

La cirugía del futuro

Mariano E Giménez

- Director de la UA, Cátedra de Cirugía General e Invasiva Mínima "A Taquini", Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.
- Profesor Titular de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires
- Director Científico de Cirugía Percutánea, IHU – IRCAD, Estrasburgo, Francia.
- Presidente de la Fundación DAICIM

*El acto de escoger no es tanto el acto de ir por un camino o por otro,
sino un acto de soltar las certidumbres y mirar.*

Humberto Maturán

Acta Gastroenterol Latinoam 2017;47(2):92-98

Recibido: 15/02/2017 / Aceptado: 19/05/2017 / Publicado ON-line: 03/07/2017

Los comienzos de las intervenciones operatorias sobre el hombre son más antiguos que la medicina clínica. El límite corporal fue roto desde mucho antes que la mente antigua llegara a comprender la profunda sabiduría que implicaba mantenerlo. Destruir lo evidente como anómalo, el tumor, la excrecencia, la herida supurada, el miembro roto, la muela que duele constantemente, fueron expeditivos caminos médicos, rápidas resoluciones a tomar, que no implicaban conocimientos profundos ni obligaban a cuidados especiales.

La cirugía tardó mucho tiempo en perder su carácter de arte menor, subsidiario y su condición de artesanía. Ambrosio Paré (1510-1590) dotó a la cirugía de su base técnica apropiada. Entre otras medidas terapéuticas fue quien dejó de quemar heridas para mejorarlas. Su sino estaba escrito, ya que descendía de un barbero y con él la cirugía se separaría definitivamente de la barbería.

Este lento progreso dio un vuelco durante la segunda mitad del siglo XX, donde los progresos tecnológicos han permitido una aceleración constante en el diagnóstico y tratamiento de diferentes patologías.

Richard Satava -un cirujano contemporáneo especializado en tecnología aplicada a la cirugía-, sostiene que "el progreso de la cirugía a través de los siglos puede ser descrito como las eras de la anatomía y fisiología, anestesia, antibióticos y cirugía mínima invasiva. La quinta etapa y final podría ser el desarrollo de la cirugía mediante robots y computadoras".²

Este artículo plantea algunas preguntas y reflexiones sobre el futuro de la cirugía durante este torbellino tecnológico.

Como dijo Niels Bohr, premio Nobel de Física en 1922: "Hacer predicciones es difícil, en especial sobre el futuro".⁹ Sin embargo, intentaré mostrar mi visión sobre el camino hacia donde hoy se dirige la cirugía, aunque por supuesto, puede haber tantas como personas que se planteen el tema. En la vida de mañana, ¿qué va a ser de la cirugía?"² Dos utopías se alzan ante la mirada del médico: un progreso en la medicina preventiva y de la farmacoterapia capaz de impedir que las enfermedades surjan o que en su curso entren en la «etapa quirúrgica»; o un afinamiento en la técnica operatoria que no sólo la haga apta para curar la enfermedad o crear un orden funcional más favorable que el morbo, sino para mejorar las posibilidades que brinda la salud. La desaparición o la transfiguración de la cirugía.

Entre una y otra utopía, entre la desaparición y la transfiguración, considero, está el camino más probable, la transformación profunda que supone el paso de una cirugía básicamente exéretica y mutilante a otra restauradora del orden fisiológico, unas veces y otras creadora de un orden funcional nuevo, más sano y más bello, en definitiva, más humano.³

Desarrollo

De la mano de la tecnología, el mundo está cambiando y vemos cada día progresos que nos maravillan. Drones, autos que manejan o estacionan solos, etc. Pero tal vez el desarrollo más revolucionario ya está inventado y

*Correspondencia: Mariano E Gimenez
Correo electrónico: marianoegimenez@gmail.com*

aún la gente no lo ha asimilado, las impresoras 3D. Ellas representarán sin duda una nueva Revolución Industrial y -al igual que la primera-, tendrá implicancias profundas para todos nosotros.

