

Radiología: investigación y futuro

Peter A. Rinck

Fundación EMRF. Sophia Antipolis. Francia.

Esta revisión subjetiva y polémica describe y analiza el estado actual de la profesión. Trata algunos de los aspectos positivos así como los problemas encontrados en su ejercicio rutinario y en la investigación, tanto en el contexto individuo/académico como en el académico/comercial.

Los temas abordados incluyen la posición de la radiología en medicina en la actualidad; las disputas entre radiólogos y profesionales de otras disciplinas sobre competencias, a pesar de la falta de radiólogos; el papel de los no-radiólogos en la práctica e investigación de diagnóstico por imagen; la marginalización de los radiólogos en el campo de la investigación; y la pregunta de si los radiólogos serán necesarios en un futuro.

Otras preguntas planteadas son: ¿cómo podemos convertir los recientes avances en radiología digital, tomográfica, e intervencionista en ventajas reales para el tratamiento de pacientes?, ¿cómo deberían afectar a la investigación en radiología los estudios sobre el impacto del diagnóstico en el manejo del paciente?, ¿quién debería emprender la investigación en diagnóstico por imagen?, ¿qué puede esperar un investigador de esta actividad?, ¿qué deberíamos esperar de los investigadores?, y ¿cuáles son los temas más prometedores en este campo?

Palabras clave: económicas, médicas — opiniones — radiología y radiólogos.

INTRODUCCIÓN

Este discurso trata del futuro de la radiología y de la investigación académica en radiología. No pretende englobar todos los aspectos relacionados, ya que el tema es demasiado amplio, sino que intenta enfocar y destacar algunas facetas y opiniones para abrir una discusión.

Hace poco vi un artículo titulado «SPECT/TAC — el futuro está claro». Ya era hora de que alguien lo viera así —pensé—, y lo leí. Por desgracia, el título no reflejaba el contenido del artículo; el futuro aún no está claro¹.

Intentar ver el futuro siempre implica practicar la clarividencia. Hasta aquellos que viven de pronosticar las expectativas del futuro en ciencia, industria y sociedad suelen llegar a conclusiones erróneas. Esto vale tanto para videntes como para empresas de consultoría. Muchas predicciones hechas por consultores son, o bien totalmente obvias (y por eso, no son realmente predicciones), o profundamente equivocadas por la falta de una ba-

Radiology, research and the future

This subjective and polemic review of radiology reports and analyzes the status of the field today and discusses some of the positive aspects and some of the problems in routine imaging and in research, in both an individual/academic and an academic/commercial context. Topics approached include the position of radiology in medicine as a whole today; turf wars between radiologists and other disciplines despite the lack of radiologists; the position of non-radiologists in medical imaging and imaging research; the marginalization of radiologists in research; and the question whether radiologists will be needed in the future. Additional aspects are: How can recent advances in digital, cross-sectional, and interventional radiology be turned into real advantages for patient treatment and how should outcomes research influence imaging research? Who should enter imaging research, what is to be expected by and from researchers, and which major themes are promising in the future?

Key words: economics, medical — opinions — radiology and radiologists.

se sólida. Sin embargo, sus informes se cotizan entre cinco y diez mil euros.

La ciencia ficción y la buena voluntad solas no pueden explicarnos el futuro del diagnóstico por imagen. No se sabe nunca qué pasará, porque la «racionalización» desempeña un papel menor en el progreso; aunque siempre se puede aprender del pasado, casi nadie intenta hacerlo.

LA POSICIÓN DE LA RADIOLOGÍA

La atención sanitaria representa uno de los factores económicos con más peso en los países industrializados (el «Occidente») y tiene un impacto importante en sus economías. En algunos países europeos, más del 10% de la población trabaja en atención sanitaria, empresas farmacéuticas o profesiones relacionadas².

La factura que la atención sanitaria cobra a la sociedad puede variar inmensamente de un país a otro. En el año 2000, en EE.UU. gastaron el 13% de su producto interior bruto (PIB) en este concepto; Japón sólo un 7,8%; España 7,7%; Suecia 8,4%; Alemania/Suiza 10,6%. Japón disfruta de la mayor esperanza de vida del mundo mientras que EE.UU. ocupa la posición 33 de esta lista. La fiabilidad de este tipo de comparación es limitada, pero incluye parte de la verdad³.

