

UTILIDAD DE INTERNET EN EL APRENDIZAJE DE LA AUSCULTACIÓN CARDÍACA. EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA.

Internet Usefulness in the Learning of Cardiac Auscultation. Evaluation of two Teaching Strategies.

Lempira Guevara Matheus

Universidad Central de Venezuela

Facultad de Medicina / Escuela de Medicina José M Vargas

Cátedra de Cardiología

lempiraguevara@yahoo.com

Resumen

Objetivo: Medir la capacidad de auscultar de los estudiantes de medicina y comparar dos estrategias de enseñanza de la auscultación cardíaca basadas en internet con la educación presencial de esta técnica. **Métodos:** Estudio prospectivo, experimental, con asignación al azar que comparó la docencia presencial de la auscultación cardíaca con un grupo de Internet libre y un grupo de Internet supervisado. Se utilizó un test validado antes y después de cada intervención y se compararon los puntajes inter e intra grupo para determinar la mejor modalidad de docencia. **Resultados:** La muestra estuvo conformada por 98 estudiantes de cuarto año de Medicina. El puntaje de los estudiantes en el pretest fue de 47.86 ± 12.82 y de 58.11 ± 9.88 en el postest, $p < 0.0001$, tamaño del efecto 0.656. La diferencia inter grupo en el postest $F = 4.65$, $gl = 2$, $p = 0.012$. El análisis post-hoc mediante la prueba de DMS de Fisher, demostró que el grupo de internet supervisado tuvo una media 5.3 puntos superior al grupo control ($p = 0.024$) y 6.77 puntos por encima del grupo de internet libre ($p = 0.005$), con un tamaño del efecto de 0.327. Por otra parte, el grupo control tuvo una media de 1.47 puntos por encima del grupo de internet $p = 0.54$. **Conclusión:** El nivel de auscultación es bajo. El uso supervisado de contenidos auscultatorios en internet mejora el aprendizaje de la auscultación. El uso no supervisado de Internet no fue mejor que la enseñanza presencial.

Palabras Clave: Auscultación Cardíaca, Internet, Competencia Clínica, Educación Médica.

Abstract

Objective: To measure the auscultatory capacity of medical students and to compare two Internet-based strategies with the face-to-face teaching method for this technique. **Methods:** this is a prospective, randomized, experimental trial that compared the face-to-face teaching method of cardiac auscultation with two internet-based strategies, one non-supervised and one supervised. A validated questionnaire was used to assess the auscultatory proficiency of medical students before and after the interventions to identify the best teaching modality. **Results:** The sample was composed of 98 fourth-year Medical students. The pretest score was 47.86 ± 12.82 , the posttest score was 58.11 ± 9.88 , $p < 0.0001$, effect size 0.656. The between group difference showed an $F = 4.65$, $gl = 2$, $p = 0.012$. The post-hoc analysis using Fisher's LSD showed that the supervised internet score was 5.3 points higher than the control group ($p = 0.024$) and 6.77 points higher than the non-supervised group ($p = 0.005$) effect size 0.327. The control group had a mean 1.47 points higher than the non-supervised group ($p = 0.54$). **Conclusions:** The auscultatory proficiency in medical students is low. The use of supervised internet-based content can improve the auscultatory skills of medical students. Unsupervised internet use was not better than face-to-face teaching of cardiac auscultation.

Keywords: Heart Auscultation, Internet, Clinical Competency, Medical Education.

Introducción

La auscultación cardíaca, una parte importante del examen físico, es una habilidad invaluable en el diagnóstico correcto de las patologías cardiovasculares, y su costo beneficio implica el ahorro de exploraciones innecesarias. A pesar de esto, la exactitud en la auscultación realizada por residentes de Medicina Interna y de Cardiología es de 19.3% y 21.9 % (Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, 1993), no es superior a la de los estudiantes de medicina (20%) (Barret MJ, Kuzma MA, Seto TC, Richards P, Mason D, 2006) y adicionalmente el nivel no mejora con el tiempo de entrenamiento (Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, 1993; Vukanovic-Criley et al., 2006). En Chile, un estudio practicado a estudiantes de quinto año de la carrera de Medicina y a residentes de Medicina Interna de primero y segundo año, mostró un reconocimiento del 31% de los ruidos cardíacos evaluados, sin diferencia significativa entre los residentes y estudiantes (Martinez G, Guarda E, Baeza R, Garayar B, Chamorro G, 2013) y en Venezuela, una

investigación en estudiantes de pregrado halló una exactitud entre 20 y 45% dependiendo del ruido auscultado (tercer o cuarto ruido o soplo) (Guevara L, Cohen A, Criley J, Criley S, Morales E, 2010). Por otra parte, los errores son comunes; más del 20% de las equivocaciones en el examen físico ocurren durante la evaluación cardiovascular (St Clair EW, Oddone EZ, Waugh RA, Corey R, 1992). Este bajo nivel ha persistido a través del tiempo (Birdane et al., 2012; Mangione, 2001) y la similitud en los hallazgos en distintas partes del mundo refleja la complejidad en la adquisición de competencia en auscultación y evidentemente, el abordaje en su enseñanza no está cumpliendo el objetivo esperado.