Actualmente se muestran en ferias y se utilizan principalmente para divertimento. Pero cada vez en mayor escala, centros de investigación en todo el mundo están trabajando en la elaboración de impresoras con fines médicos, tales como impresión de *stents*, catéteres, pinzas y otros productos quirúrgicos. En unos pocos años las compañías venderán *software* en lugar de productos. Esto constituirá un gran avance pues bajará los precios y uno podrá contar con materiales personalizados para cada cirugía y cada paciente. Como contracara dejará sin trabajo a millones de personas en todo el mundo y a diferencia de la primera revolución industrial, que luego de un tiempo corto los retomó para emplearlos en las fábricas, aquí eso no ocurrirá y solo se demandará mano de obra muy calificada, para lo que el mercado laboral no pareciera prepararse.

¿Cómo será entonces el futuro de la cirugía?

El futuro de la cirugía estará relacionado con la inteligencia artificial, la robótica, el "*data-driven*" y el avance de las imágenes en cirugía (calidad de imagen, fusión de imágenes y guías de localización). Estos avances requieren una reconversión del cirujano, que deberá adoptar además diversas habilidades no técnicas, con una profunda impronta en el trabajo en equipo y ejercitando nuevas maneras de liderazgo.

El primero de estos conceptos es el de *inteligencia artificial* (IA) cuya definición es la inteligencia exhibida por las máquinas. En informática, una máquina "inteligente" ideal es un agente racional flexible que percibe su entorno y toma acciones que maximizan sus posibilidades de éxito en alguna meta. Coloquialmente, el término "inteligencia artificial" se aplica cuando una máquina imita funciones "cognitivas" que los humanos asocian con otras mentes humanas, como "aprender" y "resolver problemas". Es así que nuevas computadoras se engloban en estos términos de computadoras cognitivas y de IA. Un ejemplo de esto es Watson, la nueva computadora cognitiva de IBM, la cual es un tipo de sistema experto de IA. Watson (en honor al primer presidente de IBM), puede almacenar más información médica que cualquier individuo humano y dar respuestas a las preguntas del lenguaje natural de los cirujanos en fracciones de segundo. Estas máquinas de IA se convertirán en un asistente de cirugía inteligente. Esto no es algo totalmente nuevo, pero lo tomamos como

tal pues los límites de lo que consideramos IA se mueven todo el tiempo.

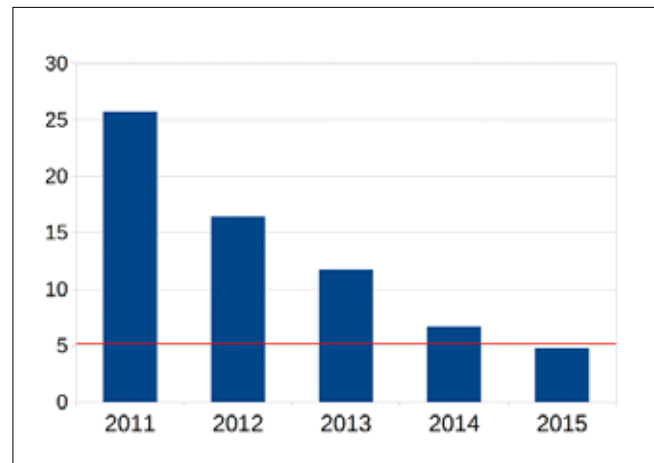
Por ejemplo, si hace escasos 20 años, cuando comenzaron los teléfonos celulares, hubiésemos dicho que nos guiarían y nos asesorarían, como hoy lo hacen programas comunes y gratuitos como *Siri*, *Waze* o *Google Maps*, lo hubiéramos considerado como IA o simplemente ciencia ficción. Nuestra percepción sobre IA cambia cada día a medida que asimilamos estos desarrollos.

En medicina, esto tiene una implicancia directa. Por ejemplo, en la evolución anual del concurso *ImageNet* patrocinado entre otras instituciones por las Universidades de Stanford y Princeton sobre el progreso de las máquinas cognitivas en la clasificación de imágenes, se observa en los últimos años una persistente disminución del error en comparación con -línea roja- el error de un humano entrenado (Figura 1).

Si bien los datos del último año analizado no demuestran un resultado superior de las máquinas con respecto al humano entrenado, la progresión nos hace concluir que posiblemente en pocos años sea prohibitivo que los informes sean confeccionados por humanos. En esta línea de ideas, un tema interesante relacionado con la IA es la evolución de las máquinas hacia la "Superinteligencia".

Este concepto se define como un intelecto mucho más inteligente que los mejores cerebros humanos en prácticamente todos los campos, incluyendo la creatividad científica, la sabiduría general y las habilidades sociales.