La contribución del diagnóstico por imagen a los gastos sanitarios no llega al 5% en EE.UU.^{4,5} y se sitúa entre un 1-3% en

Correspondencia:

PETER A. RINCK. Profesor de Diagnóstico por Imagen. Fundación EMRF.

World Trade Center. 1300, route des Crêtes — BP 255. FR-06905 Sophia Antipolis Cedex. Francia. Rinck@emrf.org

Recibido: 12-IV-05

Aceptado: 15-VI-05

otros países, si bien el coste del uso de técnicas de imagen ha aumentado un 10% por año. Sin embargo, este incremento es marginal en comparación con el crecimiento de los presupuestos globales en este sector. El aumento del gasto en radiología se puede atribuir principalmente al incremento en la utilización de modalidades de alta tecnología, como la angiografía, la tomografía axial computarizada (TAC), la resonancia magnética (RM) y la tomografía por emisión de positrones (PET). La modalidad en que se gasta más es, no obstante, la ecografía.

A lo largo de las últimas tres décadas, el diagnóstico por imagen ha ido cambiando debido a un aumento de tecnologías, de procedimientos diferentes y, por último pero no menos importante, por un incremento en el número global de exploraciones. La profesión en radiología ha cambiado mucho a lo largo de su historia. En sus orígenes eran los mismos médicos clínicos quienes realizaban la radiografía simple como una herramienta más para hacer sus diagnósticos día a día. Actualmente, la profesión se desarrolla por especialistas llamados radiólogos, los cuales se ocupan de hacer exploraciones cada vez más complejas por encargo de otros médicos clínicos. Hoy en día, el diagnóstico por imagen comprende todas las técnicas, desde ecografía y medicina nuclear hasta radiografía y RM, y los radiólogos lo consideran su propio dominio.

Hace más de diez años, yo dedicaba una columna en la revista *Diagnostic Imaging* titulada: ¿Tienen futuro los radiólogos?⁶. Algunos lectores respondieron a la cuestión y juntos llegamos a la siguiente conclusión: la radiología tiene futuro, los radiólogos no.

Hay algo de verdad en este veredicto; como hemos visto en esta última década, se puede aplicar tanto a la radiología rutinaria como a la investigación en la imagen médica y una parte importante de ambas se hace y se hará por no-radiólogos, hasta por no-médicos. Lo que se llama «radiología» abarca un surtido variado de diversas aplicaciones, y la radiología como disciplina médica se solapa con una amplia gama de otras disciplinas médicas. El diagnóstico por imagen es el futuro; los radiólogos contribuyen a ello, pero no es de su propiedad exclusiva.

No existen radiólogos clínicos independientes; el radiólogo siempre trabaja con pacientes enviados por otros médicos y depende de su interacción con estos médicos clínicos. Por otro lado, otras disciplinas de la medicina se han apropiado de muchas técnicas y exploraciones de diagnóstico por imagen propias del campo de la radiología. Históricamente, en Alemania por ejemplo, el 70% de las exploraciones por imagen las hacen los no-radiólogos. Los aparatos radiológicos ya no son propiedad exclusiva de los radiólogos, si es que una vez lo fueron. Doy como ejemplo los cardiólogos, los cuales controlan estrechamente la medicina nuclear cardíaca, y tal vez en un futuro también controlarán las técnicas de estudio del corazón mediante RM y TAC.

Para garantizar su supervivencia, los radiólogos deben dar prioridad a la relevancia clínica y la subespecialización, bien por órganos/sistemas o por tecnología. En este contexto, subespecializarse implica adquirir los conocimientos clínicos y terapéuticos para poderse relacionar con médicos de otras especialidades de igual a igual. De otra manera, el radiólogo está condenado a ser un mero fotógrafo a su servicio.

