

## Editorial

# THE INNOVATION IN MINIMALLY INVASIVE SURGERY AS A BRIDGE TO OBTAINING BETTER RESULTS

## LA «INNOVACIÓN EN CIRUGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA (CMI)» COMO PUENTE A LA OBTENCIÓN DE MEJORES RESULTADOS

Juan Santiago Azagra, L. Arru y #ChirdeLux  
Servicio de Cirugía Visceral y Minimamente Invasiva (Laparoscopia y Robótica)

### Correspondence author:

Juan Santiago Azagra Dirección: Centre Hospitalier de Luxembourg. 4, rue Ernest Barblé. L-1210. Luxembourg  
E-mail adress: azagra.js@chl.lu

Received: 2020-12-27 Approved 2021-01-12 Published: 2021-03-04

### Introducción

Las buenas cosas llegan a aquellos que saben esperar. La historia de la Cirugía Mínimamente Invasiva (CMI) es rica en revolucionarias innovaciones, algunas han sido desarrolladas y estandarizadas y otras han quedado como simples logros en la memoria de los tiempos, independientemente de su validez científica y su eficacia.

Esto lo podemos observar de manera ejemplar en «la evolución sin fin de la colectomía laparoscópica que sigue estando siempre de actualidad». [1, 2 ] Esta selectividad depende sobre todo en el saber sistematizar y estandarizar las innovaciones con método, es decir sabiendo aplicar las ideas innovadoras con coherencia puesto que solamente la estandarización de un nuevo método permite obtener resultados diferentes y que puedan demostrar sus efectos benéficos. De manera ejemplar: Roger Korbsch (definición de presión ideal del carbo-peritoneo en 1921) y Janos Veress (creación de un trocar modificado - con aguja integrada - para insuflación y drenaje en 1938), crearon de manera estandarizada un nuevo acceso a la cavidad abdominal y torácica:

«He aquí el nacimiento de una innovación...» Esta innovación tiene que ser sólida y estandarizada, única manera de dar una excelente ocasión a su difusión y sus ineluctables evoluciones (del latín «evolutio»: transformación progresiva, acción de desarrollarse) futuras.

Camran Nezhat en 1975, conecta por primera vez una cámara al laparoscopio, y de repente por la primera vez “la pantalla” se convierte en un medio integrado a la cirugía, y una señal eléctrica traducirá cronológica y visualmente el acto quirúrgico al ojo humano...

Un poco más tarde en el transcurso de los años 80, Kurt Semm con su serie de laparoscopias intervencionales, será uno de los primeros a pagar las consecuencias de esta nueva revolución. (3)

El regreso a una técnica simple, rápida y mínimamente invasiva fue percibida inicialmente como una verdadera revolución (del latín “revolutio”: regreso cíclico), debido a la reaparición de algunos principios equiparables a aquellos de nuestros antepasados como los «cirujanos-barberos» es decir «rapidez y eficacia»... Todo esto con el fin de reducir las morbilidades asociadas a las técnicas de acceso clásicas, consideradas ya por algunos como iatrogénicas. Pero no tenemos que olvidar que toda revolución trae de por sí efectos colaterales indeseados y frecuentemente el resultado observado no es necesariamente mejor que el «status quo ante».

Para comprender esto en forma razonable, debemos integrar que el “progreso” (del latín «progressus»: acción de avanzar) es humanamente inevitable e históricamente ineludible, que sea este bueno o malo.

Resistir al progreso es una aberración, se avanza por medio de pruebas y errores (Charles Darwin), y atreverse es necesario ya que el precio que se paga por la comodidad de no hacer nada es la mediocridad inmóvil de los resultados.

### **Innovación y minimización**

La etimología de la palabra innovación (en latín: movimiento hacia algo nuevo), nos sumerge en lo desconocido. Desde un punto de vista semántico es necesario subrayar la diferencia entre innovación y minimización. Para ilustrar este concepto vamos a emplear dos ejemplos:

- El primero está representado en la evolución instrumental del «Single Incision Laparoscopic Surgery - SILS» trans-abdominal, caracterizado por el propósito de una minimización del acceso abdominal. Su realización requiere un aumento instrumental considerable y complejo sin el cual la realización de los actos quirúrgicos es difícil... «minimización». Al contrario, el empleo de los mismos instrumentos por vía trans-anal facilita inesperadamente la cirugía del bajo recto... «innovación». En este caso un apoyo técnico ha permitido que una vía de acceso revolucione la estrategia quirúrgica, e inclusive la indicación quirúrgica en sí. Se trata evidentemente del TAMIS.

