

El diagnóstico por imágenes en el siglo XXI

EDITORIAL



Prof. Dr. Alfredo E. Buzzi

Editor Responsable

La medicina actual es el resultado de una compleja mezcla de nociones antiguas y de adquisiciones recientes. La ciencia médica ha ido formándose poco a poco mediante el nacimiento de ideas y técnicas nuevas, así como por el abandono de viejas teorías. La medicina sólo puede avanzar rechazando una parte de la herencia antigua. No hay acumulación, hay selección. Este progreso no ha sido continuo ni regular. Han habido fases de estancamiento, incluso de regresión. Pero el progreso ha sido innegable. Para comprender la situación actual del diagnóstico médico y el rol de los diferentes abordajes al mismo es útil conocer su evolución, la dirección que ha seguido su progreso.

La evolución del diagnóstico.

La principal responsabilidad del médico frente a un paciente es hacer un diagnóstico preciso para que el tratamiento adecuado pueda ser instaurado. Los conocimientos y las herramientas disponibles para llegar al diagnóstico fueron modificándose desde los inicios de la práctica médica.

El conocimiento acumulado por los babilonios y egipcios no alcanzó los estándares de la ciencia moderna. Otras

culturas, como los antiguos chinos, buscaron explicaciones más racionales de los fenómenos naturales, pero no buscaron una confirmación experimental de sus suposiciones. La ciencia, en el sentido moderno del término, comenzó con los antiguos griegos.

Cuatrocientos años antes de Cristo, el médico griego Hipócrates descartó el pensamiento mágico y sobrenatural, argumentando que la enfermedad sólo se produce como resultado de causas racionales y que puede ser identificada a través de la observación de los pacientes. Su gran logro fue organizar los síntomas, los tratamientos y los resultados de la enfermedad de acuerdo con un modelo racional. Para hacer un diagnóstico observaba cuidadosamente el estado general del paciente. A través de la palpación comprobaba su respuesta a la presión, el pulso y la temperatura. Inspeccionaba el color de la piel, las secreciones y los orificios naturales. Para las enfermedades del tórax, aplicaba su oído a la pared del pecho para escuchar ruidos. En resumen, podemos decir que las prácticas realizadas por un médico contemporáneo para examinar a sus pacientes (interrogación, inspección, palpación y auscultación) ya estaban incluidas en la técnica hipocrática.

Un poco más de mil años después de Hipócrates, el médico belga Andrés Vesalio publicó el primer tratado de anatomía humana preciso, gracias a la disección sistemática de cadáveres humanos con fines educativos. Sin duda, este conocimiento preciso de la anatomía contribuyó a mejorar el diagnóstico.

Aproximadamente cien años después de Vesalio, el médico Thomas Sydenham (llamado “el Hipócrates inglés”) desarrolló el concepto nosológico de la enfermedad. La nosología es la rama de la medicina que se ocupa de la definición, la clasificación y la nomenclatura de las enfermedades. Sydenham fue quien señaló por primera vez que todas las enfermedades deben clasificarse en especies (al igual que los botánicos hacen con las plantas), que las hipótesis y especulaciones filosóficas deben ser evitadas a favor de una descripción objetiva de cada enfermedad, descrita “con la misma exactitud que cuando un artista pinta un retrato”, que las manifestaciones que son constantes en cada paciente con una enfermedad particular deben distinguirse de otros fenómenos que podrían ser debidos a la edad, la constitución o el tratamiento del paciente, que una enfermedad en particular puede causar manifestaciones diferentes en distintos individuos y que para algunas enfermedades debe tenerse en cuenta la estación del año en que ocurren.

Cien años después de Sydenham, el italiano Giovanni Morgagni estableció a la anatomía patológica como una disciplina independiente, lo que permitió entender las modificaciones que las enfermedades provocan en los órganos. Cien años más tarde, el alemán Rudolf Virchow, considerado “padre de la patología moderna”, explicaba en su “teoría celular”

que las enfermedades no surgen en los órganos o tejidos en general, sino de forma primaria en células individuales.