Tradicionalmente, la enseñanza de la auscultación cardíaca se basa en clases magistrales o en pequeños grupos y la posterior práctica en pacientes o sujetos sanos, esto limita el tiempo en el cual el estudiante puede dedicarse a escuchar determinado ruido, y depende de que el ruido en cuestión se encuentre en el paciente examinado. No se conoce la forma óptima de enseñar la auscultación, pero para alcanzar esta competencia el clínico debe examinar pacientes con una gran variedad de patologías cardíacas y encontrarlas de forma repetitiva (McKinney, Cook, Wood, & Hatala, 2013). Por muchos años se han utilizado grabaciones de los ruidos y soplos para reforzar el aprendizaje de la auscultación con buenos resultados (Åberg, Johansson, & Michaelsson, 2009; Barrett, Lacey, Sekara, Linden, & Gracely, 2004; Horiszny, 2001; Smith et al., 2006), esto permitió que el estudiante repitiera un ruido hasta alcanzar un nivel satisfactorio. La evolución tecnológica ha permitido la incorporación de nuevos recursos como el uso de computadoras (Finley et al., 1998; Vichitvejpaisal et al., 2001), discos multimedia (J M Criley, Criley, & Zalace, 1997; Criley Sr, Criley DG, 2000; Roy D, Sargeant J, Gray J, Hoyt B, Allen M, 2002; Smith et al., 2006) y modelos didácticos (Issenberg, Gordon, & Greber, 2003; Perlini, Salinaro, Santalucia, & Musca, 2014; St Clair EW, Oddone EZ, Waugh RA, Corey R, 1992; Woolliscroft, Calhoun, TenHaken, & Judge, 1986) siempre mostrando mejoría en la competencia auscultatoria; sin embargo, la disponibilidad de material multimedia y de los modelos didácticos es una limitante a la hora de incorporar estos avances a la enseñanza en nuestras Escuelas de Medicina.

El avance extraordinario que ha tenido el internet en el mundo surge como una

herramienta obvia para utilizarse en la docencia médica, y en el área de la auscultación cardíaca, permite la repetición infinita de los complejos auscultatorios y la revisión de otros aspectos fundamentales en el examen cardiovascular.

El uso de Internet se ha evaluado favorablemente en la enseñanza de diferentes temas médicos produciendo resultados iguales o superiores a los obtenidos con clases presenciales (Ferreira, 2001; Karnath BM, Thornton W, 2003; McNully JA, Halana J, Dausvardis MF, 2000; Perlini et al., 2014; Sisson S, Hughes M, Levine D, 2004) y actualmente se utiliza como uno de los principales medios para educación médica continua. Su empleo en la enseñanza de la auscultación cardíaca ha producido buenos resultados con mejoría en el reconocimiento de distintos patrones (Jasminka M. Criley, Keiner, Boker, Criley, & Warde, 2008; Tuchinda & Thompson, 2001).

Situación Descriptiva de la Enseñanza de la Auscultación Cardíaca en Venezuela

La enseñanza de la auscultación cardíaca en Venezuela se ha basado en la demostración de la técnica al lado del paciente, en ocasiones complementado con audios o videos difundidos en las salas de reuniones; esto limita la exposición del alumno a cada tipo de sonido y, por lo tanto, no permite el desarrollo adecuado de la competencia en esta área. En nuestro país no se han realizado pruebas para conocer la utilidad del Internet en el aprendizaje de la auscultación cardíaca. Las ventajas de utilizar esta tecnología están dadas por la facilidad de acceso a Internet que existe actualmente en Venezuela, la posibilidad del uso sin horario establecido del contenido, el aprovechamiento de páginas diseñadas en otros países con el consecuente aumento de la oferta pedagógica y la oportunidad de revisar el material repetidamente y en forma autodidacta o dirigida. Para medir el grado de suficiencia en auscultación cardíaca y si el uso de páginas sobre esta técnica puede ser integrado a las clases actuales para mejorar el rendimiento de los estudiantes en esta técnica, se diseñó un ensayo que compara la enseñanza presencial de la auscultación cardíaca con dos estrategias basadas en Internet: permitir que el estudiante visite y utilice distintas páginas de Internet

sobre auscultación a su libre albedrío, o dirigir el estudio de esas páginas a través de instrucciones y asignaciones enviadas por correo electrónico guiándolos en la adquisición del conocimiento y de la práctica, y así determinar cuál es la mejor manera de impartir este tema.

Metodología

Diseño del Estudio

El presente es un estudio prospectivo, con asignación al azar, que comparó dos estrategias de enseñanza de la auscultación cardíaca con la docencia presencial. Todos los estudiantes tenían aprobada la asignatura de Semiología, por lo que se considera que tenían conocimientos de la auscultación cardíaca. Durante la pasantía de Clínica Cardiológica de manera habitual se revisan nuevamente los conceptos de Semiología Cardiovascular y se refuerzan las maniobras de semiotécnica y su integración en el diagnóstico cardiológico. Se utilizó una tabla de números aleatorios para distribuir los estudiantes de cada pasantía en tres grupos hasta completar el número necesario de la muestra. Los grupos se integraron de la siguiente manera:

- a. Grupo control (Grupo 1): este grupo recibió el entrenamiento presencial durante la pasantía de Cardiología, que consiste en una reunión semanal (8 semanas) donde se discute el tema del examen cardiovascular durante un máximo de 20 minutos, seguido de sesiones prácticas en las salas de hospitalización para demostrar las técnicas y corregir los errores, con duración de 60-80 minutos.
- b. Grupo de Internet Libre (Grupo 2): este grupo recibió, además del entrenamiento del grupo 1, direcciones de páginas de Internet donde se trata el tema de la auscultación cardíaca y ofrecen la oportunidad de escuchar repetidamente los diferentes complejos auscultatorios, además permiten la integración con conceptos fisiológicos y fisiopatológicos del examen (Anexo 1).
- c. Grupo de Internet Supervisado (Grupo 3): Este grupo recibió la misma instrucción del grupo control, pero además semanalmente se les enviaban asignaciones por correo electrónico, consistentes en cuestionarios, archivos de audio con ejemplos de ruidos

Utilidad de Internet en el Aprendizaje de la Auscultación Cardíaca. Evaluación de Dos Estrategias de Enseñanza.

y/o soplos cardíacos y asignaciones de estudio de páginas de Internet con contenido del examen cardiovascular, adicionalmente, se les realizaron exámenes cortos escritos y sesiones en la sala para evaluar el aprovechamiento del método.

Se diseñó una página web sobre auscultación como base para el estudio en los dos grupos experimentales (<http://www.med.ucv.ve/e-distancia2/course/view.php?id=21>), alojada en el campus virtual de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, además se ubicaron otras páginas con contenido de auscultación para aumentar la variedad de los contenidos (Anexo 1).