- El segundo ejemplo (pero entre otros muchos...), se encuentra en la cirugía hepática, donde la resección laparoscópica del lóbulo izquierdo hepático ha terminado por derivar positivamente hacia el trasplante hepático mini-invasivo de donante vivo. [4,5] En este ejemplo, la asociación de la innovación y la minimización han logrado integrar un programa oncológico donde “lo menos ha sido más”, aunque la realización del gesto no haya sido simple a realizar.

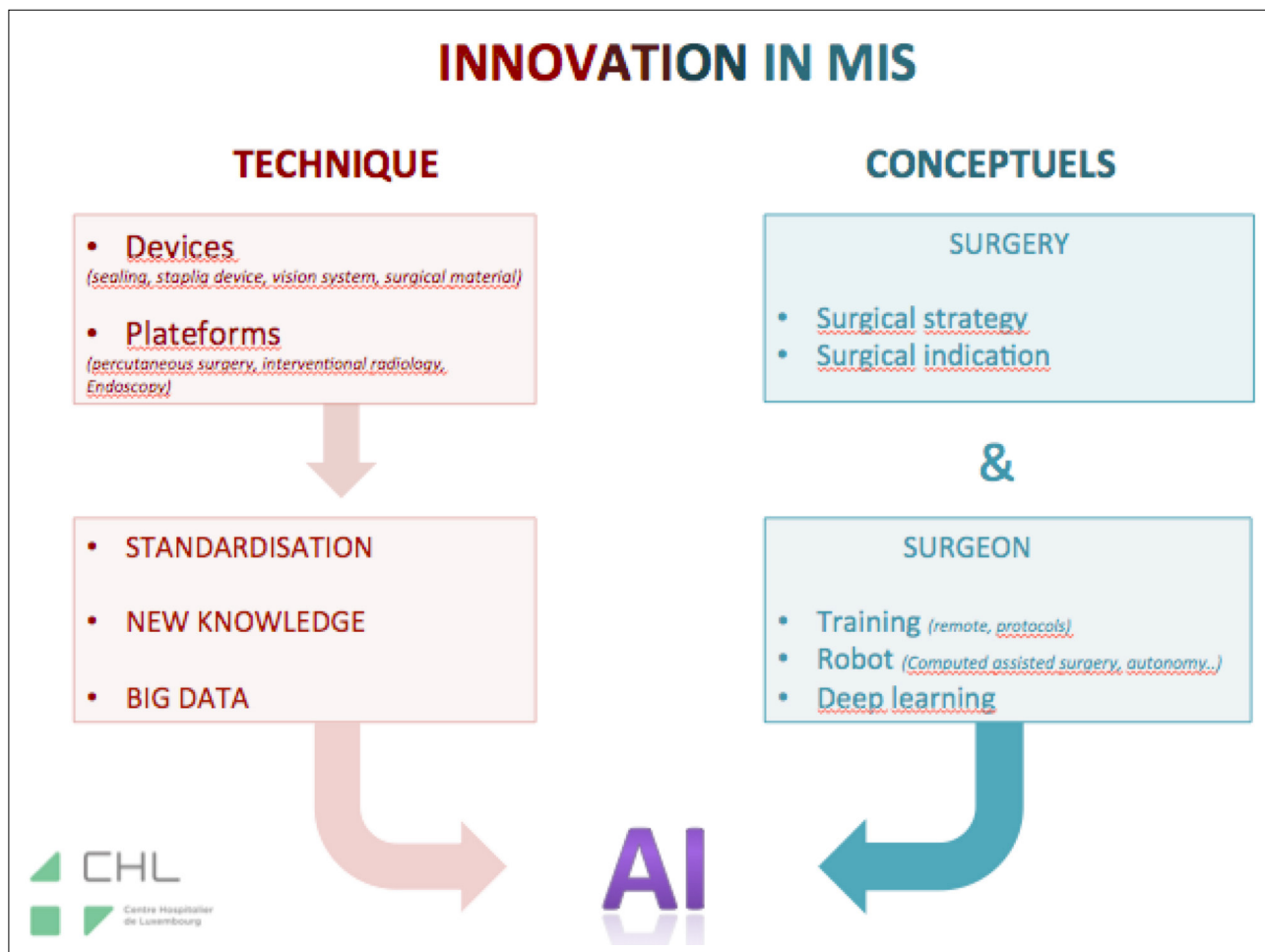
En el curso de los últimos 40 años, la integración de la innovación y la minimización, han permitido el rebasamiento de los propios medios, provocando una transformación conceptual de la cirugía!

Se puede concluir que el objetivo de la innovación es cambiar los resultados, sacrificando las viejas técnicas, de manera constante y revolucionaria (cíclica).

### **Las etapas de la innovación y la decadencia del cirujano**

Observemos más de cerca el impacto de la innovación que se ha producido en 40 años de CMI:

Si se quiere reconocer y aceptar una rama de innovación técnica (método quirúrgico) y otra conceptual (estrategia quirúrgica), es fácil entonces imaginar que el punto de convergencia de las dos está representada por la (AI) Inteligencia Artificial. (figura 1).



