

CONOCIMIENTOS DE LOS ESTUDIANTES DE ÚLTIMO AÑO DEL PREGRADO DE MEDICINA EN EL USO DE ESTUDIOS IMAGINOLÓGICOS FRECUENTES, CARTAGENA 2014. ESTUDIO ATENEA

Knowledge of Students from Last Year of Undergraduate Medical Studies on the Use of Frequent Imaging Modalities, Cartagena 2014. Atenea Study

Augusto Martínez¹
Germán Pérez²
María Benavides³
Sául Navarro⁴
Marya Bernal⁴



Palabras clave (DeCS)

Radiología
Competencia profesional
Estudiantes de Medicina

Key words (MeSH)

Radiology
Professional competence
Students, Medical



¹Médico Radiólogo. Profesor asociado. Universidad de Cartagena. Servicio de Radiología. Cartagena, Colombia.

²Estudiante de medicina, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

³Médica, asesora en investigación biomédica. Cartagena, Colombia.

⁴Estudiante de posgrado en Radiología, Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

Resumen

Introducción: El uso inadecuado de estudios imaginológicos es un grave problema en todo el mundo. Una de las principales causas es la ausencia de competencias de los médicos en el tema. **Objetivos:** Determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes cartageneros de último año del pregrado de medicina en el uso de estudios imaginológicos frecuentes. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. Participaron los estudiantes de último año del pregrado de medicina de dos universidades cartageneras. Se aplicó a los estudiantes un cuestionario de 17 preguntas con el que se determinaron sus conocimientos sobre indicaciones, costos y riesgos de estudios radiológicos frecuentes. Se describieron todas las variables estudiadas. **Resultados:** Se analizaron los datos de 194 estudiantes. Ninguno respondió las 17 preguntas en forma correcta. El promedio de preguntas buenas contestadas fue 8,14, lo que equivale a menos de la mitad de las preguntas. El 42,27 % tuvo un desempeño aceptable en al menos un subtema de la prueba de conocimientos (solo el 7,73 % en dos subtemas). Y el 57,73 % no tuvo un desempeño aceptable en ninguno de los subtemas. El área con mejor desempeño fue “costos” y la de peor desempeño fue “riesgos”. **Conclusiones:** Los estudiantes de último año de pregrado de medicina de dos universidades de Cartagena tuvieron, en términos generales, un mal desempeño en la prueba de conocimientos sobre uso de estudios imaginológicos frecuentes.

Summary

Introduction: The inappropriate use of imaging studies is a serious global problem. One of the main reasons is a lack of competence of doctors in the topic. **Objectives:** To determine the level of knowledge of Cartagena students from last year of undergraduate medical studies on the use of frequent imaging modalities. **Methods:** Observational, descriptive, cross-sectional study. Students of two universities of Cartagena were included in this study. A questionnaire with 17 questions was applied to students, where their knowledge on indications, costs, and risks of frequent radiological

studies was determined. All studied variables were described. **Results:** Data from 194 students were analyzed. No student answered 17 questions correctly. The average number of correctly answered questions was 8.14, equivalent to less than half of the questions. 42.27% had an acceptable performance in at least one of the subthemes in the knowledge test (only 7.73% in two sub-themes). 57.73% did not have an acceptable performance in any of the subtopics. The best performing area was "costs" and worst performing area was "risks". **Conclusions:** In general, students in final year of undergraduate medical of two universities in Cartagena, had poor performance on the knowledge test regarding the use of frequent imaging studies.

Introducción

La imaginología es fundamental en la práctica de la medicina moderna. Contribuye en la detección de enfermedades, en la toma de decisiones clínicas y en la realización de procedimientos y terapias. Si bien las bondades de la imaginología médica son irrefutables, hay que considerar que no está exenta de riesgos y que la evolución que experimenta es el principal factor asociado al encarecimiento de los costos en salud. El uso de los estudios imaginológicos se incrementó considerablemente en el mundo, trayendo consigo un aumento en el gasto en salud y una mayor exposición a la radiación (1-3). En Estados Unidos, de 2000 a 2006, su costo aumentó de US\$3.600 millones a US\$7.600 millones; en promedio un 17 % anual. El gasto asociado a la imaginología médica en ese país se aproxima ya a los US\$100.000 millones (2). Este fenómeno es financieramente insostenible (4).

