejorar el aprendizaje, y si un entrenamiento específico sería útil, como estudios sobre cómo hacer anotaciones y proyectos en el iPad (existen aplicativos que permiten al usuario realzar y añadir notas en los archivos PDF).

CONCLUSIONES

Hoy por hoy, los profesores de medicina poseen nuevas herramientas que pueden transformar los métodos tradicionales de la educación médica. La educación está cada vez menos estructurada en el papel. Éste es el primer relato de un currículo vía iPad para la enseñanza médica en postgrado.

Los residentes respondieron favorablemente a la introducción de ese currículo innovador vía iPad para la rotación en anestesia ortopédica. El tablet parece ofrecer un currículo más accesible e interactivo para el usuario que el papel, permitiendo que el residente pueda visualizar directamente los datos relevantes, artículos o imágenes. Pero sabemos que son necesarios más estudios para demostrar cómo tales tecnologías de computación móvil, pueden mejorar el aprendizaje, especialmente porque los residentes trabajan en varios locales, tienen un límite de horas de trabajo, además de la necesidad continua de documentar el aprendizaje del residente en las seis principales competencias del ACGME.

REFERENCIAS

1. Wikipedia. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Tablet_personal_computer.
2. Strayer SM, Semler MW, Kington ML et al. – Patient attitudes toward physician use of tablet computers in the exam room. *Fam Med*, 2010; 42(9):643-647.
3. Co JP, Mohamed H, Kelleher ML et al. – Feasibility of using a tablet computer survey for parental assessment of resident communication skills. *Ambul Pediatr*, 2008; 8(6):375-378.
4. Richter JG, Becker A, Koch T et al. – Self-assessments of patients via Tablet PC in routine patient care: comparison with standardised paper questionnaires. *Ann Rheum Dis*, 2008; 67(12):1739-1741.
5. Vargas PA, Robles E, Harris J et al. – Using information technology to reduce asthma disparities in underserved populations: a pilot study. *J Asthma*, 2010; 47(8):889-894.
6. The Stanford Daily. Disponible en: <http://www.stanforddaily.com/2011/01/11/ipads-find-role-in-medical-school-classrooms/> (Acessado em 18 de março 2011).
7. Payne D, Godlee F – The BMJ is on the iPad. *BMJ*, 2011; 342(7790).
8. Alvarez C, Brown C, Nussbaum M – Comparative study of netbooks and tablet PCs for fostering face-to-face collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 2011; 27(2):834-844.
9. Macario A, Kadry B – Diary of an Anesthesiologist Blogger: Connecting With Today's Millennial Learners. *ASA Newsletter*, 2010; 74:1220-222.
10. Kitchin DR, Applegate KE – Learning radiology a survey investigating radiology resident use of textbooks, journals, and the internet. *Acad Radiol*, 2007; 14(9):1113-1120.
11. McLean M, Gibbs T – Twelve tips to designing and implementing a learner-centred curriculum: Prevention is better than cure. *Medical Teacher*, 2010; 32,3:225-230.
12. Chu LF, Young C, Zamora A et al. – Anesthesia 2.0: internet-based information resources and Web 2.0 applications in anesthesia education. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2010; 23(2):218-237.
13. Slagle JM, Weinger MB – Effects of intraoperative reading on vigilance and workload during anesthesia care in an academic medical center. *Anesthesiology*. 2009; 110(2):275-283.