Algunos médicos clínicos argumentan que los pacientes se benefician cuando tanto el diagnóstico como la terapia son llevados a cabo por alguien con conocimientos clínicos —es decir por ellos mismos. Además, técnicas nuevas como la RM a me-

nudo producen imágenes mucho más claras que las de las placas simples y, por lo tanto, son fáciles de interpretar por un médico especialista con experiencia, aunque no sea radiólogo.

Por otro lado, muchos no-radiólogos usan las exploraciones de manera incorrecta; es mucho más frecuente la utilización inapropiada de técnicas de diagnóstico por imagen y el mal uso del diagnóstico por imagen en general entre los no-radiólogos que entre los especialistas en imagen diagnóstica. Comprender las técnicas y equipos en constante evolución requiere un gran esfuerzo, y es casi imposible que alguien que no tenga una dedicación exclusiva llegue a entender sus bases.

Luchar contra los «radiólogos aficionados» es una tarea difícil y cansada para los radiólogos; por otro lado, los pacientes se beneficiarían si los radiólogos ayudasen a los «aficionados» a mejorar sus conocimientos y, sobre todo, sus equipos y sus técnicas. Esto ya valdría la pena si garantizara la conservación de conocimientos en radiografía simple entre radiólogos. Si no es así, puede que los futuros radiólogos tengan que aprender estas técnicas de los médicos de familia.

LA FALTA DE RADIÓLOGOS

A pesar de las discusiones sobre competencias, no hay suficientes radiólogos. Durante el año 2000 se anunciaron 400 plazas abiertas en Gran Bretaña, y sólo 200 se ocuparon. En el mismo período, 330 plazas quedaron abiertas en EE.UU., más de 50 en los países nórdicos... la lista es larga. La falta de radiólogos ha entrado en un círculo vicioso: más técnicas de imagen — menos radiólogos cualificados.

¿Quién se encarga del diagnóstico por imagen? Otras profesiones se implican cada vez más. En muchos países, los radiólogos representan una minoría entre los que suministran servicios de diagnóstico por imagen, y su contribución relativa parece estar en declive en todo el mundo. Si no se consigue ocupar las plazas para radiólogos clínicos, la situación en el campo de la investigación parece todavía más deprimente: estas plazas pagan menos, tienen menor prestigio social y, en consecuencia, no son atractivas.

Aunque muchas veces se pretende que sólo radiólogos con formación deben encargarse del diagnóstico por imagen, la realidad es muy diferente. Médicos de otras especialidades e incluso técnicos están interpretando y evaluando imágenes diagnósticas.

Una de las propuestas para superar la falta de radiólogos es la implantación de técnicas informáticas de ayuda y apoyo a radiólogos y no-radiólogos. Estas técnicas incluyen procesamiento de imágenes, bibliotecas de imágenes de referencia, pautas diagnósticas y diagnóstico asistido por computadora (CAD- *computer-assisted diagnosis*). Ante todo, falta desarrollar tecnologías CAD fiables. Esto representa una materia tentadora para los radiólogos pero les podría perjudicar en un futuro.

PERSPECTIVAS EN INVESTIGACIÓN

Hasta hace aproximadamente 30 años, la investigación en diagnóstico por imagen consistía en radiografía simple y nada más. Centrándose en el paciente, esta investigación trataba de intentar mejorar la técnica. Con la aparición de computadoras y nuevas modalidades de imagen, la investigación cambió total-

mente y empezó a abarcar una gama más amplia de temas. A veces, parece que este cambio ha sido también un cambio de una situación de menos máquina/más cerebro y más habilidad profesional a una nueva de más máquina/menos cerebro y menos versatilidad profesional.

Las modalidades nuevas crean imágenes sobre la base de la interacción de fuentes de energía de diversos tipos con los diferentes tejidos. Las unidades de resolución espacial en las imágenes han bajado de milímetros a nanómetros, permitiendo mostrar imágenes en tres o cuatro dimensiones. Estas imágenes ofrecen perspectivas diferentes del cuerpo humano que no son posibles con radiografía simple.