Por otro lado, se estima que entre 2000 y 2006 se realizaron anualmente, en el mundo, 3,6 billones de procedimientos médicos que involucraron radiación ionizante (1). En 2006, los norteamericanos estuvieron expuestos a más de siete veces la cantidad de radiación ionizante de procedimientos médicos que en los ochenta (5). El riesgo de desarrollar cáncer durante su vida, en mujeres de 50 años a quienes se realice una tomografía axial computarizada (TAC) abdominal simple, es de 36 por 10.000 personas expuestas. En mujeres de 20 años, es de 61 por 10.000. Si en Estados Unidos, en el año 2007 se realizaron 72 millones de TAC, esto podría generar 60.000 nuevos casos de cáncer en el futuro (rango de incertidumbre de 17.000 a 150.000). Estos valores podrían aumentar si se tienen en cuenta cánceres de la piel diferentes a melanoma (6).

Una de las causas del uso inapropiado de los estudios radiológicos es el desconocimiento de sus indicaciones por parte de los médicos. Aunque se actualizan en otras áreas de la medicina, no sucede lo mismo en el campo de la radiología (7). En Estados Unidos, aproximadamente el 30 % de los estudios imaginológicos que emplean técnicas avanzadas se solicitan inapropiadamente, lo que representa un costo para el sistema de salud de \$40.000 millones; además de los riesgos descritos para la salud y de las consecuencias de hallazgos incidentales. Generalmente, estos exámenes llevan, a su vez, a la realización de más exámenes y procedimientos invasivos, lo que aumenta todavía más los costos y las complicaciones. La práctica del uso de las imágenes basado en la evidencia, en cambio, reduce los gastos y riesgos relacionados con la realización de estudios innecesarios (4).

La educación en radiología a los médicos podría ser la estrategia más efectiva para reducir el uso inadecuado de los estudios imaginológicos. Y debería empezar desde el pregrado (8). Sin embargo, la radiología se encuentra representada en forma insuficiente en los programas académicos de las facultades de medicina y, generalmente, es enseñada por profesores que no son radiólogos, con materiales educativos que no incluyen los últimos avances tecnológicos o no reflejan el rol importante de los radiólogos en la atención médica. Por ejemplo, aunque el uso de la TAC aumentó 12 veces en el Reino Unido y 20 veces en Estados Unidos, solo del 10 % al 25 % de los estudiantes de medicina estadounidenses e ingleses tuvieron una educación formal y

completa en radiología. Como consecuencia, existen grandes vacíos de conocimiento en los estudiantes acerca de la selección e interpretación apropiada de estudios imaginológicos. Los mismos estudiantes y médicos jóvenes sienten que tienen deficiencias graves y quisieran mejorar sus destrezas (9-11).

Por lo anterior y considerando que Colombia, en particular Cartagena, son lugares donde el acceso a los recursos tecnológicos es limitado y donde el buen uso de los mismos es prioritario, y que, además, no se han realizado estudios sobre el tema, el objetivo del estudio ATENEA fue determinar el nivel de conocimiento sobre el uso de estudios imaginológicos frecuentes, de los estudiantes cartageneros de último año del pregrado de medicina.

Materiales y métodos

Diseño y población del estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal.

Se incluyeron los estudiantes de último año del pregrado de medicina, en Cartagena, que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: Estar matriculados oficialmente en un programa de medicina de las dos universidades que dieron su aval para la realización del estudio; ser mayores de 18 años; aceptar participar en el estudio. Se excluyeron estudiantes de intercambio y estudiantes afiliados a las universidades cartageneras, pero cuya formación previa ocurrió fuera de la ciudad.

Recolección de datos y definición de las variables

Se contactó a los decanos de las facultades de medicina de las universidades, y se obtuvo su autorización para la realización del estudio. Se aplicó a los estudiantes de último año de medicina (internos), un cuestionario de diecisiete preguntas con el que se determinaron sus conocimientos sobre indicaciones, costos y riesgos de estudios radiológicos frecuentes. Dicho cuestionario fue construido a partir de otros, validados y usados en estudios similares (9,12,13). Se obtuvieron también, con un instrumento semiestructurado, otros datos, como sus características basales y las de su formación en radiología durante el pregrado. La evaluación de las respuestas de los estudiantes, estuvo a cargo únicamente de uno de los investigadores. Se consideró que un *desempeño aceptable en cada subtema* de la evaluación, sería tener cuatro respuestas correctas de las cinco relacionadas con los riesgos; dos, de las tres preguntas sobre costos; y siete de las nueve relacionadas con las indicaciones y otros conocimientos básicos sobre estudios radiológicos de uso frecuente (radiografía, TAC, resonancia magnética, ecografía). Además, se consideró que para calificar una aptitud global como aceptable, debían tener un rendimiento aceptable en cada uno de los tres subtemas. Como ningún estudiante presentó un desempeño global aceptable, se construyó una nueva variable: *Desempeño aceptable en subtemas*; que consistía en haber tenido un desempeño aceptable en al menos un subtema.