Dos importantes aportes al diagnóstico hipocrático fueron la percusión, introducida por el médico austriaco Leopold Auenbrugger (1760) y difundida por el médico francés Jean Corvisart (1808), y el estetoscopio, inventado por el médico francés René Laennec (1816). Esto dio comienzo a un siglo de desarrollo explosivo en el diagnóstico físico.

La Escuela Francesa, ejemplificada por Pierre Louis, sintetizó los desarrollos previos y puso el diagnóstico físico sobre una base segura a la cabecera del paciente y en la sala de autopsias durante el período 1800 hasta 1850. La Escuela Alemana, resumida por Johannes Mueller, sentó las bases para el laboratorio experimental de 1830 hasta 1900.

A fines del siglo XIX, todos estos desarrollos fueron aplicados a la educación médica por el médico canadiense William Osler en el Hospital de la Universidad Johns Hopkins, lo que revolucionó la educación médica y la práctica de la medicina en el mundo occidental.

Así, pasaron dos mil quinientos años en los que el diagnóstico se basó solamente en el interrogatorio y el examen físico, es decir, en lo que los médicos podían percibir con sus sentidos. Pero a fines del siglo XIX, los grandes avances tecnológicos basados en la concepción positivista, alentaron el desarrollo de instrumentos médicos. Se inventaron los clásicos aparatos de registros fisiológicos: el termómetro, el quimógrafo, el espirómetro, el miógrafo, el esfigmógrafo, el oftalmoscopio, el martillo de reflejos. También en esa época aparecieron los primeros endoscopios. Un poco más tarde

apareció el electrocardiógrafo.

Si bien a mediados del siglo XIX se habían introducido pruebas de laboratorio para detectar la tuberculosis, el cólera, la fiebre tifoidea y la difteria (incluso antes de que se conociera el tratamiento para estas enfermedades) y ya a fines de ese siglo aparecieron algunas determinaciones de laboratorio, como la medida del tiempo de coagulación, los análisis de laboratorio recién se convirtieron en una práctica médica estándar a principios del siglo XX.

Con todo esto, a finales del siglo XIX los médicos se enorgullecían de su poder y prestigio como investigadores y analistas de pruebas físicas, entendiendo que la medicina había llegado al máximo de su capacidad diagnóstica.

Pero a finales del siglo XIX se realizó un descubrimiento que enfocó al mundo médico en una nueva forma de obtener datos diagnósticos. La capacidad de ver dentro del cuerpo humano tuvo un profundo impacto tanto en la comunidad médica como en la laica.

Ninguna otra innovación en la medicina había generado antes el asombro que provocaron las radiografías. Una de las razones de su rápida aceptación fue la percepción de que se trataba de una forma especial de fotografía, por lo que gozaba de la propiedad de poder capturar la realidad, casi equivalente a la de una autopsia.

La evolución del diagnóstico por imágenes.

Los primeros exámenes radiológicos eran dificultosos y riesgosos, tanto para el operador como para el paciente. Recién en

la década de 1930 se alcanzó una seguridad razonable. En los inicios no sólo no había expertos ni literatura disponible sobre el tema sino que ni siquiera se conocían las imágenes normales (nada que decir de las imágenes patológicas). Pero el conocimiento llegó rápido, junto con los adelantos: la tomografía lineal, los medios de contraste, la aparición de la ventriculografía, la mielografía, la angiografía, los estudios gastrointestinales, de la vía biliar, del útero, del árbol urinario, los cateterismos y estudios cardiovasculares, etc. Los adelantos tecnológicos mejoraron los tubos de rayos X, los generadores, las películas y las procesadoras. Los medios de contraste se hicieron más seguros. Aparecieron las campañas de screening (primero del tórax para la detección de tuberculosis, luego de la mama para la detección de cáncer).