Actualmente, el diagnóstico por imagen une bajo el mismo techo técnicas tan diversas como la radiografía simple (incluyendo la digital), ecografía, TAC, RM, radiología intervencionista, medicina nuclear, imagen oftalmológica, y también métodos paramédicos en las ciencias biomédicas en general, farmacología e informática. Ya no hay fronteras claras entre la simple adquisición de imágenes del cuerpo humano, anatómicas o metabólicas, el desarrollo de nuevos radiofármacos o contrastes, o almacenaje y distribución de datos: todo forma parte del diagnóstico por imagen.

Sin embargo, la vieja regla de las tres C aún es vigente: la investigación médica debería tener como objetivo mejorar el proceso de diagnóstico y/o la terapia. Los principales temas de interés siguen siendo las tres C: cáncer, circulación y corazón.

Seleccionar temas de investigación apropiados a menudo es una tarea difícil para los futuros investigadores, sobre todo al comienzo de sus carreras, y también lo es para jefes y directores de grupos de investigación. Intereses personales y financieros se interponen y estos últimos pueden tener prioridad por encima de los contenidos. En todas las técnicas de imagen la investigación radiológica tiene como objetivo avanzar en las diferentes modalidades —no sólo para el «beneficio de la raza humana», sino para el de la carrera profesional o los ingresos personales. Por un lado, la motivación que está detrás de la investigación es la curiosidad y la ignorancia, por otro, el deseo de poder y dinero son la fuerza motriz. También es posible que alguien pregunte: ¿qué es lo mejor para el paciente? No olvidar nunca que la investigación de los médicos debería tener un fondo ético y moral.

En la actualidad, una gran parte de la investigación radiológica académica está dirigida únicamente hacia la tecnología o hacia una combinación de tecnología y su aplicación. Esto se explica, aunque sólo en parte, por el hecho de que a muchos hombres jóvenes les gusta jugar (a las mujeres también, aunque no tanto). Si no tienen juguetes, juegan a investigar. A veces, desafortunadamente, hacen «el arte por el arte» y confunden métodos con resultados. Sus resultados son cambios en el método o nuevas versiones del mismo. Se olvidan de sus objetivos y se pierden en el juego.

Podría haber un camino de regreso de esta investigación y desarrollo dirigida a la tecnología, hacia la investigación simple y práctica orientada al paciente.

Esta clase de investigación radiológica no es costosa, no requiere mucho equipamiento, más bien requiere un cambio de actitud mental. Numerosos grupos que no disfrutaban de la última tecnología hacen una investigación excelente y muchos «centros de excelencia» con los equipos más modernos producen resultados científicos mediocres.

La elección de temas de investigación es mayoritariamente pragmática, destinada a impactar al público, ya que es la sociedad quien financia la investigación; además, tiene que ser un tema que pueda estudiarse en menos de tres años, ya que es el período de duración máximo de una beca en el mejor de los casos.

En un planteamiento a largo plazo, se debería considerar que ciertos tipos de cribaje diagnóstico basados en signos indirectos de malignidad serán reemplazados por pruebas de laboratorio no basadas en la imagen tan pronto como éstas estén disponibles. Métodos de cribaje no específicos para morfología y funcionalidad, como la mamografía de rayos X, desaparecerán. Es cierto que esto tardará unos 20 años, pero en términos generales, el planteamiento de la investigación a largo plazo en estos campos se debería emprender sólo con mucha cautela. Es inútil invertir tiempo y dinero en el desarrollo de técnicas inferiores a otras ya existentes.

La verdadera investigación requiere tenacidad y resistencia: es fácil perder el rumbo en la investigación. No se pueden crear resultados innovadores sin una comprensión profunda de la materia. No es suficiente estudiar la materia relevante para la cuestión específica que uno quiere investigar. Hay que buscar y leer libros de texto y artículos para adquirir conocimientos sobre la técnica, la modalidad y sobre el tema general.

Poca gente dispone de tiempo, de recursos financieros y de energía para investigar cuestiones científicas diferentes. Los radiólogos normalmente entran en la investigación al mismo tiempo que adquieren su formación básica. Para muchos investigadores a tiempo parcial, su participación es un paso en su carrera, en vez de una dedicación a todo corazón a la investigación. Esto no es necesariamente negativo, porque ven y aprenden cómo funciona la vida académica.

