

CIENCIA, TÉCNICA Y TECNOLOGÍA DE LA SALUD EN TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA.

SCIENCE, TECHNOLOGY AND TECHNOLOGY OF HEALTH IN COMPUTERIZED TOMOGRAPHY

Pedro García Cartaya,* Carlos M. Breijo García**

*MSc. Jefe Departamento Docencia e Investigaciones. Hospital Fructuoso Rodríguez. CP: 10400. Master en Ciencias en Longevidad Satisfactoria. Profesor Asistente UCM-Habana. Facultad Manuel Fajardo. Tel. 76433889.

E-mail: pedroqc@hodfr.sld.cu

**Metodólogo Nacional de Radiología. Profesor Auxiliar de Imagenología. Facultad de Tecnología de la Salud.

Teléfono: 6990028 E-mail: cmanuelbreijo@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La tomografía computarizada es considerada una de las más importantes invenciones médicas del siglo XX y el más importante suceso ocurrido en radiodiagnóstico desde el descubrimiento de los rayos X en 1895. Su desarrollo vertiginoso está en armonía con los avances científicos en otras ramas del saber y las diferentes generaciones de tomógrafos, cada vez más sofisticados, que han marcado verdaderos hitos del desarrollo tecnológico. **Objetivo:** Demostrar la interrelación entre ciencia, técnica y tecnología en tomografía axial computarizada. **Desarrollo:** En la actualidad, las imágenes tomográficas se han hecho indispensables en el diagnóstico y tratamiento de prácticamente todas las ramas de la medicina. Todo avance tecnológico en esta especialidad plantea problemas científicos cuya solución puede consistir en la invención de nuevas teorías o de nuevas técnicas de investigación que conduzcan a un conocimiento más adecuado y a un mejor dominio del asunto. La ciencia y la tecnología constituyen un ciclo de sistemas interactuantes que se alimentan el uno al otro. **Conclusiones:** En este trabajo queda demostrada la relación entre ciencia, técnica y tecnología en tomografía axial computarizada a través del desarrollo y perfeccionamiento de esta técnica de alta tecnología, desde las primeras generaciones de equipos secuenciales hasta la introducción de la técnica helicoidal o espiral y su posterior desarrollo en equipos multicortes.

Palabras clave: Ciencia, técnica, tecnología de la salud, tomografía axial computarizada.

ABSTRACT

Introduction: Computed tomography is considered one of the most important medical inventions of the twentieth century and the most important event in radiology since the discovery of X-rays in 1895. Its rapid development is in harmony with scientific advances in other branches of knowledge And the different generations of tomographers, increasingly sophisticated, that have

Marked true milestones of technological development. Objective: To demonstrate the interrelation between science, technology and technology in computerized axial tomography. Development: At present, the tomographic images have become indispensable in the diagnosis and treatment of practically all the Branches of medicine. Any technological advance in this specialty raises scientific problems whose solution may consist in the invention of new theories or new research techniques that lead to a better knowledge and a better control of the subject. Science and technology

Constitute a cycle of interacting systems that feed each other. Conclusions: In this work the relationship between science, technology and technology in computerized axial tomography is demonstrated through the development and improvement of this high technology technique, from the First generations of sequential equipment until the introduction of the helical or spiral technique and its subsequent development in multicolour equipment.

Key words: *Science, technology, health technology, computerized axial tomography.*

INTRODUCCIÓN

La tomografía computarizada se considera una de las más importantes invenciones médicas del siglo XX, siendo sin lugar a dudas el más importante suceso ocurrido en radiodiagnóstico luego del descubrimiento de los rayos X en 1895.^{1,2}

Es la primera técnica de imagen donde se logra aplicar los procedimientos digitales, desde el primer equipo a la actualidad apenas se pueden comprender pautas de actuación médica que no incluya la realización de este medio diagnóstico producto de un desarrollo impetuoso de la ciencia y la tecnología que invaden la vida cotidiana a través de nuevas formas de actuación en el campo de las relaciones humanas e inciden en el modo de concebir el conocimiento y los saberes.³