Figura 1. Error de máquinas con IA y habilidades cognitivas en relación al error humano con respecto a clasificación de imágenes. Evolución en 5 años consecutivos.



Error de máquinas con IA en barras azules y en línea roja error en un humano entrenado (5,1%) en clasificación de imágenes.

El término superinteligencia fue acuñado en el 2014 por el filósofo Sueco Nick Bostrom de la Universidad de Oxford en su libro *Superinteligencia: Caminos, Peligros, Estrategias*.¹ Allí sostiene que si los cerebros de la máquina superan a los cerebros humanos en la inteligencia general, entonces esta nueva superinteligencia podría reemplazar a los humanos como la forma de vida dominante en la tierra. Las máquinas suficientemente inteligentes podrían mejorar sus propias capacidades más rápidamente que los científicos informáticos humanos y el resultado podría ser una catástrofe existencial para la humanidad.

Si bien este pensamiento parece ser parte de un argumento de alguna apocalíptica película de ciencia ficción, la proximidad de esta posibilidad y la seriedad de quienes sostienen estos interrogantes llama a reflexionar sobre el tema.

El segundo punto es la robótica. La llegada de la cirugía laparoscópica en los finales de la década del '80 permitió reparar lesiones orgánicas sin grandes heridas cutáneas (incisiones). De esta manera, los cirujanos no solo priorizamos el alargamiento de la vida, sino también la calidad de la vida y la función luego del tratamiento quirúrgico.⁶

Simultáneamente, el operar a través de una cámara determinó perder la tridimensionalidad y el trabajar con largos instrumentos cierta movilidad. La robótica permite recuperar estas dos limitantes.

La introducción de los robots quirúrgicos ha sido por lo tanto un gran avance en la cirugía actual, sin embargo, presenta problemas que disminuyen su difusión como los costos -que tienden a reducirse- y lo complejo de operar en varios sectores del organismo, pues determina mover y reprogramar el robot durante la cirugía. Es por ello que el uso de los robots pareciera estar confinado a cirugías de campos reducidos.

En un futuro cercano, el acceso por un puerto único que permita cambiar fácilmente los campos de acción quirúrgicos durante una misma cirugía e instrumentos especiales para realizar tracción y contracción permitirán aumentar las indicaciones con esta nueva generación de robots. Pero en definitiva, estos robots -aún la nueva generación- son solo instrumentos bajo la completa dirección del cirujano. Son intermediarios entre el cirujano -quien realiza la operación- y el paciente.

Las próximas generaciones de robots para laparoscopia, endoscopia y percutánea se complementarán con IA, determinando que las máquinas tiendan a operar solas o por lo menos tengan cierto grado de autonomía facilitando y haciendo más seguras las cirugías.

Catherine Mohr, vicepresidente del *Intuitive Surgery*, compañía que produce los robots quirúrgicos *Da Vinci*, bosquejó esta próxima ola de IA y robótica en la cirugía como una estrecha asociación entre los seres humanos y las máquinas, con una compensación de las debilidades de cada parte.

El tercer aspecto que determina el camino futuro de la cirugía es el “*data-driven*”, que es la gestión de decisiones basada en datos. Supera al concepto de medicina basada en la evidencia, cambiando la pregunta de ¿qué datos necesitamos? a ¿cómo usamos estos datos para la toma de decisiones?

Las decisiones basadas en la evidencia se llevan a cabo normalmente como una forma de obtener una ventaja competitiva. Un estudio del Centro para el Negocio Digital del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) encontró que las organizaciones impulsadas por la toma de decisiones basadas en datos tenían un 4% más de productividad y un 6% más de beneficios.¹¹

Sin embargo, la integración de cantidades masivas de información de diferentes áreas (algo habitual hoy en medicina) y su combinación para obtener datos procesables en tiempo real (necesario en cirugía), puede ser muy complejo y los errores producidos en el proceso pueden originar graves inconvenientes. Por ello, el modo en cómo se usen los datos en la toma de decisiones (gestión de decisiones basada en datos) y su combinación con la IA y la robótica podrán mejorar los resultados con un menor índice de problemas.