La medicina nuclear entró en el diagnóstico médico en la década de 1950. La tomografía por emisión de fotón único (SPECT) se introdujo en 1963 y la tomografía por emisión de positrones (PET) a principios de 1970. Las "imágenes moleculares" pertenecen al siglo XXI.

Los primeros estudios ecográficos se hicieron en la década de 1950, pero la incorporación en la práctica clínica ocurrió en la década de 1960. El diagnóstico gineco-obstétrico sufrió un importante avance, al igual que el estudio de muchas enfermedades del abdomen. Desaparecieron, gracias a la ecografía, algunos procedimientos radiológicos invasivos como el neumoperitoneo diagnóstico, el neumorretroperitoneo y la colangiografía endovenosa. La escala de grises y la ecografía en tiempo real fueron grandes adelantos. La ecografía Doppler color se incorporó en la década de 1980.

La tomografía computada (TC) apareció a principios de los 70s (en 1979, Godfrey Hounsfield y Allan M. Cormack, los inventores de la TC, obtuvieron el Premio Nobel de Medicina) y diez años más tarde ya existía la llamada "TC de alta resolución". Su introducción significó la desaparición de otros muchos estudios radiográficos (entre ellos la tomografía lineal) y catapultó a las imágenes médicas al pináculo del diagnóstico. En 1989 Willi Kalender introdujo la tomografía helicoidal, que posibilitó la tecnología multicorte. Los nuevos desarrollos (colonografía por TC, angio-TC, coronario-TC, SPECT-TC, PET-TC, etc.) han aumentado significativamente los usos de la TC.

El principio de resonancia magnética (RM), conocido por los físicos y los químicos desde la década de 1940, fue utilizado para crear imágenes médicas, que se hicieron clínicamente aplicables en la década de 1980. En 2003, Paul Lauterbur y Peter Mansfield, quienes desarrollaron el método, obtuvieron el Premio Nobel de Medicina. Si bien inicialmente se limitaba prácticamente al estudio del sistema nervioso central y del sistema músculo-esquelético, los avances tecnológicos y el desarrollo de nuevos medios de contraste han permitido su aplicación a todo el organismo e incluso a la obtención de información fisiológica y metabólica.

Por otra parte, los exámenes cardio-angiográficos y otros procedimientos invasivos han desarrollado la sub-especialidad de la radiología intervencionista, con un amplio rango de opciones diagnósticas y terapéuticas, guiadas no solo por equipos radiológicos sino también por ecógrafos, tomógrafos computados y equipos de resonancia magnética.

La radiología ha sido una especialidad médica distinta de las demás, con desafíos técnicos únicos desde sus inicios. Los orígenes de la especialización se remontan a la naturaleza técnica de la captura de imágenes de rayos X y quizás, sobre todo, a la dificultad de exponer, transportar y revelar imágenes en las frágiles placas de vidrio (que se utilizaban en los inicios) para su posterior interpretación. A pesar de la presión a principios del siglo XX de definir la radiología como un servicio técnico (y no como una especialidad médica), la interpretación de la imagen radiográfica y el informe resultante requerían especialistas con formación en medicina. Por lo tanto, los radiólogos se han desarrollado como especialistas clínicos, viéndose obligados a convertirse también en expertos en tecnología de obtención de imágenes, en varios avances en ingeniería y, más recientemente, en las aplicaciones de la tecnología de la información para el cuidado de la salud.

El campo de la radiología (ahora llamada "diagnóstico por imágenes") se ha expandido dramáticamente, abarcando enfermedades desde el feto hasta la población añosa multi-mórbida, desde la próstata hasta la glándula hipofisaria y del cáncer de páncreas a la displasia ósea.

Rol del diagnóstico por imágenes en medicina.

Si bien el diagnóstico por imágenes se ha incorporado al diagnóstico médico hace más de 100 años (los rayos fueron descubiertos en 1895), fue en los últimos 40 años cuando ha ocurrido una explosión en su uso debido al desarrollo de modalidades de imágenes como la ecografía, la TC, la RM, la medicina nuclear (PET y SPECT), así como

la radiología intervencionista.