Una encuesta al inicio de las pasantías determinó que 72% de los estudiantes tenía acceso a Internet en su casa, el resto utilizaba instalaciones públicas.

Muestra

La muestra estuvo conformada por estudiantes del cuarto año de Medicina de la Escuela de Medicina José Vargas de la Universidad Central de Venezuela que cursaron la pasantía de Clínica Cardiológica 2009-2010. Estos estudiantes habían estudiado y aprobado los créditos de Semiología en el año inmediatamente anterior. El protocolo fue revisado y autorizado por la Cátedra de Cardiología en su reunión ordinaria.

El tamaño de la muestra se calculó previamente asumiendo un error $\alpha = 0.05$, poder de 0.9; desviación estándar (DE) de 12, para determinar una diferencia positiva de 10% en la puntuación final como estadísticamente significativa. El resultado arrojó que cada grupo debía estar conformado al menos por 29 estudiantes (Campbell MJ, Julious SA, 1995; LE., 1991).

Instrumento de Evaluación

Se practicó un examen antes (pretest) y se repitió al final del estudio (postest). Se utilizó un cuestionario interactivo computarizado, multimedia, de 50 preguntas (Blaufuss Medical Multimedia), que combina animaciones gráficas y exámenes de pacientes virtuales. La confiabilidad y validez de este examen habían sido establecida en un

estudio previo (Warde C, Criley S, Criley D, Boker J, 2004). El test se transmitió desde una computadora a una pantalla en el salón de clases; los estudiantes, en grupos no mayores de 6 personas, auscultaban con sus estetoscopios directamente en los altavoces de la computadora con volumen bajo. Los estudiantes registraron las respuestas por escrito en un formulario y fueron corregidas en una plantilla electrónica. Cada respuesta correcta tenía una puntuación de 2, cada respuesta negativa restaba 1 punto; la pregunta no respondida tenía puntuación de cero. El puntaje máximo posible es de 100.

Método Estadístico

Las puntuaciones fueron expresadas como la media aritmética \pm la desviación estándar (DE) para cada grupo, adicionalmente se calcularon la mediana, intervalos de confianza para el 95% y los coeficientes de asimetría y curtosis. La prueba de Levene se utilizó para averiguar la homogeneidad en las varianzas de los grupos y las pruebas de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnoff y Shapiro-Wilk para determinar si las muestras tenían distribución normal.

Para establecer si hubo variación en la puntuación obtenida antes y después del curso, las medias aritméticas de las notas del pretest y del post-test de todos los estudiantes y por grupo se compararon utilizando la *t* de Student (dos colas) para muestras pareadas; el análisis de la varianza (ANOVA) se utilizó para determinar si había diferencia en las calificaciones entre los tres grupos en el pretest o en el postest. Se realizó un análisis post-hoc utilizando la prueba de la mínima diferencia significativa de Fischer (MDS) para determinar si la diferencia en las notas del pretest y postest tenían significancia estadística. Se calculó el tamaño del efecto para la diferencia de notas en el postest utilizando la *d* de Cohen para la *t* de Student pareada y la *f* de Cohen para la ANOVA.

Se fijó una $p < 0.05$ como criterio de significancia estadística. Los cálculos estadísticos se hicieron con el programa IBM SPSS Statistics versión 13.

Variable independiente: grupo al que es asignado es estudiante en forma aleatoria.

Variables dependientes: notas obtenidas por el estudiante en el postest.

Objetivos

Objetivos generales:

1. Medir el grado de suficiencia en el examen cardiovascular de los estudiantes de cuarto año de la Escuela de Medicina José M Vargas de la Universidad Central de Venezuela.
2. Evaluar si páginas seleccionadas de Internet sobre auscultación cardíaca contribuyen a mejorar el nivel de desempeño de los estudiantes en esta área.

Objetivos específicos:

1. Determinar si el método presencial de enseñanza utilizado en la pasantía de Cardiología (Grupo 1) mejora el desempeño de los estudiantes en la auscultación cardíaca.
2. Establecer la factibilidad de incorporar el aula virtual en el estudio de la Semiología Cardiovascular.
3. Determinar cuál de las dos estrategias evaluadas ofrece los mejores resultados para perfeccionar la auscultación cardíaca realizada por los estudiantes de Medicina.

Resultados

La muestra inicial estuvo constituida por 105 estudiantes, 98 de los cuales completaron el pre y post test, constituyendo éstos la muestra definitiva para el análisis. Los valores de la media para toda la muestra y para cada grupo mostraron una distribución normal y varianzas homogéneas. El nivel de suficiencia en auscultación de todos los estudiantes previo a la intervención fue de 47.86 ± 12.82 , al final del curso fue (58.11 ± 9.88) con una diferencia promedio de 10.26, $F = 6.5$, $gl = 97$ $p < 0.0001$ con efecto moderado (tamaño del efecto: 0.656). El puntaje dentro de cada grupo se incrementó

significativamente al final del curso, tabla 1.

Tabla 1. Comparación de las notas obtenidas en el pre y post-test distribuidas por grupo