Por último, en los próximos años veremos un significativo incremento del uso de las imágenes en cirugía (calidad de imagen, fusión de imágenes y guías de localización), permitiendo una combinación de procedimientos endoscópicos, laparoscópicos y percutáneos guiados por imágenes, logrando un afinamiento de la técnica que será más segura y menos invasiva.

Para ello, se están construyendo los llamados quirófanos híbridos (Figura 2). Estas salas de operaciones están equipadas con avanzados dispositivos de imagen médica, tales como angiógrafos, tomógrafos y escáneres de resonancia magnética. Aunque la imagenología ha sido una parte estándar de los quirófanos durante mucho tiempo en forma de brazos en C móviles, ultrasonido y endoscopia, los nuevos procedimientos invasivos mínimos requieren técnicas de imagen que puedan visualizar partes del cuerpo más pequeñas, permitiendo volver “transparente” el cuerpo humano.

La fusión de imágenes, que permite sumar y superponer imágenes intraoperatorias con preoperatorias -RM,

Figura 2. Quirófano híbrido. IHU-IRCAD. Estrasburgo, Francia.



Combinación de laparoscopia, endoscopia, angiografía, más tomografía y resonancia magnética, en un mismo quirófano.

TC o Pet Scan-, así como reconstrucciones 3D, hacen más seguras las cirugías y determinan mejores guías para punzar o cortar (Figura 3).⁸

Es así como esta verdadera cirugía guiada por imágenes nos permite operaciones más precisas, menos agresivas, con menor alteración de la función y mejor calidad de vida postoperatoria. La tecnología no es sólo algo “lindo” o *marketing*, es mayor seguridad para el paciente y cada vez tendrá un mayor impacto en los resultados quirúrgicos.

Como ejemplo de esto podemos citar el tratamiento de los tumores hepáticos.⁹ En pocos años más, la precisión en las imágenes y las guías computarizadas de punción permitirán un diagnóstico preciso y una colocación exacta de las agujas para el tratamiento tumoral percutá-

Figura 3. Fusión de imágenes. IHU-IRCAD. Estrasburgo, Francia.



Sumatoria de imágenes, permitiendo mediante un transductor ecográfico sumar y superponer imágenes previas de otros estudios. En este caso, fusión de ecografía más tomografía computada.

neo. En paralelo, el avance y la diversidad de equipos de ablación permitirán resultados equiparables a la cirugía con menor tasa de complicaciones, sin remover prácticamente tejido sano y con una internación promedio menor a 24 horas.

¿Cómo nos preparamos para esta cirugía del futuro?

La idea clásica de que los cirujanos operan y el resto de las especialidades hacen diagnóstico ya no aplica.

En la última parte del siglo pasado, la innovación condujo al desarrollo de nuevas ideas, métodos y aparatos, y como consecuencia, las fronteras entre especialidades, como dice Pellegrini, cirujano de la Universidad de Seattle, han comenzado a borrarse.⁷

La noción de Departamento (Cirugía, Clínica, Radiología, etc.) como tal, es una estructura pensada para el siglo XIX pero es improductiva en relación con las necesidades del siglo XXI. Para intentar subsanarlo se ha desarrollado el concepto de equipos multidisciplinarios, que lejos de solucionarlo ha demostrado la necesidad de estar -no una hora por semana, sino a tiempo completo- con quienes tratamos lo mismo sin importar nuestra procedencia.

El concepto antiguo de reunirnos y trabajar en grupo en relación a “quienes somos”, que obedecía al criterio de los Departamentos, está cambiando hacia la idea de equipos que trabajen juntos en relación a “qué y a quién tratamos”. Desplazando siglos de egocentrismo a un auténtico trabajo en equipo orientado al paciente y sus problemas.

Sin embargo, la implementación de estos cambios asociados a estas innovaciones, es a menudo un desafío complejo para médicos y otros profesionales de la salud, debido a estructuras de poder y privilegios que no desean compartirlos o perderlos.

Por otra parte, la sociedad que antes nos reclamaba calidad y seguridad en nuestra práctica, hoy nos exige además el análisis de los costos y obtener buenos resultados.

Aún el mejor cirujano no puede cumplir sólo con estos cuatro postulados. Por ello el trabajo en equipo, con un adecuado liderazgo moderno, es necesario. No del líder autoritario de antaño, sino del tipo de líder que fomenta una comunicación excepcional, un respeto y apoyo mutuos, y el desarrollo de medios directos para alcanzar el objetivo de nuestra misión que no es otra que mejorar la salud de nuestros pacientes.