Desde que el Matemático Austriaco J. Radón quien demostró en 1917 que era posible reconstruir una imagen de un objeto de dos o tres dimensiones a partir de un gran número de sus proyecciones pasando por Allan MacLeod Cormack quien en 1963 demostró que era posible lograr una imagen tomográfica resolviendo múltiples ecuaciones matemáticas hasta Godfrey Newbold Hounsfield quien logra crear el primer prototipo de tomógrafo se pone de manifiesto la necesaria vinculación del desarrollo

científico técnico en todas las ramas de la ciencia y la innovación tecnológica para posibilitar la creación de la tomografía computarizada con su incuestionable eficacia diagnóstica. Tanto Cormack como Hounsfield reciben el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1979. Siendo un hecho trascendental en el otorgamiento de estos premios, pues fue la primera vez que se otorga un Premio Nobel de Medicina a dos científicos no médicos.¹

Nuestro país ha mantenido un equipamiento de esta técnica con la introducción de equipos de última generación acordes al momento histórico en que fueron adquiridos. La reinversión constante de esta tecnología ha tenido como objetivo prioritario la continua mejora de la eficiencia social que representa una obligación de nuestro Sistema Nacional de Salud.⁴⁻⁷

OBJETIVO: Demostrar la interrelación entre ciencia, técnica y tecnología en tomografía axial computarizada.

DESARROLLO

En la actualidad las imágenes tomográficas son imprescindibles en el diagnóstico y tratamiento de prácticamente en todas las ramas médicas. Se reconocen 4 generaciones de tomógrafos convencionales, la tomografía Helicoidal o Espiral y su posterior evolución desde equipos monocortes hasta los actuales equipos multicortes. Desde la primera a la cuarta generación se trata de equipos de TAC convencionales, también llamados secuenciales debido a que los cortes se obtienen uno a uno.²

1ra generación: Su funcionamiento se basa en una geometría del haz de rayos X paralelo y movimientos de traslación-rotación en un tubo de rayos X y un solo detector con tiempos de barrido entre 4 y 5 minutos.

2da generación: Se montan 30 detectores y se reduce el tiempo de barrido entre 20 y 60 segundos. Se mantienen los movimientos de rotación y traslación de la 1ra generación variando la geometría del haz de rayos X ahora es en forma de abanico

3ra generación: Aparece un conjunto de detectores que forman un arco móvil junto con

el tubo de rayos X que describen un giro de 360° alrededor del paciente; eliminando el movimiento de traslación. La geometría del haz en forma de abanico y rotación completa del tubo de rayos X y de los detectores.

4ta generación: Esta generación presentaba un anillo de detectores fijos y es el tubo de rayos X el que gira en torno al paciente. Los tiempos de exposición no disminuyeron respecto a la generación anterior.

En la técnica helicoidal se realizan barridos volumétricos sin necesidad que el sistema tubo-detectores tenga que retroceder al punto inicial gracias, entre otros avances, a la tecnología de Slipring o anillo deslizante por donde es posible viajar las corrientes de alta energía del tubo y las de baja energía de los detectores y de los demás sistemas (colimación, grosor de corte, Picht) sin necesidad de utilizar los cables de conexión entre la parte estacionaria y la parte rotatoria. Se minimizan los tiempos de estudio, artefactos y movimientos respiratorios. Siendo la primera técnica que permitió escanear regiones y órganos completos durante una misma fase respiratoria lo que conllevó una considerable elevación del nivel de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico médico

por imágenes.⁸ El desarrollo tecnológico de la técnica espiral ha ido en impresionante avance con el aumento del número de detectores en el eje Z de los actuales equipos multicortes. Distintas combinaciones de los detectores adyacentes mejoran en hasta 8 veces la velocidad de rastreo, la resolución temporal y de contraste.⁹