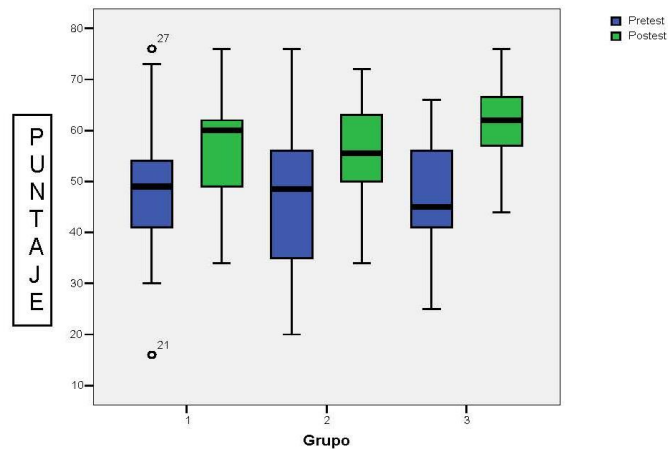
Grupo	n	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Intervalo de confianza 95%		P (bilateral)	
					Inferior	Superior		
1	Pretest	33	48.58	12.74	2.22	44.06	53.09	.015
	Posttest	33	56.67	11.15	1.94	52.72	60.62	
2	Pretest	30	46.93	14.29	2.61	41.6	52.27	.000
	Posttest	30	55.2	9.33	1.70	51.72	58.68	
3	Pretest	35	47.97	11.87	2.01	43.89	52.05	.000
	Posttest	35	61.97	7.91	1.34	59.26	64.69	
Total	Pretest	98	47.86	12.82	1.3	45.29	50.43	.000
	Posttest	98	58.11	9.88	.99	56.13	60.09	

Grupo 1: Control; Grupo 2: Internet Libre; Grupo 3: Internet Supervisado

En la figura1 puede observarse que el 50% de los estudiantes (área comprendida dentro de las cajas) de todos los grupos mejoró al final del curso y los puntajes se encuentran dentro de los rangos esperados (expresados por los bigotes) con excepción de dos valores en el grupo pretest control, que se encuentran por encima y por debajo de lo esperado, estos dos valores extremos no alteran el análisis final pues la media recortada de ese grupo (48.62) es muy similar a la media del mismo (48.58). Nótese además que en el posttest la mitad de los estudiantes del grupo 3 obtuvo un puntaje por encima del 50% obtenido por cualquiera de los tres grupos en el pretest.

Utilidad de Internet en el Aprendizaje de la Auscultación Cardíaca. Evaluación de Dos Estrategias de Enseñanza.

Figura 1. Comparación de los grupos al inicio y al final del curso



Los valores en el pretest no varían significativamente cuando se compararon los distintos grupos entre sí [$F= 0.129$, $gl= 2$, $p= 0.88$;] en cambio en el posttest la diferencia sí fue significativa [$F = 4.65$, $gl= 2$, $p=0.012$, tabla 2.

El análisis post-hoc mediante la prueba de DMS de Fisher, demostró que el grupo de internet supervisado tuvo una media 5.3 puntos superior al grupo control ($p= 0.024$) y 6.77 puntos por encima del grupo de internet libre ($p=0.005$), con un tamaño del efecto de 0.327 que se considera moderado; por otra parte, el grupo control tuvo una tendencia a tener mejor puntuación que el grupo de Internet libre ($p= 0.54$), tabla 2.

Tabla 2. Comparaciones múltiples inter-grupo según el análisis post-hoc de DMS

Variable dependiente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	ES	Sig.	IC 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Pretest	1	2	1.64242	3.26446	.616	-4.8383	8.1232
		3	.60433	3.13994	.848	-5.6292	6.8379
	2	1	-1.64242	3.26446	.616	-8.1232	4.8383
		3	-1.03810	3.21974	.748	-7.4301	5.3539
	3	1	-.60433	3.13994	.848	-6.8379	5.6292
		2	1.03810	3.21974	.748	-5.3539	7.4301
Postest	1	2	1.46667	2.40366	.543	-3.3052	6.2385
		3	-5.30476*	2.31198	.024	-9.8946	-.7149
	2	1	-1.46667	2.40366	.543	-6.2385	3.3052
		3	-6.77143*	2.37073	.005	-11.4779	-2.0649
	3	1	5.30476**	2.31198	.024	.7149	9.8946
		2	6.77143**	2.37073	.005	2.0649	11.4779

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. ES: error estándar.

Sig: significancia estadística. IC: intervalo de confianza

Aunque no fue objeto del estudio medir el tiempo utilizado por el docente en las diferentes intervenciones, la implementación del internet supervisado requirió mayor dedicación en la planificación y ejecución de cada sesión pues es necesario revisar previamente el material en la web y elaborar las preguntas y discusiones de acuerdo con el contenido. El uso de páginas en idioma Inglés no fue reportado como un inconveniente por los estudiantes.

Análisis

El presente estudio demostró que la competencia auscultatoria de los estudiantes de pregrado es baja, además comprobó que es posible implementar el uso de contenidos sobre auscultación cardíaca disponibles en Internet a la enseñanza de esta técnica en nuestras clases; y mejorar significativamente la preparación de los estudiantes en esta área. El uso no supervisado de este recurso no es superior a la enseñanza presencial por lo que su implementación debe acompañarse de actividades de control que permitan que el alumno aproveche al máximo esta modalidad.

Numerosos estudios experimentales han señalado la baja capacidad que tienen los

Utilidad de Internet en el Aprendizaje de la Auscultación Cardíaca. Evaluación de Dos Estrategias de Enseñanza.

médicos y los estudiantes de Medicina para reconocer adecuadamente los diferentes ruidos y soplos cardíacos, tanto en la auscultación de adultos (Barrett et al., 2006, 2004; Mangione, 2001; Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, 1993), como en niños (Becket Mahnke C, Nowalk A, Hofkosh D, Zuberbuhler J, 2004), esto se ha observado en países como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá o tan distantes como Singapur (Lam et al., 2005; Mangione, 2001). En tales investigaciones se ha visto que el nivel de reconocimiento de los distintos complejos auscultatorios varía desde 0% hasta 56.2% en los residentes de Cardiología y de 2 a 36.8 % en los residentes de Medicina (Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, 1993). En los estudiantes de pregrado, el nivel se ha encontrado entre 13 y 59% (Barrett et al., 2004) y en países latinoamericanos como Chile, la exactitud auscultatoria reportada es de 32% (Martinez G, Guarda E, Baeza R, Garayar B, Chamorro G, 2013). En Venezuela se han obtenido porcentajes de reconocimiento entre 32 y 65 dependiendo del ruido o soplo auscultado (Guevara L, Cohen A, Criley J, Criley S, Morales E, 2010).