Muchos cirujanos creen que trabajan en equipo cuando solo lo hacen en grupo. En un grupo de trabajo, sus miembros tienen una formación similar y realizan un

mismo tipo de trabajo sin ser complementarios. En estos grupos cada persona responde individualmente.

Por el contrario, en los equipos de trabajo de alta performance cada miembro domina una faceta determinada y responden en conjunto por el trabajo realizado, lo que exige establecer unos estándares comunes de actuación y una necesaria coordinación. Por ello en los equipos es fundamental la cohesión con una estrecha colaboración entre sus miembros.

Múltiples estudios han demostrado que el no trabajar en equipo aumenta los costos y las complicaciones en la sala quirúrgica.^{4,5} Por el contrario, el trabajo en equipo produce los mejores resultados técnicos.⁴

En conjunto con esto, el respeto y la búsqueda de la diversidad (que en un pasado era entendida como un obstáculo y hoy como oportunidad), es ineludible. Hoy en día los equipos de trabajo deben fomentar y alentar la diferencia de sus integrantes. Mientras más multifacéticos sean los profesionales, mayor será la capacidad del equipo para alcanzar el éxito.

La diversidad facilita la innovación. Si todos pensamos igual y nos comportamos de la misma manera, podremos estar en un medio de *confort*, pero es poco probable que podamos innovar.

Siguiendo este pensamiento, la innovación es la base necesaria para crear y adoptar la nueva tecnología, algo que según hemos visto es la base de la futura cirugía. En definitiva, si bien la tecnología será dominante en la cirugía del futuro, cómo nos posicionemos nosotros, con nuestro interior y el entorno, nos facilitará asimilar y aprovechar el cambio o quedar aislados. Como siempre, las posibilidades están dentro de uno, no afuera.

¿Cómo entrenarse y estar actualizado ante la cirugía del futuro?

Debemos estar preparados y entrenados para este nuevo escenario. Es posible que en un futuro cercano la estructura de los congresos médicos cambie. Por ejemplo, tomando el proyecto de *"Flipped Schools"* de Salman Khan, que se basa en utilizar la era digital y enviar previo a la clase a los alumnos los temas dictados para que lleguen al colegio con el tema sabido y realicen allí, junto a sus maestros y compañeros la tarea. El libro *"The One World School house. Education Reimagined"* donde Khan comenta estas experiencias comienza con la frase de Rabindranath Tagore "no limite al niño a su propio aprendizaje, porque él nació en otro tiempo".

La misma idea podría ser aplicable a nuestros congre-

sos médicos, para que recibamos previamente las clases por redes sociales y utilizar los Congresos y Cursos presenciales para realizar preguntas, discutir casos clínicos con quienes dieron las charlas previas y por supuesto, socializar.

En lo que respecta a los cursos de actualización y perfeccionamiento de postgrado, la estrategia comunicacional será principalmente el uso de educación ubicua a través de las redes sociales.

El aprendizaje ubicuo (*u-learning*) representa un nuevo paradigma educativo que en buena parte es posible gracias a los nuevos medios digitales. La convergencia de tecnologías móviles y la proliferación de nuevos servicios basados en audio y video, permiten que la educación actual esté disponible en todo momento, en cualquier lugar, en cualquier medio social y lo más importante, usando cualquier dispositivo. La ubicuidad se convierte en una condición normal para los nativos digitales.

En nuestra experiencia con la plataforma educativa gratuita *you-learning.net*, organizada por la Fundación DAICIM, observamos una gran aceptación en especial por médicos jóvenes, que pueden recibir la información y realizar preguntas en tiempo real, desde sus computadoras, *tablets* y teléfonos celulares.

Lo que minimiza la distancia y hace la diferencia en la efectividad de la educación en línea no es la forma de presentar el contenido, sino la interacción y las actividades educativas sociales. Esta interacción de voluntades, deseos, aspiraciones y experiencias mutuas es la que realmente funda la idea de red de aprendizaje.⁴

La sociabilidad virtual (que no es sólo el contenido virtual), evita los límites del lugar del trabajo, la ciudad o país de residencia de profesores y colegas y hace de la educación en línea una educación sin distancia. En muchas ocasiones surgen controversias sobre hasta qué punto la instrucción en línea pueda ser tan efectiva como la instrucción presencial clásica.