Siendo una de las áreas de más rápido crecimiento dentro de la medicina, el diagnóstico por imágenes ha transformado la atención de la salud: la prestigiosa publicación "New England Journal of Medicine" lo proclamó como uno de los principales avances que "cambiaron la cara de la medicina clínica" durante el último milenio.

El diagnóstico por imágenes, que dispone de una serie de modalidades que tienen diferentes principios físicos, es ahora la herramienta diagnóstica clave para muchas enfermedades y tiene un papel importante en el monitoreo del tratamiento. El detalle anatómico y la sensibilidad de estas técnicas es ahora de un alto orden y el uso de la imagen para el diagnóstico ultra-estructural, la nanotecnología, el diagnóstico funcional y cuantitativo y la medicina molecular está aumentando constantemente. Los avances tecnológicos en las imágenes digitales han permitido que puedan ser post-procesadas, manipuladas e incluso transmitidas rápidamente por todo el mundo para que puedan ser vistas simultáneamente con el centro transmisor.

La mejora de la calidad de la imagen y de la diferenciación de tejidos ha aumentado drásticamente el rango de información diagnóstica y en muchos casos permite la demostración de la patología sin la necesidad de obtener muestras de tejido en forma invasiva.

El rápido desarrollo de la investigación médica produce un flujo continuo de nuevos conocimientos sobre los procesos involucrados a la enfermedad, los nuevos objetivos terapéuticos y la compleja relación entre el genoma de una persona y su riesgo relacionado con determinada enfermedad.

Gracias a estos nuevos conocimientos se está desarrollando una nueva tecnología que busca ocuparse de todos los aspectos de la atención al paciente y los beneficios potenciales de esta "medicina personalizada" está ganando aceptación. Este concepto se basa en la posibilidad de mapear la biología de la enfermedad de un paciente individual. Se trata de una nueva era de la medicina, que ofrece el tratamiento adecuado en el momento adecuado. Es la llamada "medicina de precisión", que no solo incluye el estudio del genoma, ya que también deben tenerse presente la epigenética, o las variaciones de rasgos celulares que se producen fuera de los cambios en la secuencia de ADN y otras fuentes de variación en la expresión genética. La "medicina de precisión" es definida como el diagnóstico y el tratamiento basados en las características individuales de una persona. Esto puede lograrse mediante la identificación de individuos que tienen una presentación clínica y una biología de su enfermedad similares, por lo que es probable que respondan a los mismos tratamientos, así como que tengan un pronóstico similar.

La investigación en diagnóstico por imágenes tiene un papel crucial en el desarrollo de una medicina mejor y más personalizada, con los importantes beneficios de no ser invasiva y ofrecer una cobertura anatómica global, permitiendo la localización de la enfermedad y obteniendo las determinaciones biológicas pertinentes.

Los cambios rápidos en la forma en la que se administra la asistencia sanitaria, junto con los asombrosos avances en la obtención de las imágenes, han requerido una revisión de la forma en la que debe considerarse el diagnóstico por imágenes dentro de la práctica médica.

También ha sido redefinido el rol del especialista en diagnóstico por imágenes dentro del equipo de salud, quien pasó de estar en algún subsuelo oscuro obteniendo radiografías e informando los hallazgos a ser un consultor tanto para los médicos derivadores como para los pacientes. Muchos estudios ya han demostrado que los pacientes se sienten más cómodos recibiendo el resultado de sus estudios de los especialistas en imágenes que de los intérpretes no-radiólogos, y que la mayoría de ellos están interesados en reunirse con los radiólogos.

Las imágenes médicas ayudan al diagnóstico temprano de una serie de condiciones agudas y crónicas que antes pasaban inadvertidas hasta que llegaban a una etapa mucho más severa y a menudo peligrosa para la vida.