La exactitud de los estudiantes en el presente estudio se ubicó en 47.85%, lo cual está dentro de lo observado en otros países; a pesar de la diferencia en los instrumentos de evaluación, el nivel en los distintos estudios tiende a estar siempre en las cifras porcentuales citadas anteriormente.

Es importante mejorar la preparación de los estudiantes en la auscultación cardíaca porque esta habilidad no mejora con el nivel de entrenamiento ni con los años de experiencia; esto fue demostrado por Mangione y Nieman (Mangione & Nieman, 1997) cuando compararon la competencia en auscultación cardíaca en un grupo de residentes de Medicina Interna, Medicina Familiar y estudiantes de Medicina de tercero y cuarto año sin hallar que la puntuación de los residentes fuese mejor que la de los estudiantes; además, la exactitud en el diagnóstico no mejoraba cuando se compararon los residentes de primer año con los de tercer año. La falta de progreso con el entrenamiento también fue corroborada posteriormente por el mismo Mangione (Mangione, 2001) cuando estudió la habilidad auscultatoria en tres países de habla inglesa. En un estudio multicéntrico, donde participaron estudiantes de la Escuela de

Medicina José M Vargas de la Universidad Central de Venezuela (Vukanovic-Criley et al., 2006), se comparó la competencia en auscultación cardíaca de los estudiantes, residentes de Medicina Interna, Medicina Familiar, Cardiología y profesores de la Facultad de Medicina; contrario a lo esperado, se halló que el puntaje variaba poco entre los estudiantes, los residentes de Medicina Interna o Familiar y los profesores, sólo los residentes de Cardiología mostraron mayor exactitud en la auscultación, esto implica que el aprendizaje de la auscultación alcanza una meseta en los estudiantes de Medicina y luego no mejora significativamente con el avance en el nivel de entrenamiento, a menos que se especialicen en Cardiología. Esto fue corroborado en estudio posterior, cuando VuKanovic-Criley y col. evaluaron la competencia auscultatoria de estudiantes, residentes de Medicina Interna, residentes de Medicina Familiar, residentes de Cardiología, profesores de Cardiología y docentes no cardiólogos; esta vez el mayor puntaje fue obtenido por los profesores de Cardiología, seguidos de los residentes de esa especialidad; el resto de los participantes logró una puntuación por lo menos 10 puntos por debajo de los anteriores, y nuevamente los estudiantes alcanzaron puntajes similares a los de los residentes de Medicina Interna y Medicina Familiar (Vukanovic-Criley et al., 2010). Es probable que la exposición repetida a los hallazgos cardiológicos anormales sea el causal del mejor desempeño de los especialistas en Cardiología. Se ha planteado que el uso frecuente de grabaciones por parte de los residentes de Cardiología y la mayor motivación para mejorar independientemente su habilidad de auscultación durante el pregrado y la residencia, resulte en su mejor desempeño en esta área (Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, 1993).

Evidentemente, la enseñanza del examen físico cardiovascular y de la auscultación en particular, con la metodología de las clases presenciales magistrales o en grupos seguidas de la demostración en pacientes que se ha utilizado generalmente en las Escuelas de Medicina, no logra alcanzar la competencia esperada y coincide con los hallazgos del presente estudio donde la puntuación obtenida por los estudiantes en el pretest es baja. No obstante, en el grupo control, donde se utilizó un esquema de enseñanza presencial, se logró una mejoría significativa en el resultado final, esto puede

Utilidad de Internet en el Aprendizaje de la Auscultación Cardíaca. Evaluación de Dos Estrategias de Enseñanza.

atribuirse a la repetición de conceptos y maniobras que permitieron mayor exposición del estudiante a los hallazgos del examen cardiovascular de los pacientes. La reproducción frecuente de los ruidos cardíacos ha sido por mucho tiempo la base para intentar mejorar este aspecto del examen cardiovascular mediante la utilización de diferentes recursos pedagógicos, comenzando con cintas, discos, CDs, CD Roms y modelos didácticos con resultados generalmente satisfactorios. El costo y la disponibilidad de estos recursos puede limitar su utilidad y aplicabilidad; el modelo didáctico Harvey, dotado de tecnología para simular la auscultación y otros hallazgos semiológicos tiene un costo aproximado de 100 mil dólares. La utilidad de las grabaciones ha sido confirmada en otros estudios (Horiszny, 2001; Stern et al., 2001) y se ha comprobado que 500 repeticiones de los ruidos mejora el desempeño auscultatorio de los sujetos (Barrett et al., 2006, 2004); sin embargo, el acceso a este tipo de recursos se ve limitada por su distribución en los mercados o bibliotecas locales. Partiendo del principio de que la repetición mejora la exactitud del reconocimiento de los distintos complejos auscultatorios, el uso de material didáctico disponible en Internet permite la repetición infinita de los ruidos cardíacos y además tiene recursos audiovisuales adicionales que facilitan y mejoran el aprendizaje, no tiene limitación en el horario ni en el tiempo disponible para utilizarse, y los recursos pedagógicos necesarios para el aprendizaje son gratuitos en la mayoría de los casos.