Planear un proyecto de investigación en un contexto académico debe incluir una revisión autocrítica de las competencias de uno mismo y del grupo, incluyendo la habilidad de organizar el proyecto, gestionarlo, y llevarlo hasta los resultados finales.

Un radiólogo *per se* no es un científico. En la mayoría de los países europeos hay pocas posiciones dedicadas exclusivamente a la investigación en radiología, si es que existe alguna. Aún peor, alguna gente todavía ve la investigación como una ocupación para jóvenes ociosos y perezosos que quieren pasarla bien e intentar escapar de la radiología clínica. No se les considera como mentes creativas, ni médicos y definitivamente no como radiólogos verdaderos. La envidia y la ignorancia son factores humanos que siempre deben de tenerse en cuenta. De todas formas, si hay resultados, y si los resultados de la investigación aportan algo positivo, el jefe de servicio estará contento de encabezar la lista de autores en la publicación.

No se puede combinar un trabajo clínico a dedicación completa con actividades extensas de investigación. Si un jefe de servicio sugiere que la investigación se puede hacer durante las noches y los fines de semana, el joven que quiere ser investigador debería considerar trasladarse a otro lugar.

Cuando un jefe de servicio recomienda un tema de investigación a un radiólogo joven y no hay resultados preliminares de peso después de un año, ambos deberían abandonar el proyecto de investigación. Quizá sea un tema inapropiado, quizá el jefe de servicio ha hecho una mala elección, quizá el radiólogo residente no es un investigador innato (o viceversa).

Las oportunidades para introducirse y formarse en actividades de investigación son escasas. Parece que todo el mundo tie-

ne su propia idea de lo que es investigar. Sólo unos pocos países europeos disponen de un sistema de revisión de calidad, con controladores científicos para comprobar el estándar de la investigación que se lleva a cabo en diferentes centros de investigación.

En Europa hace falta una academia donde se forme a los jóvenes investigadores en los aspectos básicos de la investigación (una «Academia Europea de Ciencias de la Imagen Médica»). Tal academia debería ofrecer un curso en «Los Fundamentos de la Investigación», que enseñara el uso de las bases de datos de las bibliotecas, el análisis de datos con la estadística inferencial, el diseño de experimentos complejos, la elaboración del informe de laboratorio formal, la presentación oral de los resultados y cómo escribir artículos científicos.

Una red de centros de investigación existentes, formada por grupos que ya han demostrado su valor independientemente, podría instar la fundación de una academia de tales características. Tendría que ser un proyecto multidisciplinario, pero debería ser médico —no una mezcla de informática y aplicaciones industriales—, ya que no se puede relegar el paciente a los márgenes de la investigación.

En los últimos 20 años, el contenido y las presentaciones de los congresos más importantes en radiología han cambiado completamente. En muchos casos, el enfoque principal no se concentra en la práctica de la radiología, sino en la tecnología de soporte y en otros temas periféricos como la gestión financiera.

Si en un congreso importante los jóvenes radiólogos presentaban una ponencia sobre una nueva tecnología en la que el ponente lee un manuscrito que es evidente que no entiende, no le van a aceptar como un guía científico y profesor. La buena investigación precisa líderes. Hay algunos científicos que destacan en el campo del diagnóstico por imagen y consiguen influenciar a la nueva generación de manera ejemplar; sin embargo por desgracia son pocos.

Cada año en todo el mundo se publican unos 7.000 artículos relacionados con el diagnóstico por imagen, entre ellos unos 3.000 en EE.UU. y el mismo número en Europa⁷. Menos del 1% de los artículos contiene novedades científicas⁸. Hace tiempo que las editoriales descubrieron que los autores representaban una parte de su audiencia tan importante como los lectores. La calidad sólo cuenta en ciertos límites: uno tiene que publicar en cantidad para que sea visto y así recibir fondos.

Sin embargo, la producción en masa de artículos ha llevado a una reducción en la investigación de calidad en muchas universidades y hasta en países completos.