Las imágenes médicas permiten un mejor tratamiento, no solo a través de un diagnóstico precoz sino también a través de un diagnóstico más preciso, que permite a los médicos identificar y tratar enfermedades con una mayor comprensión de la condición.

Las imágenes médicas son nada o poco invasivas y han reducido drásticamente la necesidad de una cirugía exploratoria invasiva. Eso tiene los beneficios añadidos de disminuir la cantidad de tiempo que un paciente debe permanecer en el hospital, reduciendo los costos asociados con la cirugía y otros gastos hospitalarios.

La pregunta que surge es: ¿reemplazará el diagnóstico por imágenes a las técnicas diagnósticas tradicionales? ¿será el diagnóstico por imágenes la "semiología del siglo XXI"?

El uso que hemos hecho del interrogatorio

y del examen físico durante los veinticinco siglos pasados los han llevado a un grado de refinamiento que nos hace colocarlos en el pináculo del diagnóstico. Eso es lo que practicamos y lo que enseñamos. Cuando entendemos que han llegado a su límite, recurrimos a los "exámenes complementarios". Pero ¿no se han transformado en "imprescindibles" algunos de esos exámenes "complementarios" en el contexto de la medicina actual?

Existen muchos trabajos, incluso recientes, que demuestran la utilidad de las herramientas de diagnóstico clásicas (historia médica, examen físico y estudios de laboratorio básicos) para hacer un diagnóstico exacto, reservando las técnicas de imágenes para los pacientes con diagnósticos confusos, argumentando que se reduce el costo sin comprometer la calidad de atención.

No hay dudas de que debemos identificar maneras de ahorrar dinero sin dañar a los pacientes. Pero ¿estamos seguros de que la solución es una historia clínica y un examen físico detallados? ¿No es también "caro" el tiempo que demanda este abordaje, con el potencial retraso de un diagnóstico de importancia?

Tal vez la respuesta esté en el contexto. La mayoría de los pacientes que ingresan a una guardia presentan signos y síntomas lo suficientemente claros como para que, junto con la historia clínica y un laboratorio básico, se pueda hacer un diagnóstico. Pero nadie duda de que un paciente con patología cardiovascular requiere un examen ecocardiográfico para tomar la conducta más apropiada. Lo mismo ocurre con el uso de TC o RM en los pacientes con ACV.

Incluso en varias enfermedades agudas,

las imágenes han demostrado un mejor desempeño que la historia clínica, el examen físico y el laboratorio básico. Por ejemplo, la utilización de la ecografía o la TC en los pacientes con sospecha de apendicitis aguda ha reducido cirugías innecesarias y la cantidad de perforaciones en pacientes dados de alta erróneamente.

En las últimas 5 décadas, la ecografía ha reemplazado en gran parte a la auscultación en cardiología, obstetricia y gastroenterología, gracias a la información anatómica y funcional que proporciona sin exposición a radiación ionizante. La ecocardiografía es actualmente el método de imagen más utilizado y más costo-efectivo en medicina cardiovascular.

Otro ejemplo es el examen ecográfico limitado realizado en los pacientes con trauma abdominal denominado "FAST" ("Focused Assessment with Sonography in Trauma") realizado por los médicos de urgencias con el fin de identificar la presencia de líquido libre, que puede representar hemoperitoneo. Esto permite la remisión rápida a imágenes adicionales, como una tomografía computarizada (TC) y/o a cirugía. El "FAST" ha sido adoptado en todo el mundo y la mayoría de los principales centros de traumatología disponen de un ecógrafo propio.