En septiembre de 2010, el Departamento de Educación de Estados Unidos emitió un reporte detallado analizando un metaanálisis de 45 estudios que han sido publicados comparando estas dos formas de aprendizaje. Las dos son igualmente efectivas, pero cuando se utilizan medios híbridos -online más presencial o enseñanza ubicua- resultan considerablemente más efectivos que cualquiera de los otros dos métodos por sí solos.

Los cirujanos a la enseñanza y a la actualización teórica le agregamos el entrenamiento manual práctico. Las prácticas en simuladores, animales de experimentación y demás entrenamientos tutorizados son esenciales. En la actualidad es necesario concurrir a centros de entrena-

miento para adquirir nuevas habilidades y para mejorar las previas.

En un estudio reciente, Varas J y col de la Universidad Católica de Chile demostraron que un joven residente con práctica tutorizada en un simulador realizando una determinada técnica quirúrgica puede equiparar el tiempo operatorio y resultados técnicos a un cirujano de mayor experiencia.¹⁰ Es posible en el futuro que este entrenamiento pueda realizarse con máquinas y a distancia.⁵

Existen varios proyectos en este sentido, entre los que se encuentra el *AlphaGo*. El mismo es un programa informático de inteligencia artificial desarrollado por Google *DeepMind* para jugar al juego de mesa Go. En octubre de 2015 se convirtió en la primera máquina en ganarle a un jugador profesional de Go.

AlphaGo fue entrenado inicialmente para imitar el juego humano, tratando de igualar los movimientos de los jugadores expertos de juegos históricos registrados, utilizando una base de datos de alrededor de 30 millones de movimientos. Una vez que había alcanzado un cierto grado de habilidad, se lo programó para desempeñar partidos contra otras instancias de sí mismo, usando aprendizaje reforzado profundo para mejorar su juego. Es así que se está analizando traer este tipo de IA que aprende de su experiencia en simulaciones quirúrgicas para observar cómo las personas operan y probar nuevas estrategias de aprendizaje y así a la distancia llevar novatos médicos a expertos cirujanos.

Conclusión

Estamos en un cambio de época más que en una época de cambios. Como expresa Marescaux J, Director del IRCAD y del IHU en Estrasburgo, Francia, el concepto de cirujano general tiende a desaparecer y a ser suplantado por el de cirujano invasivo mínimo.

Por otro lado, los continuos adelantos tecnológicos nos llegan todos los días y en algunos casos con una gran presión de las empresas. Debemos trabajar juntos para optimizar los resultados, aceptando y adaptando lo bueno y dejando de lado lo que no sea un verdadero avance.

Pero lo que debe cambiar es nuestra percepción. Pasamos de considerar que un buen cirujano era el que realizaba una gran incisión a creer que lo era quien la hiciera más pequeña. Venimos de una historia de muchos y buenos maestros, y pareciera que hoy no hay líderes. Ni una cosa ni la otra. El tamaño de una herida no hace a un buen cirujano y líderes hay, pero es necesario buscarlos pues no vendrán a golpear tu puerta.

El cambio generacional que observamos y por momentos nos aterra es en realidad una increíble oportunidad y es fundamental para poder asimilar y encauzar el progreso tecnológico en beneficio de nuestros pacientes. Los jóvenes que se suman a nuestros equipos nos aportan una visión más descontracturada, donde el respeto por los valores profesionales reemplaza a cierto autoritarismo y nos enseñan a los mayores, de la mano de las redes sociales, el concepto de que la información se comparte y es la base para la participación.

Pero el liderazgo de estos equipos está en nosotros, los mayores. No digamos entonces que nada podemos hacer, pues el futuro está en nuestras manos. Coincido con Maturana H, neurobiólogo y filósofo chileno, cuando dice que el futuro de la humanidad no son los niños sino los adultos.

Es con las personas adultas con quienes conviven los niños y trabajan los jóvenes son ellas quienes los van transformando al relacionarse. Esta es nuestra gran responsabilidad. Las personas adultas, ahora, con lo que hacemos, con lo que escogemos, con lo que pensamos, somos el futuro de la humanidad.