Mientras un buen laboratorio de investigación con un buen equipo de científicos puede producir un artículo de calidad al mes, un gran departamento de radiología en un hospital universitario que dedica gran parte de sus recursos a cuidar pacientes no puede aspirar a tanto.

Un radiólogo cuyo nombre sale en más de 1.500 artículos en 25 años, es decir uno cada mes, nunca habrá tenido tiempo de hacer la investigación necesaria para estos artículos, aún menos de escribirlos él mismo, ni siquiera sólo habrá podido leerlos cuidadosamente. Un individuo excepcional puede escribir 150 artículos de calidad a lo largo de 25 años.

Debido principalmente al enorme mercado comercial, el campo es cada día más competitivo y agresivo. Gran parte del desa-

rollo explosivo en la imagen médica se explica por el inmenso poder de la industria y sus departamentos de *marketing*. La mayoría del trabajo de base en este campo se hace por gente ajena a la radiología —desde físicos médicos a biólogos, farmacólogos, expertos en neurociencias, informáticos, hasta investigadores militares— o por técnicos de radiología.

Muchos radiólogos aún consideran a los EE.UU. el país más atractivo para hacer investigación. En al menos algunos países europeos, la investigación académica progresa al mismo nivel que al otro lado del Atlántico, aunque muchas veces las instituciones americanas ofrecen mejores condiciones de trabajo. Hay 20.000 alemanes investigando —físicos, médicos, expertos en biología molecular— en centros de los EE.UU.

Algunos investigadores y grupos de investigación, la mayoría en universidades de los EE.UU., apuntan directamente a los premios Nobel u otros premios de prestigio. Escogen sus temas de investigación con este fin y estructuran sus equipos en esta línea. Su trabajo es, sin duda, excelente, pero sus objetivos no se centran necesariamente en ayudar al paciente, sino en conseguir el premio final: dinero y poder. Realizan una labor de *lobbying* impresionante a todos los niveles posibles. Los departamentos de relaciones públicas de sus universidades y hasta agencias contratadas les acompañan, de manera que sus descubrimientos se publican en los periódicos antes de llegar a las revistas científicas.

En Europa hay excelentes centros e investigadores muy competentes. Los problemas principales con los que se tropiezan son la burocracia, las estructuras rígidas y jerárquicas, así como el difícil acceso a la cooperación multidisciplinaria.

Hasta hace poco, la investigación en radiología fue el dominio casi exclusivo de científicos europeos y norteamericanos. No obstante, la verdad es que, desde finales de los ochenta, el mundo académico en EE.UU. está dominado por investigadores posdoctorales de China e India. Algunos de éstos han empezado a volver a sus países de origen, donde montarán centros de investigación académica y comercial en ciencias biomédicas y tecnologías médicas, de alta competitividad y calidad, y a bajo coste. El mundo académico en Europa aún no es consciente de este acontecimiento, pero las empresas multinacionales han seguido este movimiento con interés y han creado centros de investigación en China e India para utilizar los conocimientos de científicos bien formados y diligentes que vuelven del extranjero.

PARTICIPACIÓN INDUSTRIAL FRENTE A PARTICIPACIÓN ACADÉMICA EN LA INVESTIGACIÓN

Las inversiones directas de la industria son muy superiores respecto a la totalidad de los recursos dedicados a la investigación académica, y el progreso explosivo en el diagnóstico por imagen es debido, en gran parte, a los esfuerzos de la industria médica. Según la industria, la innovación surge de las necesidades de mercado y es la misma industria la que impulsa los nuevos descubrimientos. No obstante, la investigación comercial normalmente está orientada a los beneficios. Además, las grandes empresas tienen una gran influencia política y la usan para lo mejor o para lo peor.

Las empresas no producen equipos o accesorios médicos por razones morales, aunque sus departamentos de relaciones públicas y *marketing* a veces insinúan que así es.

En décadas recientes, muchas universidades y políticos han promocionado la investigación hecha por terceros. En este modelo, contribuyen a la investigación agencias patrocinadoras tales como fundaciones estatales o de la Unión Europea, fabricantes de equipos o de accesorios, o empresas financieras.