El presente estudio demostró que pueden utilizarse páginas de Internet en la enseñanza de la auscultación con resultados iguales o mejores que con el método presencial. El uso de la instrucción del examen físico basado en Internet en estudiantes de pregrado, ha demostrado ser mejor que con el empleo de libros de texto (Grundman JA, Wigton R, 2000), y bien aceptado por los alumnos (Ferreira, 2001). Se han desarrollado experiencias para enseñar la auscultación a través de la web (Tuchinda & Thompson, 2001); J Criley y col, en un estudio donde se comparó el uso de un programa interactivo basado en la web aunado a la enseñanza presencial, con el entrenamiento clínico solo, observaron una mejoría significativa en el grupo de intervención de 54 a 66 puntos (Jasminka M. Criley et al., 2008), una diferencia de 12 puntos; en el grupo de Internet supervisado del presente trabajo, se obtuvo una diferencia de 14 puntos, muy

similar a la obtenida por Criley y su grupo; cabe destacar que ambos estudios utilizaron el mismo instrumento de evaluación y por lo tanto son comparables. Sin embargo, un estudio realizado en Suecia donde se comparó el uso suplementario de Internet con el uso adicional de enseñanza presencial no mostró diferencia en las dos metodologías (Sverdrup, Jensen, Solheim, & Gjesdal, 2010), en este caso ambos grupos recibieron entrenamiento por mayor tiempo que el habitual y refuerza el concepto de que la repetición mejora el desempeño de los estudiantes. En nuestro ensayo, también se observó el incremento de la proficiencia del grupo que solo recibió la enseñanza presencial, y debe destacarse que, para ese grupo, esto asemeja al uso adicional de la docencia que se planteó en el trabajo citado en el párrafo anterior.

El Médico General es en muchos casos el primer profesional que evalúa una persona con problemas cardíacos y la correcta orientación diagnóstica es esencial para el uso racional de los recursos diagnósticos. La correcta auscultación cardíaca permite diferenciar casos patológicos de los funcionales y de esa forma optimizar el uso de la tecnología diagnóstica. Esta afirmación pudiera parecer temeraria en la época tecnológica en que vivimos, donde la Ecocardiografía se ha erigido en la extensión del examen cardiovascular; sin embargo, el uso adecuado y costo-efectivo de la tecnología solo puede descansar en un correcto examen físico. La exploración física constituye una muestra de interés hacia el paciente y según algunos autores, el uso excesivo de aparatos puede deshumanizar el acto médico e incluso, generar un nuevo modelo de relación médico paciente que se centra en el uso de nuevas tecnologías (Olivero & Barráez, 2011). Las técnicas en imagen deberían haber fortalecido el examen físico al mejorar la comprensión de la relación fisiopatológica con el signo observado; sin embargo, se ha visto una disminución progresiva en la capacidad de examinar, que en el área cardiológica suele atribuirse al desarrollo de la ecocardiografía. Por otra parte, debe reconocerse que los grandes logros alcanzados en el diagnóstico de las enfermedades no podrían haberse obtenido sólo con el uso del examen físico tradicional.

Se ha planteado que al obtener el diagnóstico definitivo a través del ecocardiograma el cardiólogo perciba como menos necesario desarrollar la competencia

Utilidad de Internet en el Aprendizaje de la Auscultación Cardíaca. Evaluación de Dos Estrategias de Enseñanza.

en el examen cardiovascular tradicional (Roelandt, 2014); incluso hay quienes afirman que diferenciar lo normal de lo anormal sin hacer el diagnóstico clínico específico sería una meta más realista al enseñar la auscultación cardíaca a los cardiólogos infantiles (Kumar & Thompson, 2013). Existen estudios donde se comprobó que la ecocardiografía portátil es mejor que la auscultación en el despistaje de enfermedad reumática del corazón en niños con mejor costo-beneficio (Godown et al., 2015). Esta afirmación depende de la prevalencia de la enfermedad evaluada; en sitios con prevalencia elevada, el uso de la ecocardiografía ofrecerá ventajas al detectar casos leves y de forma más precoz, pero en zonas de patología variada, la auscultación continúa siendo de importancia capital para el despistaje de enfermedades cardiovasculares y por tanto debe ser bien enseñada y aprendida.

Un hallazgo interesante del presente trabajo es que el uso no supervisado de internet no produce mejores resultados que el método presencial, esto contrasta con lo observado en otros estudios, donde el uso de material audiovisual no supervisado, si bien no basado en la web, se tradujo en una mejoría significativa en la competencia auscultatoria (Barrett et al., 2004). La dinámica de los estudios de Medicina y de las rotaciones y tiempo necesario para cumplir con otras asignaturas del pensum, puede incidir negativamente en el aprovechamiento del material por parte de nuestros estudiantes si la actividad no se vigila.

A la oferta de páginas web con contenido sobre auscultación se agregan actualmente los videos de YouTube, sin embargo, una investigación reveló que pocos tienen recursos educativos de valor (Camm, Sunderland, & Camm, 2013), de manera que es necesario la selección cuidadosa de las páginas que se recomiendan a los alumnos.

Una limitación importante del presente estudio es el no haber evaluado la persistencia del aprendizaje en el tiempo; tampoco se evaluó si la Internet podía sustituir por completo a la enseñanza presencial ni la preferencia de los estudiantes hacia alguna de la modalidades empleadas; para el momento en que se diseñó este estudio no teníamos evidencia en nuestra Escuela de que esta metodología pudiera ser útil y no se consideró apropiado someter a los estudiantes a un ensayo que pudiera resultar en una

formación inferior a la esperada. Tampoco se evaluó la capacidad auditiva de los estudiantes que, de estar alterada, pudo haber influido en el desempeño en los exámenes. Realizar la auscultación a través del estetoscopio aplicado a altavoces con poco volumen, aunque se ha utilizado en otros estudios, puede dificultar el reconocimiento de tonos bajos, que pudieran hacerse más evidentes con el uso de audífonos de buena calidad.

Con el apoyo de los datos obtenidos en la presente investigación, puede plantearse evaluar si el uso supervisado de contenidos en Internet puede sustituir a la enseñanza presencial de la auscultación cardíaca.

Conclusión

El presente estudio demostró cuatro puntos interesantes en la enseñanza de la auscultación cardíaca en nuestro medio:

- a. El nivel de competencia es bajo
- b. Se puede incorporar el contenido de aula virtual a los estudios normales.
- c. El uso de aula virtual sin supervisión, aunque mejora el rendimiento de los estudiantes, no es mejor que la enseñanza presencial, por lo tanto, es necesario seguir muy de cerca a los participantes para lograr resultados satisfactorios.
- d. El uso de internet supervisado produce mejores resultados en la enseñanza de la auscultación cardíaca.