Análisis estadístico

Los datos fueron registrados en una base de datos construida en Excel y analizados por medio del programa estadístico R versión 3.1.2 (R Core Team [2014][®]).

Se describieron todas las variables estudiadas, determinando frecuencias para las categóricas, y medidas de tendencia central (media y mediana) y medidas de dispersión, para las cuantitativas.

Aspectos éticos

Este trabajo se realizó conforme a las normas éticas consagradas en la Resolución 008430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud de Colombia. Este proyecto tiene la categoría de *investigación sin riesgo* de acuerdo con el Artículo 10 literal a) de la resolución en mención. Se obtuvo autorización de las universidades a las que pertenecían los estudiantes que fueron convocados. La participación en este trabajo fue voluntaria, anónima y no tuvo retribución. Antes de entregar los cuestionarios a los estudiantes, se les explicó la naturaleza del estudio y se les aclaró que contestar el cuestionario implicaba una aceptación tácita de participar en él. De igual forma, esto fue explicado con detalle en el encabezado del cuestionario. Se tomaron todas las precauciones para asegurar la confidencialidad de la información personal de los participantes. Durante el análisis y manejo de datos, no se emplearon los nombres de las universidades, sino que se usaron los términos “Universidad A” y “Universidad B”.

Resultados

Se analizaron los datos de 194 estudiantes, cuyas características sociodemográficas y su formación académica en radiología se resumen en la tabla 1. El 42,27 % tuvo un desempeño aceptable en al menos un subtema de la prueba de conocimientos. Y el 57,73 % no tuvo un desempeño aceptable en ninguno de los subtemas. El área con mejor desempeño fue “costos” y con peor desempeño fue “riesgos”. Ningún estudiante respondió las 17 preguntas en forma correcta (tabla 2).

Tabla 1. Características de los estudiantes que participaron en el estudio

Sociodemográficas	Total (n = 194)
Promedio ± DE (Xmín-Xmáx) Med	
Edad (años)	23,01 ± 1,65 (20-30) 23
	n (%)
Sexo	
Femenino	91 (46,91)
Masculino	103 (53,09)
Institución universitaria	
A	111 (57,22)
B	83 (42,78)
Fase del internado	
Primera mitad	117 (60,31)
Segunda mitad	77 (39,69)

Continúa

Continuación

Promedio ± DE (Xmín-Xmáx) Med	
Tiempo que lleva en el internado (meses)	4,33 ± 3,62 (0,5-12) 4
Formación en Radiología e interés por la materia	
	n (%)
Radiología como opción de especialización	27 (13,92)
No sabe	28 (14,43)
¿Piensas que tener conocimientos básicos en radiología es importante para ser un médico competente?	188 (96,91)
No sabe	1 (0,52)
¿Piensas que tienes los conocimientos en radiología necesarios para un buen desempeño como médico?	56 (28,87)
No sabe	54 (27,84)
Rotación en radiología previa al internado	194 (100)
Rotación preclínica	89 (45,88)
Rotación clínica	93 (47,94)
Ambas	12 (6,19)
Rotación en radiología en más de un semestre	12 (6,19)
Rotación(es) en radiología a cargo de un radiólogo	190 (97,94)
Rotación(es) en radiología a cargo de un profesor de clínica	7 (3,61)
Rotación(es) en radiología a cargo de un profesor de ciencias básicas	7 (3,61)
Rotación(es) en radiología con clases magistrales	147 (75,77)
Rotación(es) en radiología con análisis de imágenes en diapositivas	148 (76,29)
Rotación(es) en radiología con análisis de casos clínicos en el aula	87 (44,85)
Rotación(es) en radiología con análisis de casos clínicos en los escenarios clínicos	31 (15,98)
Rotación(es) en radiología con sesiones en Ciencias Básicas/Radiología	34 (17,53)
Rotación(es) en radiología con sesiones clínico/radiológicas	35 (18,04)
Rotación(es) en radiología con exposiciones a cargo de los estudiantes	80 (41,24)
Rotación(es) en radiología con laboratorios/simulaciones	9 (4,64)
Rotación(es) en radiología con cursos virtuales	1 (0,52)
Rotación(es) en radiología con radiología basada en la evidencia	15 (7,73)
Rotación en radiología durante el internado	5 (2,58)