Aquellos investigadores que han llegado a su «meta final» y consiguen cooperar con una de las grandes empresas comerciales se dan cuenta rápida y dolorosamente de que uno no debería tener grandes esperanzas en esta situación. Estas empresas son tan flexibles como las administraciones de estados semidemocráticas. La situación puede ser diferente en una empresa pequeña, donde la investigación en sí todavía cuenta.

Además, por lo menos un 20% de todas las presentaciones al congreso anual de la RSNA tiene vínculos comerciales. No es necesariamente inapropiado que los intereses comerciales influyan en los temas de investigación radiológica, pero este tipo de investigación podría no ser imprescindible para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

Un ejemplo de esto es el desarrollo en sistema de archivo y comunicación de imágenes (PACS —*picture archiving and communication system*) y sistema de información radiológica (RIS —*radiology information system*). A veces, esto se considera una línea prioritaria de investigación en radiología, pero la verdad es que más bien representa una mejoría en la administración de pacientes —comparable con las nuevas etiquetas de colores para los sobres de las placas hace 30 años.

En los últimos años, mucha investigación se ha dedicado a hacer la vida del radiólogo más fácil, y los PACS y RIS son sólo una de las contribuciones en este sentido; los sistemas de reconocimiento de voz para hacer informes pertenecen a la misma categoría. Sin embargo, trabajar para conseguir un departamento de radiología sin papeles no pertenece estrictamente al campo de la investigación radiológica. Las aplicaciones informáticas resultan positivas para la economía pero no aportan beneficios directos para el paciente.

La palabra «innovación» está de moda en el contexto comercial. En las ciencias económicas, la innovación se define como la introducción de algo nuevo como fuerza motriz de un avance práctico en la economía. Sin embargo, el cambio de una novedad por otra no necesariamente mejora la medicina. Un estado de cambio permanente conduce a una pérdida de entusiasmo por parte de los radiólogos, especialmente si no se percibe ningún beneficio en el tratamiento del paciente, ni ningún avance en la comprensión personal del diagnóstico.

La opinión popular dice que el diagnóstico molecular será decisivo en la determinación de la predisposición a determinadas enfermedades y su detección precoz, y se cree que la medicina molecular aportará terapias más eficaces e individualizadas. Esto se vende como «medicina personalizada» o aún mejor «medicina molecular» y los radiólogos no son los únicos que sueñan con ella.

La imagen molecular suena muy bien; sin embargo, otra vez, sólo tendrá un impacto clínico si viene vinculada a nuevas terapias. Existen diversas barreras en el camino hacia la medicina molecular. Las políticas de pago y las regulaciones burocráticas y legales impedirán muchas aplicaciones. El objetivo de terapias específicas resultarán en mercados muy pequeños.

Y, por cierto, esta «nueva biología» mezclada con la adquisición de datos y el procesamiento computacional, o llamémoslo «bioinformática», no se puede cualificar de diagnóstico por imagen —¿cuál es el papel de los radiólogos en este campo? La

investigación pionera en imagen será multidisciplinaria y no se hará en los actuales departamentos de radiología.

El enorme aumento de técnicas de diagnóstico por imagen hace que sea cada vez más difícil y desafiante llegar a decisiones apropiadas respecto a cómo escoger entre diferentes exploraciones y cómo interpretar sus resultados. A veces, sólo se decidirá si una innovación representa realmente un avance clínico valioso una década o más después de su introducción, cuando los usuarios ya hayan gastado millones de euros.

Quienes pagan y hasta los pacientes deberían pedir evidencia de la utilidad, el coste-eficiencia y el beneficio de una exploración. Si los radiólogos quieren influenciar en cómo y cuándo se utilizan estas nuevas tecnologías, deben apoyar sus decisiones en la investigación sobre el impacto del diagnóstico en el manejo del paciente (*outcomes research*).