Recomendaciones

Con base a los resultados obtenidos, sería interesante aplicar esta metodología de enseñanza de la auscultación cardíaca en otras escuelas de Medicina y evaluar su utilidad en la cotidianidad de los estudios médicos.

Pueden incorporarse otros elementos de las nuevas tecnologías de información y comunicación como las discusiones de casos en video conferencia, Blackboard

Collaborate o Twitter.

Referencias

- Åberg H., Johansson O, R., & Michaelson, M. (2009). Phonocardiosimulator as an aid in teaching auscultation of the heart1. *Medical Education*, 8(4), 262–266. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1974.tb01984.x>
- Barret MJ, Kuzma MA, Seto TC, Richards P, Mason D, B. D. (2006). The Power of repetition in mastering in mastering cardiac auscultation. *Am J Med*, 119, 73–75.
- Barrett, M. J., Kuzma, M. A., Seto, T. C., Richards, P., Mason, D., Barrett, D. M., & Gracely, E. J. (2006). The power of repetition in mastering cardiac auscultation. *American Journal of Medicine*, 119(1), 73–75. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.12.036>
- Barrett, M. J., Lacey, C. S., Sekara, A. E., Linden, E. A., & Gracely, E. J. (2004). Mastering cardiac murmurs: The power of repetition. *Chest*, 126(2), 470–475. <https://doi.org/10.1378/chest.126.2.470>
- Becket Mahnke C, Nowalk A, Hofkosh D, Zuberbuhler J, L. Y. (2004). Comparison of two educational interventions on pediatric resident auscultation skills. *Pediatrics*, 113, 1331–1335.
- Birdane, A., Yazici, H. U., Aydar, Y., Mert, K. U., Masifov, M., Ulus, T., ... Timuralp, B. (2012). Effectiveness of cardiac simulator on the acquirement of cardiac auscultatory skills of medical students. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 21(6), 791–798.
- Camm, C. F., Sunderland, N., & Camm, A. J. (2013). A quality assessment of cardiac auscultation material on youtube. *Clinical Cardiology*, 36(2), 77–81. <https://doi.org/10.1002/clc.22080>
- Campbell MJ, Julious SA, A. D. (1995). Estimating sample sizes for binary, ordered

- categorical, and continuous outcomes in two group comparisons. *BMJ*, 311, 1145–1148.
- Criley, J. M., Criley, D., & Zalace, C. (1997). Multimedia instruction of cardiac auscultation. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 108, 271-84-5. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2376579&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Criley, J. M., Keiner, J., Boker, J. R., Criley, S. R., & Warde, C. M. (2008). Innovative web-based multimedia curriculum improves cardiac examination competency of residents. *Journal of Hospital Medicine*, 3(2), 124–133. <https://doi.org/10.1002/jhm.287>
- Criley Sr, Criley DG, C. J. (2000). Beyond Heart Sounds: An Interactive Teaching and Skills Testing Program for Cardiac Examination. *Computers in Cardiology*, 27, 591–594.
- Ferreira, M. C. (2001). Experience With the First Internet-Based Course At the Faculty of Medicine , University of S ã O Paulo, 56(3), 69–74.
- Finley, J. P., Sharratt, G. P., Nanton, M. A., Chen, R. P., Roy, D. L., & Paterson, G. (1998). Auscultation of the heart: a trial of classroom teaching versus computer-based independent learning. *Medical Education*, 32(4), 357–361. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9743795>
- Godown, J., Lu, J. C., Beaton, A., Sable, C., Mirembe, G., Sanya, R., ... Ensing, G. J. (2015). Handheld Echocardiography Versus Auscultation for Detection of Rheumatic Heart Disease. *Pediatrics*, 135(4), e939–e944. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2774>
- Grundman JA, Wigton R, N. D. (2000). A controlled trial of an interactive, web-based virtual reality program for teaching physical diagnosis skills to medical students. *Acad Med*, 75, S47–S49.
- Guevara L, Cohen A, Criley J, Criley S, Morales E, L. E. (2010). Competencia

Utilidad de Internet en el Aprendizaje de la Auscultación Cardíaca. Evaluación de Dos Estrategias de Enseñanza.

- Auscultatoria de los Estudiantes de Medicina. *Avances Cardiol*, 30(Suppl 1), S40–S41.
- Horiszny, J. a. (2001). Teaching Cardiac Auscultation using Simulated Heart Sounds and Small-group Discussion. *Fam Med*, 33(1), 39–44.
- Issenberg, S. B., Gordon, M. S., & Greber, A. A. (2003). Bedside cardiology skills training for the osteopathic internist using simulation technology. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 103(12), 603–607. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14740983>
- Karnath BM, Thornton W, D. C. M. (2003). Pilot study of a computer-based self-teaching system in cardiac auscultation. *Medical Education*, 37, 1025–1049.
- Kumar, K., & Thompson, W. R. (2013). Evaluation of cardiac auscultation skills in pediatric residents. *Clinical Pediatrics*, 52(1), 66–73. <https://doi.org/10.1177/0009922812466584>
- Lam, M. Z. C., Lee, T. J., Boey, P. Y., Ng, W. F., Hey, H. W., Ho, K. Y., ... Loong, T. W. (2005). Factors influencing cardiac auscultation proficiency in physician trainees. *Singapore Medical Journal*, 46(1), 11–14.
- LE., D. (1991). Confidence intervals and sample sizes: don't throw out all your old sample size tables. *BMJ*, 302, 333–336.
- Mangione, S. (2001). Cardiac auscultatory skills of physicians-in-training: A comparison of three English-speaking countries. *Am J Med*, 110(3), 210–216. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11182108>
- Mangione, S., & Nieman, L. Z. (1997). Cardiac auscultatory skills of internal medicine and family practice trainees. A comparison of diagnostic proficiency. *JAMA*, 278(9), 717–722. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9286830>
- Mangione S, Nieman LZ, Gracely E, K. D. (1993). The teaching and practice of cardiac auscultation during internal medicine and cardiology training. A nationwide survey.