Continúa

Continuación

Conocimiento sobre Reglas de Decisión Clínica o de Predicción Clínica	34 (17,53)
Conocimiento sobre herramientas de Medicina Basada en la Evidencia en Radiología	49 (25,26)
¿Revisas las imágenes de los estudios radiológicos que solicitas antes de leer el reporte del radiólogo?	
Siempre	78 (40,21)
Casi siempre	70 (36,08)
Algunas veces	40 (20,62)
Nunca	6 (3,09)
Antes de indicar un estudio radiológico que involucre exposición a radiación, ¿preguntas a los pacientes si se han realizado estudios de la misma naturaleza previamente?	
Siempre	58 (29,9)
Casi siempre	40 (20,62)
Algunas veces	56 (28,87)
Nunca	40 (20,62)
¿Informas a los pacientes los riesgos de los estudios radiológicos que indicas?	
Siempre	44 (22,68)
Casi siempre	43 (22,16)
Algunas veces	75 (38,66)
Nunca	32 (16,49)
Disponibilidad de los recursos	
Disponibilidad de la realización institucional de una radiografía	163 (84,02)
No sabe	16 (8,25)
Disponibilidad de la realización institucional de una tomografía axial computarizada	125 (64,43)
No sabe	36 (18,56)
Disponibilidad de la realización institucional de una resonancia magnética	72 (37,11)
No sabe	65 (33,51)
Existencia de guías de práctica clínica o protocolos de manejo sobre la realización de estudios radiológicos en los escenarios clínicos de rotación	33 (17,01)
No sabe	130 (67,01)

Notas: Las variables cuantitativas son expresadas como promedio más/ menos su desviación estándar. Xmín: Menor valor que toma la variable. Xmáx: Mayor valor que toma la variable. Med: Mediana.

No hubo homogeneidad en las respuestas de los estudiantes con respecto a las características de las rotaciones de radiología, pese a pertenecer a una misma universidad. No obstante, se pudieron determinar dos tendencias: una, que la Universidad A tiene una rotación central en quinto semestre y la Universidad B, en noveno semestre. El 93,82 % de los estudiantes dijo que tuvo una única rotación de radiología durante

todo el preinternado. De este porcentaje, en el 45,88 % de los casos, fue preclínica. El 97,94 % de los estudiantes recibió formación en radiología de un radiólogo. Todos los estudiantes que manifestaron haber tenido una rotación en radiología a cargo de un profesor de ciencias básicas, pertenecían a la Universidad B. El 1,55 % del total de estudiantes recibió formación en radiología de un profesional diferente a un radiólogo, profesor de ciencias básicas o de clínica. Solo un estudiante expresó el uso de cursos virtuales como estrategia de enseñanza en radiología, y pertenecía a la Universidad A. Y solo un estudiante afirmó que en la rotación o rotaciones de radiología a las que asistió empleaban métodos de enseñanza diferentes a los descritos en la tabla 1.

Tabla 2. Desempeño de los estudiantes en la prueba de conocimientos

Criterio	Promedio ± DE (Xmín-Xmáx) Med
Número de preguntas sobre riesgos contestadas correctamente	2,13 ± 1,05 (0-5) 2
Número de preguntas sobre costos contestadas correctamente	0,89 ± 0,82 (0-3) 1
Número de preguntas sobre indicaciones y otros conocimientos básicos sobre estudios radiológicos de uso frecuente, contestadas correctamente	5,15 ± 1,55 (1-9) 5
Número de preguntas en total contestadas correctamente	8,14 ± 2,18 (1-14) 8
	n (%)
Desempeño aceptable en preguntas sobre riesgos	16 (8,25)
Desempeño aceptable en preguntas sobre costos	43 (22,16)
Desempeño aceptable en preguntas sobre indicaciones y otros conocimientos básicos sobre estudios radiológicos de uso frecuente	38 (19,59)
Subtemas con desempeño aceptable	
	n (%)
Ningún subtema	112 (57,73%)
Un subtema	67 (34,54)
Dos subtemas	15 (7,73)
Tres subtemas	0