Este tipo de investigación tendría que ser una de las líneas prioritarias en radiología, pero no lo ha sido. Hoy en día, los radiólogos son a menudo mejores que los médicos clínicos, pero sus diagnósticos son irrelevantes para la terapia —existe una sobredosis de diagnósticos. En la neurología, por ejemplo, deseamos ver una metástasis única que se pueda tratar, pero no tiene sentido distinguir entre 25 y 26 metástasis. Aún peor, en el caso de micrometástasis, los cirujanos a menudo no encuentran lo que los radiólogos son capaces de describir.

Los diagnósticos, como la investigación, tienen que ir junto con el potencial terapéutico de la medicina.

Esto descarta no sólo algunos proyectos de investigación en el contexto académico con objetivo de comercialización, sino también algunos proyectos comerciales. La idea de RM pulmonar con gases hiperpolarizados habría sido muy atractiva para la investigación académica, pero no disponía de un mercado comercial. La imagen molecular puede ser otro caso de publicidad exagerado: otro ejemplo del cuento de la lechera. Todavía falta ver los resultados.

Recientemente leí la siguiente declaración de un dirigente: «La mayoría de los proyectos desarrollados en la industria tienen defectos en su conceptualización»⁹. No estoy completamente de acuerdo con esta afirmación, pero en cuanto a los beneficios que aportarán a la humanidad, muchas ideas en la investigación comercial son «académicas».

RESUMEN

La radiología padece de cambios perpetuos. Cada año el ambiente profesional del radiólogo experimenta una pequeña metamorfosis y a lo largo de un período de diez años se habrá transformado completamente.

La creencia en el progreso es uno de los motores de la humanidad; creer en ello ciegamente no lleva a ninguna parte.

Intentad responder a las siguientes preguntas con honestidad: ¿entiendo las tecnologías existentes en el diagnóstico por imagen? ¿Una tecnología concreta puede usarse para contestar a las preguntas diagnósticas o terapéuticas del paciente o del médico que pide la prueba?

Si la respuesta es no, ¿cómo se puede mejorar la capacidad de responder mediante la investigación? Si la respuesta es sí, ¿necesitamos más herramientas diagnósticas? ¿O es sólo más estandarización, mejor comprensión y educación o más avances en la profesionalidad lo que realmente necesitamos?

A veces querríamos parar el mundo, al menos por un rato. Querríamos decir: ¡Basta ya! Nada de cambios en los próximos diez años. ¿Son realmente necesarias las tapas de *water* con calefacción conectadas automáticamente a un teléfono móvil para pedir papel higiénico cuando hace falta? —¿O su equivalente en radiología?

Mi respuesta: necesitamos la investigación básica. Necesitamos la investigación orientada a las necesidades de los pacientes. No necesitamos más electrónica convertida en juegos radiológicos.

Si entráis en el mundo de la ciencia y de la investigación: no aceptéis las cosas tal como son. Exigid una razón. Tened curiosidad. La ciencia es una aventura, pero también es un trabajo duro y aburrido.

Corregidme si me equivoco. Estoy abierto a cualquier discusión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bucsko JK. SPECT/CT – The future is clear. *Radiology Today*. 2004;5:30.

2. Federal Statistical Office, Germany 2005. Disponible en: http://www.destatis.de/e_home.htm
3. Federal Statistical Office, Switzerland 2005. Disponible en: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/international.html>
4. Margulis AR, Sunshine JH. Radiology at the turn of the millenium. *Radiology*. 2000;214:15-23.
5. Sunshine JH, Mabry MR, Bansal S. The volume and cost of radiologic services in the United States in 1990. *AJR*. 1991;157:609-13.
6. Rinck PA. Rinckside – Do radiologist have a future? *Diagnostic Imaging Europe*. 1994;10:19-20.
7. Mela GS, Martinoli C, Poggi E, Derchi LE. Radiological research in Europe: a bibliometric study. *Eur Radiol*. 2003;13:657-62.
8. Smith A. Where is the wisdom? *BMJ*. 1991;303:798-9.
9. Hargreaves R, as cited by Hayes E. Functional MRI brings hope in psychiatric drug therapies. *Diagnostic Imaging Europe*. 2004;20:7-8.

Declaración de conflicto de intereses.

Declaramos no tener ningún conflicto de intereses.