Ann Intern Med, 119, 47–54.

- Martinez G, Guarda E, Baeza R, Garayar B, Chamorro G, C. P. (2013). Enseñanza de la auscultación cardiaca a estudiantes y residentes de medicina mediante el uso de un simulador de ruidos cardiacos. *Rev Esp Cardiol*, 65(12), 1135–1136. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.03.022>
- McKinney, J., Cook, D. A., Wood, D., & Hatala, R. (2013). Simulation-based training for cardiac auscultation skills: Systematic review and meta-analysis. *Journal of General Internal Medicine*, 28(2), 283–291. <https://doi.org/10.1007/s11606-012-2198-y>
- McNully JA, Halana J, Dauzvardis MF, E. B. (2000). Evaluation of web-based computer-aided instruction in a Basic science course. *Acad Med*, 75, 59–65.
- Olivero, R., & Barráez, C. (2011). Importancia de la semiología médica en la adquisición de las competencias del médico. *Revista de La Facultad de Ciencias de La Salud. Universidad de Carabobo*, 15, 31–36.
- Perlini, S., Salinaro, F., Santalucia, P., & Musca, F. (2014). Simulation-guided cardiac auscultation improves medical students' clinical skills: The Pavia pilot experience. *Internal and Emergency Medicine*, 9(2), 165–172. <https://doi.org/10.1007/s11739-012-0811-z>
- Roelandt, J. R. T. C. (2014). The decline of our physical examination skills: Is echocardiography to blame? *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*, 15(3), 249–252. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jet195>
- Roy D, Sargeant J, Gray J, Hoyt B, Allen M, F. M. (2002). Helping family physicians improve their cardiac auscultation skills with an interactive CD-ROM. *J Contin Educ Health Prof*, 22(3), 152–159.
- Sisson S, Hughes M, Levine D, B. F. (2004). Effect of an internet-based curriculum on postgraduate education. A multicenter intervention. *J Gen Intern Med*, 19, 505–509.
- Smith, C. A., Hart, A. S., Sadowski, L. S., Riddle, J., Evans, A. T., Clarke, P. M., ... Wang, Y. (2006). Teaching cardiac examination skills: A controlled trial of two methods.

Journal of General Internal Medicine, 21(1), 1–6. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.00254.x>

St Clair EW, Oddone EZ, Waugh RA, Corey R, F. J. (1992). Assessing house staff diagnostic skills using a cardiology patient simulator. *Ann Intern Med*, 117, 751–756.

Stern, D. T., Mangrulkar, R. S., Gruppen, L. D., Lang, A. L., Grum, C. M., & Judge, R. D. (2001). Using a multimedia tool to improve cardiac auscultation knowledge and skills. *Journal of General Internal Medicine*, 16(11), 763–769. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1497.2001.10347.x>

Sverdrup, Ø., Jensen, T., Solheim, S., & Gjesdal, K. (2010). Training auscultatory skills: computer simulated heart sounds or additional bedside training? A randomized trial on third-year medical students. *BMC Medical Education*, 10, 3. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-10-3>

Tuchinda, C., & Thompson, W. R. (2001). Cardiac auscultatory recording database: delivering heart sounds through the Internet. *Proceedings / AMIA ... Annual Symposium. AMIA Symposium*, (6), 716–720.

Vichitvejpaisal, P., Sitthikongsak, S., Preechakoon, B., Kraiprasit, K., Parakkamodom, S., Manon, C., & Petcharatana, S. (2001). Does computer-assisted instruction really help to improve the learning process? *Medical Education*, 35(10), 983–989. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2001.01020.x>

Vukanovic-Criley, J. M., Criley, S., Warde, C. M., Boker, J. R., Guevara-Matheus, L., Churchill, W. H., ... Criley, J. M. (2006). Competency in cardiac examination skills in medical students, trainees, physicians, and faculty: a multicenter study. *Archives of Internal Medicine*, 166(6), 610–616.

Vukanovic-Criley, J. M., Hovanesyan, A., Criley, S. R., Ryan, T. J., Plotnick, G., Mankowitz, K., ... Criley, J. M. (2010). Confidential testing of cardiac examination competency in cardiology and noncardiology faculty and trainees: A multicenter study. *Clinical Cardiology*, 33(12), 738–745. <https://doi.org/10.1002/clc.20851>

Warde C, Criley S, Criley D, Boker J, C. J. (2004). 1. Validation of a Multimedia Measure of Cardiac Physical Examination Proficiency. In *Association of American Medical Colleges Group on Educational Affairs. Research in Medical Education Summary Presentations*.

Woolliscroft, J. O., Calhoun, J. G., TenHaken, J. D., & Judge, R. D. (1986). Harvey: the impact of a cardiovascular teaching simulator on student skill acquisition. *Research in Medical Education : Proceedings of the ... Annual Conference. Conference on Research in Medical Education*, 25, 20–25. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3641568>

Anexos

Anexo 1. Direcciones de Internet utilizadas en la investigación

Los sitios fueron seleccionados en base a:

- a. Presentación con gráficos o animaciones de procesos fisiológicos y sitios de auscultación.
- b. Existencia de archivos de audio con indicación del sitio de auscultación y diagnóstico del complejo auscultatorio transmitido.
- c. Persistencia en el tiempo, ya que algunos sitios en Internet tienden a ser temporales.
 1. <http://www.med.ucv.ve/e-distancia2/course/view.php?id=21>
 2. <http://www.blaufuss.org>
 3. <http://www.iqb.es/cardio/ruidos/ruidos01.htm>
 4. http://members.tripod.com/~Carlos_Olmos/sonidos.htm
 5. <http://www.thedoctorslounge.net/studlounge/downdirty/murmurs.htm>
 6. <http://wichita.kumc.edu/internal-medicine/students/internal-medicine-clerkship/heart-sounds.html>
 7. <http://www.familypractice.com/heartlab/heartlab.htm>