Discusión

La falta de destrezas en radiología por parte de los médicos, es un grave problema mundial (11). Kachalia y colaboradores, informaron que de 122 casos que ocurrieron en Estados Unidos, en los que hubo una queja por mala práctica médica, el principal error diagnóstico fue no solicitar el examen indicado (58 %), el segundo, la falla en la realización de un adecuado examen físico o historia clínica, y el tercer lugar lo ocupó la interpretación incorrecta de los paraclínicos (37 %). Las radiografías (22 %) y las TAC (17 %) fueron los exámenes omitidos con más frecuencia. Y la radiografía, fue el estudio que se interpretó

erróneamente con más frecuencia (52 %). El 93 % de los médicos que no solicitaron los exámenes no reconoce que estos sean necesarios y el 52 % desconocía que estaban indicados. El 62 % interpretaron mal los paraclínicos por errores en su juicio clínico y el 24 % por inexperiencia. La falta de competencias y desconocimiento causó el 58 % de los errores. En el 65 % de estos casos hubo errores diagnósticos que afectaron al paciente. En el 48 %, el daño ocasionado fue grave y en el 39 % el paciente falleció (14).

En ATENEA ningún estudiante tuvo un desempeño global aceptable y ninguno contestó todas las preguntas en forma correcta. El promedio de respuestas “buenas” fue de 8,14 lo que equivale a menos de la mitad de las preguntas. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Subramaniam y colaboradores en Nueva Zelanda, en los que el promedio de respuestas correctas de médicos en su primer año de ejercicio profesional, sobre exámenes radiológicos usados con frecuencia, fue del 50 % (Intervalo de confianza [IC] 95 %: 48 % a 52 %) (13). En Irán, Islami Parkoohi y colaboradores, informaron también que los conocimientos de estudiantes de medicina en cuanto a las indicaciones de cinco modalidades de imagen (radiografía de tórax, ecografía Doppler, TAC y resonancia magnética) son inadecuados, obteniendo una puntuación promedio de 9,70 que equivaldría a reprobado (15). En Colombia no se encontraron otros trabajos en el ámbito de la radiología, pero se han hecho estudios en otras especialidades como el trabajo de Sepúlveda y Arias, quienes describen, en estudiantes de último año de medicina en Manizales, que el promedio de la nota final de una prueba de conocimientos en oncología fue de 2,50 y el 49,4 % de los estudiantes reprobaron (16).

En el trabajo de Subramaniam, el 42 % de los médicos consideró que tenía la preparación en radiología necesaria para su trabajo frente al 28,87 % en ATENEA. Al igual que en ATENEA, el peor rendimiento fue en las preguntas relacionadas con los riesgos (13). Prezzia y colaboradores, también encontraron en estudiantes de medicina estadounidenses, un rendimiento muy bajo al preguntárseles sobre el riesgo asociado a los estudios radiológicos. Y un mejor desempeño al responder las preguntas sobre costos (12). En ATENEA solo el 22,16 % de los estudiantes tuvo un desempeño aceptable en este subtema, y pese a ello, fue el subtema con mejor desempeño.

Por otro lado, el 13,92 % de los estudiantes en ATENEA consideraba la radiología como opción de especialización, similar al 11 % informado por Prezzia, pero inferior a lo descrito por Torres sobre médicos internos de las universidades Libre (48,37 %) y del Valle (48,89 %), en Cali (17). En ATENEA el 96,91 % de los estudiantes manifestó que tener conocimientos básicos en radiología es importante para ser un médico competente. Este porcentaje es mayor que lo encontrado en otros estudios: En el trabajo de Prezzia el 88 % de los estudiantes pensaba que la radiología era muy importante para el manejo de los pacientes. Y Poot y colaboradores, también en estudiantes norteamericanos, informaron que alrededor del 67 % consideraba la radiología muy o demasiado importante para ser un médico competente (18). En ATENEA todos los estudiantes que respondieron que la radiología no era importante tuvieron un mal desempeño en todos los subtemas.