El desarrollo de pequeños ecógrafos "de bolsillo" (pesan 320 gramos) está redefiniendo el rol de la ecografía como instrumento diagnóstico de primera línea. Es más: varias universidades están considerando la introducción formal de la enseñanza de la ecografía en sus planes de estudio para equipar a futuros médicos con un conjunto de nuevas habilidades relevantes. Los exámenes ecográficos con estos pequeños dispositivos se pueden

realizar a la cabecera de la cama o en cualquier lugar donde el paciente pueda estar, sin retrasos que amenacen potencialmente la vida. Para estos dispositivos se han desarrollado e implementado protocolos estructurados y enfocados para preguntas clínicas simples en varias especialidades: Anestesiología, Cardiología, Terapia Intensiva, Dermatología, Medicina de Emergencia, Neonatología, Ginecología y Obstetricia, Reumatología y otras. Este enfoque clínico asistido por ecografía ha demostrado ser particularmente útil en la evaluación de pacientes con nódulos del cuello, disnea, dolor abdominal y edema de las extremidades. En varios casos, ha permitido un diagnóstico simple, rápido y preciso. Probablemente, las futuras generaciones de médicos deban ser entrenados para ver a esta tecnología como una extensión de sus sentidos, al igual que muchas generaciones anteriores han visto al estetoscopio. De hecho, muchos llaman a esta técnica "el estetoscopio del siglo XXI".

Debe tenerse presente que la ecografía es muy operador dependiente, por lo que es obvia la necesidad de garantía de calidad, educación formal y formación práctica. Teniendo en cuenta esto, la ecografía "de bolsillo" tiene el potencial para convertirse en una nueva herramienta de examen universal para uso personal del médico. Los pacientes que ingresen en los servicios de urgencias podrán ser clasificados inicialmente de esta manera, lo que permitiría una derivación más exacta, un diagnóstico correcto y mejores resultados generales del tratamiento.

Es imprescindible la realización de análisis costo-beneficio para evitar el aumento innecesario del costo médico. Es conocida la sobreutilización de estudios de imágenes y se han identificado diversas causas:

los mecanismos de pago y los incentivos financieros en el sistema de salud, la práctica de los médicos derivadores, la auto-derivación, la medicina defensiva, la solicitud de procedimientos inapropiados, la solicitud de estudios adicionales ante la necesidad de confirmar un diagnóstico, las expectativas del paciente, la duplicación de estudios de imágenes, etc. Las áreas a mejorar para reducir la sobreutilización incluyen: el uso de guías de buena práctica para la solicitud y realización de estudios de imágenes, el apoyo para la decisión de la solicitud del estudio apropiado en el punto de atención, la educación de los médicos derivadores, los pacientes y el público, la acreditación de las instalaciones donde se generan los estudios, el manejo de la auto-derivación y de la medicina defensiva y la reforma en el sistema de pago.

El gran desafío de la salud pública es hacer accesible estos avances a toda la población.

Finalmente, pero tal vez en primer lugar, debemos defender la relación médico-paciente como imprescindible en el acto médico, e impedir que la tecnología interfiera en ella.

Epílogo

En veinticinco siglos la medicina ha

recorrido un largo camino, a pesar de los períodos de estancamiento. Siempre fiel a los mismos principios (ver, saber, comprender, curar, ayudar) continúa su evolución. Necesitó siglos para liberarse de dogmas, teorías y sistemas erróneos. Utilizando ciencias nuevas o renovadas, cada progreso acrecienta en progresión geométrica el número de progresos realizables.

Estamos atravesando un época de cambios de la práctica médica, con nuevos paradigmas. Debemos recorrerla con cautela.

Para entender dónde estamos es importante saber de dónde venimos. Lo mismo ocurre con el conocimiento. El camino de las ideas no siempre es rectilíneo. Algunas ideas llevan a ningún lado, otras incluso hacia atrás o a lugares donde hubiéramos preferido no ir. Pero finalmente, las ideas que ocasionan progreso se enlazan unas con otras. La primera sirve de apoyo a la segunda y la segunda a la tercera. Ascendemos paso a paso.

Y, como decía Montaigne, muchas veces ocurre que el máximo grado alcanzado tiene más honor que mérito, ya que solo se ascendió un escalón más sobre el anterior. Y este es uno de los beneficios del estudio de la historia: nos enseña humildad.