La tecnología es fuente de nuevos conocimientos y sería imposible sin el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la tecnología han potenciado en todos los órdenes.¹⁰ La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación de los diferentes tomógrafos ponen de manifiesto que las tres constituyen categorías sumamente influyentes en el crecimiento científico, económico y social de cualquier país.¹¹ La ciencia y la tecnología implican un proceso intelectual y emplean una metodología experimental que tiene como resultado demostraciones empíricas que pueden verificarse mediante repetición. La ciencia, al menos en teoría, está menos relacionada con el sentido práctico de sus resultados y se refiere más al desarrollo de leyes generales; pero la ciencia práctica y la tecnología están inexorablemente relacionadas entre sí. La realidad mundial sería imposible sin el avance de las fuerzas productivas, que la ciencia y la tecnología han potenciado en todos los órdenes.¹⁰

El continuo desarrollo de la tomografía computarizada ha modificado en el devenir del tiempo muchas actividades relacionadas con la salud y con la atención a la salud, debido al impresionante desarrollo de la tecnología de la salud que en unas décadas han producido cambios muy importantes en la actual configuración de los servicios de salud a escala mundial.

CONCLUSIONES

En este trabajo queda demostrada la relación entre ciencia, técnica y tecnología en tomografía axial computarizada a través del desarrollo y perfeccionamiento de esta técnica de alta tecnología, desde las primeras generaciones de equipos secuenciales hasta la introducción de la técnica helicoidal o espiral y su posterior desarrollo en equipos multicortes. Estos hitos tecnológicos están estrechamente ligados a los avances científicos técnicos en otras ramas del saber.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García Cartaya Pedro. Principios técnicos de la tomografía axial computarizada. ECIMED. 2008.
2. Tomografía Axial computarizada. Disponible en: [http: www.buenastareas.com..](http://www.buenastareas.com..) Accedido el 4/2/2015.
3. Vizcay Castilla M, et al. Una propuesta de rediseño del programa Ciencia Tecnología y Sociedad en las Universidades Médicas desde un enfoque histórico cultural. MEDICIEGO 2013; 19(Supl. 2).
4. Campillo Artero C. Reinversión en sanidad: fundamentos, aclaraciones, experiencias y perspectivas. GacSanit vol.27 no.2 Barcelona mar.-abr. 2013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2012.01.010>
5. Blanch L., Guerra L., Lanuza A., Palomar G. Innovation and technology transfer in the health sciences: A cross-sectional perspective. MedicinaIntensiva (English Edition), Volume 38, Issue 8, November 2014, Pages 492-497.
6. Mendoza León J, Valenzuela Valenzuela A. Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa: Un estudio de las industrias metalmecánica y de tecnologías de información en Sonora. Contaduría y Administración, Volume 59, Issue 4, October–December 2014, Pages 253–284.
7. Blanch L., Guerra L., Lanuza A., Palomar G. Palomar. Innovation and technology transfer in the health sciences: A cross-sectional perspective. Medicina Intensiva (English Edition), Volume 38, Issue 8, November 2014, Pages 492–497.
8. NuñezDorvil J. Tomografía computarizada. Disponible en: [http: www.acaemia.edu](http://www.acaemia.edu) . Accedido el 4/2/2015
9. Nilser Laines Jherald. Medina Historia de la Tomografía. Disponible en: [issuu.com/nilserjeraldainesmedina/docs/historia_de la_tomografía.docx](http://issuu.com/nilserjeraldainesmedina/docs/historia_de_la_tomografia.docx). Accedido el 4/2/2015.
10. Alfonso Pérez Olga A., Gómez Verano Magaly R., GalbánNoa Tania, Alfonso Martínez Pedro A, Villamil Fumero Katia. La educación en ciencia, tecnología y sociedad: su importancia en la Educación Médica Superior. MEDICIEGO 2013; 19 (1)

11. Milanés Guisado Yusnelkis, Solís Cabrerall Francisco M, Navarrete Cortés José. Aproximaciones a la evaluación del impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación. *Acimed*.2010; 21(2)161-183.