Tener una adecuada formación en radiología es el principal factor asociado a un mejor desempeño en el tema (9,19-21). Llama la atención que en ATENEA el 100 % de los estudiantes había tenido una rotación previa en radiología. Prezzia no encontró significancia estadística al comparar los resultados de la prueba de conocimientos entre los estudiantes con rotaciones previas en radiología y aquellos que no las tenían (12). Una posible explicación es que no se emplean las herramientas de enseñanza adecuadas, es decir, se utilizan métodos tradicionales en lugar de recursos digitales e interactivos (10). En ATENEA, el 75,77 % de los estudiantes manifestó recibir clases magistrales. En cambio solo uno dijo

que participó en un curso virtual. Así mismo, solo el 17,53 % y el 25,26 % afirmaron conocer sobre reglas de decisión clínica o de predicción clínica y herramientas de Medicina Basada en la Evidencia en Radiología, respectivamente. Es alarmante que solo el 17,01 % conocía de la existencia de guías de práctica clínica o protocolos de manejo sobre la realización de estudios radiológicos en sus escenarios clínicos de rotación.

El estudio ATENEA tuvo las siguientes limitaciones: La principal se relaciona con que la información recolectada fue autorreportada y no fue verificada por los investigadores. Otra limitación es que el sistema de valoración del desempeño de los estudiantes fue desarrollado para este estudio, por lo que no tiene un referente previo.

Sin embargo, pese a la importancia del tema y su impacto en la salud, existe muy poca información disponible en el mundo. Y no hay a nivel nacional. Por lo que ATENEA abre camino al desarrollo de una línea de investigación prioritaria, porque determinar las fallas que existen, es la mejor manera de evitar que sigan ocurriendo (22).

Conclusiones

Considerando la gravedad de la situación y la importancia del tema, se recomienda hacer intervenciones urgentes en los programas de radiología de las universidades que participaron, replanteándose las estrategias educativas y particularmente, fortaleciendo la enseñanza de riesgos asociados a estudios radiológicos (12). También se sugiere realizar más estudios al respecto.

La formación en radiología debería incluir un componente elemental y otros, opcionales. Dentro de la formación elemental deberían enseñarse a interpretar los estudios básicos, así como las técnicas radiológicas empleadas. Otros componentes, de gran importancia, son: que el estudiante entienda el rol de las imágenes dentro de la investigación clínica y el manejo de los pacientes, así como las fortalezas, limitaciones y riesgos de las diferentes modalidades; que se le capacite en la preparación de los pacientes cuando se les vaya a realizar determinado estudio (incluyendo el uso adecuado de los medios de contraste [23]); así como, en los hallazgos de la historia clínica y del examen físico que hacen apropiada la solicitud de un examen. El estudiante debería poder justificar la solicitud de un estudio, basándose en el cambio en el manejo del paciente que puede acarrear esta decisión. También debería conocer las guías de manejo de su país y tener nociones sobre opciones terapéuticas guiadas por imagen y mínimamente invasivas. Así mismo, deberían discutirse los aspectos jurídicos de la realización de los estudios de imagen, como la necesidad de consentimiento informado en algunos de ellos y los relacionados con los peligros de la radiación. Por último, el estudiante debería ser capaz de entender lo que experimenta el paciente durante la realización de los estudios radiológicos (11).

En cuanto a los métodos de enseñanza, sería ideal que una persona competente y altamente capacitada dirigiera la formación en radiología, y esta se hiciera, fundamentalmente, a través de casos clínicos, usando herramientas electrónicas y con una visión multidisciplinaria (23).

Los estudiantes de último año de pregrado de medicina de dos universidades de Cartagena, tuvieron en forma general, un mal desempeño en la prueba de conocimientos sobre uso de estudios imaginológicos frecuentes: Ningún estudiante respondió las 17 preguntas en forma correcta. El promedio de preguntas buenas contestadas fue de 8,14 lo que equivale a menos de la mitad de las preguntas. Ningún estudiante tuvo un desempeño aceptable en los tres subtemas evaluados. El 42,27 % tuvo un desempeño aceptable en al menos un subtema de la prueba de conocimientos (solo el 7,73 % en dos subtemas). Y el 57,73 % no tuvo un desempeño aceptable en ninguno de los subtemas. El área con mejor desempeño fue “costos” y con peor desempeño fue “riesgos”.