Querría concluir estas reflexiones con estas palabras de Carlos Pellegrini al hablarles sobre el futuro a colegas cirujanos.⁷

"Yo soy de la idea de que cada uno de nosotros, en gran medida, tiene la oportunidad de moldear su futuro. Es cierto que existen fuerzas externas sobre las que no podemos tener el control, pero nuestro compromiso directo puede ayudar a modularlas y a cambiar el resultado que generarían de otra manera. Siempre habrá pesimistas que dirán que el cielo se está cayendo, que habitualmente señalan cuánto ha cambiado el mundo, que antes las cosas funcionaban mejor, y que obtienen poca ganancia por tanto sacrificio y horas de trabajo. Sugerirán además que no hay nada que puedan hacer para cambiar las cosas. Nos colocarán a los cirujanos como víctimas. Por eso les pido, usando las palabras de Colin Powell, que "rechacen el camino fácil de la victimización". No es atractivo para el resto de la sociedad y siguiendo ese camino no arribaremos nunca a soluciones efectivas: no lleva a ningún lado.

Sean que no hay suficiente dinero en el mundo que aporte la satisfacción de ayudar a alguien que lo necesita. También estoy aquí para decirles que el futuro no está predeterminado, su futuro puede ser moldeado y cada uno de ustedes puede hacer que suceda. "Lo que ustedes hagan marca la diferencia"; dijo Jane Goodall. Deben elegir qué tipo de diferencia quieren hacer, agregó. Quizás no puedan conseguir todo lo que quieren, pero deben proponerse objetivos altos y viajar en esa dirección

el mayor tiempo y distancia que puedan. Es la única forma de hacer una diferencia, paso a paso, con lentitud y constancia.

Así que la próxima vez que vean algo que necesita ser cambiado, involúcrense en vez de culpar al sistema. Sigán el consejo del famoso filósofo hindú Rabindranath Tagore, que dijo: “es mejor encender una vela que maldecir la oscuridad”. Y luego de encenderla, usen su liderazgo, recluten a otros para encender más velas, y antes de lo que piensan, tendrán iluminado el camino hacia un futuro mejor”.

Referencias

1. Nick Bostrom. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*, Oxford: Oxford University Press, 2014, 352, ISBN 978-0-19-967811-2.
2. Giménez M, Castilla C. Relato oficial. Procedimientos paliativos en las neoplasias biliopancreáticas. *Rev Argent Cirug* 2007; 93 (5-6). Noviembre-Diciembre. Número extraordinario.
3. Giménez M. *Cirugía. Fundamentos para la práctica clínico-quirúrgica*. Editorial Médica Panamericana 2014.
4. Lingard L, Espin S, Whyte S, Regehr G, Baker GR, Reznick R, Bohnen J, Orser B, Doran D, Grober E. Communication failures in the operating room: an observational classification of recurrent types and effects. *Qual Saf Health Care* 2004; 13: 330-334.
5. McGinnis L. Professionalism in the 21st century. *Bull Am Coll Surg* 2009; 94: 9-13.
6. Palermo M, Giménez M, Gagner M. Laparoscopic Gastrointestinal Surgery. *Novel Techniques, extending the limits*. Editorial AMOLCA 2015. ISBN: 978-958-8816-67-8.
7. Pellegrini CA. El futuro de la cirugía y de los cirujanos. *Cir Esp* 2015; 93: 133-136.
8. Pessaux P, Diana M, Soler L, Piardi T, Mutter D, Marescaux J. Towards cybernetic surgery: robotic and augmented reality-assisted liver segmentectomy. *Langenbecks Arch Surg* 2015; 400: 381-385.
9. Bohr, N. *The Philosophical Writings of Niels Bohr, Vol. 3: Essays 1958-1962 on Atomic Physics and Human Knowledge*. Amazons.
10. Varas J, Mejia R, Riquelme A, Maluenda F, Buckel E, Salinas J, Martinez J, Aggarwal R, Jarufe N, Boza C. Significant transfer of surgical skills obtained with an advanced laparoscopic training program to a laparoscopic jejunojejunostomy in a live porcine model: feasibility of learning advanced laparoscopy in a general surgery residency. *Surg Endosc* 2012; 26: 3486-3494.
11. Vila-Parrish AR, Ivy JS. From Evidence-Based Medicine to Data-Driven Hospital Supply Chains. Volume 16, Issue 1/2014. *Pharma Supplement*.