Referencias

1. Mettler FA Jr, Bhargavan M, Faulkner K, et al. Radiologic and nuclear medicine studies in the United States and worldwide: frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources-1950-2007. *Radiology*. 2009;253:520-31.
2. Lehnert BE, Bree RL. Analysis of appropriateness of outpatient CT and MRI referred from primary care clinics at an academic medical center: how critical is the need for improved decision support? *J Am Coll Radiol*. 2010;7:192-7. Fe de erratas en: *J Am C*.
3. Smith-Bindman R, Miglioretti DL, Johnson E, et al. Use of diagnostic imaging studies and associated radiation exposure for patients enrolled in large integrated health care systems, 1996-2010. *JAMA*. 2012;307:2400-9.
4. Perez FA, Jarvik JG. Evidence-based imaging and effective utilization: lessons in neuroradiology. *Neuroimaging Clin N Am*. 2012;22:467-76.
5. Schauer DA, Linton OW. NCRP Report No. 160, Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States, medical exposure--are we doing less with more, and is there a role for health physicists? *Health Phys*. 2009;97:1-5.
6. Hoffman FO, Kocher DC, Apostoaiei AI. Beyond dose assessment: using risk with full disclosure of uncertainty in public and scientific communication. *Health Phys*. 2011;101:591-600.
7. Dunnick NR, Applegate KE, Arenson RL. The inappropriate use of imaging studies: a report of the 2004 Intersociety Conference. *J Am Coll Radiol*. 2005;2:401-6.
8. Hendee WR, Becker GJ, Borgstede JP, et al. Addressing overutilization in medical imaging. *Radiology*. 2010;257:240-5.
9. Leschied JR, Knoepp US, Hoff CN, et al. Emergency radiology elective improves second-year medical students' perceived confidence and knowledge of appropriate imaging utilization. *Acad Radiol*. 2013;20:1168-76.
10. Straus CM, Webb EM, Kondo KL, et al. Medical Student Radiology Education: Summary and Recommendations From a National Survey of Medical School and Radiology Department Leadership. *J Am Coll Radiol*. 2014;11:606-10.
11. Bhogal P, Booth TC, Phillips AJ, et al. Radiology in the undergraduate medical curriculum, who, how, what, when, and where? *Clin Radiol*. 2012;67:1146-52.
12. Prezzia C, Vorona G, Greenspan R. Fourth-year medical student opinions and basic knowledge regarding the field of radiology. *Acad Radiol*. 2013;20:272-83.
13. Subramaniam R, Hall T, Chou T, et al. Radiology knowledge in new medical graduates in New Zealand. *N Z Med J*. 2005;118:U1699.
14. Kachalia A, Gandhi TK, Puopolo AL, et al. Missed and delayed diagnoses in the emergency department: a study of closed malpractice claims from 4 liability insurers. *Ann Emerg Med*. 2007;49:196-205.
15. Islami Parkoohi P, Jalli R, Danaei M, et al. Medical students' knowledge of indications for imaging modalities and cost analysis of incorrect requests, shiraz, iran 2011-2012. *Iran J Med Sci*. 2014;39:293-7.
16. Septilveda L, Arias N. Competencias diagnósticas en oncología en los estudiantes de último año de medicina. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*. 2011;16:124-44.
17. Torres C. Especialidades preferidas por estudiantes de dos escuelas de Medicina de Cali - Colombia. *Rev Colomb Salud Libre*. 2009;4:45-54.
18. Poot JD, Hartman MS, Daffner RH. Understanding the US medical school requirements and medical students' attitudes about radiology rotations. *Acad Radiol*. 2012;19:369-73.
19. Eisen LA, Berger JS, Hegde A, et al. Competency in chest radiography. A comparison of medical students, residents, and fellows. *J Gen Intern Med*. 2006;21:460-5.
20. Branstetter BF 4th, Faix LE, Humphrey AL, et al. Preclinical medical student training in radiology: the effect of early exposure. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188:W9-14.
21. Sendra-Portero F, Torales-Chaparro OE, Ruiz-Gómez MJ. Medical students' skills in image interpretation before and after training: a comparison between 3rd-year and 6th-year students from two different medical curricula. *Eur J Radiol*. 2012;81:3931-5.
22. Sica G, Guida F, Bocchini G, et al. Errors in imaging assessment of polytrauma patients. *Semin Ultrasound CT MR*. 2012;33:337-46.
23. Mirsadraee S, Mankad K, McCoubrie P, et al. Radiology curriculum for undergraduate medical studies--a consensus survey. *Clin Radiol*. 2012;67:1155-61.

Correspondencia

María Irene Benavides Guillén
 Pie de la Popa, Callejón del Albercón # 29C-69, primer piso
 Cartagena, Colombia.
 maibegui@gmail.com

Recibido para evaluación: 6 de mayo de 2015
 Aceptado para publicación: 28 de agosto de 2015