El análisis cuantitativo de las publicaciones sobre las innovaciones quirúrgicas en la CMI nos muestra claramente que en su primera fase, la literatura estaba orientada en la MINIMIZACIÓN TÉCNICA (1999-2000), con un gran entusiasmo en el desarrollo de nuevos “dispositivos”. La nueva tecnología permitía en esa época re-imaginar la estrategia quirúrgica.

Para citar algún ejemplo concreto, en cirugía pancreática, la laparoscopia favorece de forma natural los accesos vasculares (SMA first), asegurando así los tiempos quirúrgicos más complejos y evitando a tiempo resecciones inútiles (sampling de ganglios) o inclusive la «laparotomía» algunas veces innecesaria (siembra tumoral). Adicionalmente, la renovación de la plataforma tónica (engrapadoras endoscópicas, engrapadoras mecánicas, sistemas de coagulación avanzados), ha permitido una homogeneización de la calidad quirúrgica y una uniformidad de la lectura de los resultados.

Esta democratización de los recursos y la creación de verdaderos bancos de datos videoscópicos (websurg.com, youtube.com) han permitido una difusión muy rápida de las nuevas adquisiciones. Comprenderemos la fuerza de este fenómeno, considerando que el punto crítico en el cual la innovación sale de la experimentación para volverse práctica cotidiana se considerará logrado cuando haya sido adoptado por el 5 % de los usuarios! (6)

En el siguiente decenio (2000-2010), una nueva onda de interés ha orientado la literatura científica hacia un universo más complejo y articulado: la BIO-informática. Las diferentes declinaciones del verde de Indocianina, como ejemplo, pueden ofrecer un análisis espectral cuantitativo perfectamente inteligible por una máquina: La calidad de la vascularización de un órgano puede hoy en día ser expresada por cifras y no por una clasificación cromático-visual subjetiva.

Las posibilidades evolutivas de las coloraciones inmunológicas (Conjugates of Monoclonal Antibodies and Indocyanine Green) podrán ofrecer un día, un sistema de navegación para una cirugía autónoma, efectuado por una máquina capaz de dirigir su gesto, no mediante el uso de patrones visuales, sino en base a la naturaleza histológica del tejido tratado, o aun yendo más lejos haciendo una destrucción dirigida a través de agentes fotosensibles. (7)

También el tránsito de las imágenes a través de una pantalla y la codificación informática de la visión del cirujano han proporcionado un diccionario “hombre-máquina”, creando la posibilidad de integrar a la Cirugía, otras disciplinas, tales como la radiología diagnóstica e intervencional (Image guided surgery) (8)

Una vez perfeccionados los sistemas de visión digital, los gestos del cirujano que opera a través de las plataformas robóticas, serán sometidos a protocolos de “machine learning” y el futuro de la robótica cambiará su etimología.

La robótica abre inevitablemente una vía de acceso quirúrgico, que podrá ser continuado por una inteligencia artificial. En este contexto, las plataformas quirúrgicas robóticas no deben ser consideradas como una prolongación de las manos y ojos del cirujano, sino como una herramienta que provee informaciones útiles para estandarizar y mejorar la calidad de los cuidados y los resultados.

Estos conceptos hacen tanta parte de nuestra actualidad, que una regulación ética de este progreso está claramente codificada y ya en acción, bajo forma de una clasificación de los diferentes niveles de asistencia y automatización de la cirugía: (9)

Como ejemplo dramático, en nuestros días podríamos valorar el logro de la « critical view of safety », que a través de un simple algoritmo (deep learning en base a un repertorio de colecistectomías), y con una plataforma quirúrgica robótica, nos acercaría bastante a una disección automatizada del Triángulo de Calot.

Otro ejemplo es la futura automatización de la gastrectomía vertical calibrada, en otras palabras la Sleeve Gastrectomy. No es ciencia ficción, pero habría simplemente que adaptar a la cirugía, con hechos del pasado, como ha sido el caso de la aeronáutica que dispone de modernos sistemas de navegación automáticos desde hace ya numerosos decenios.

Si la evolución conduce natural e inevitablemente a la eliminación de sus ancestros, el camino aún es largo, y esto no sería un problema a la escala de nuestra generación, que podrá cuanto más presenciar la desaparición de ciertas indicaciones y/o beneficiarse de un soporte para los procedimientos más rutinarios.

Poniendo una vez más los pies en la tierra, actualmente el límite más grande que tenemos es la “cultura del cirujano”, independientemente de sus habilidades técnicas o intelectuales).

Aunque casi todas los procedimientos minimamente invasivos han probado su superioridad con respecto a su contraparte de cirugías “abiertas”, observamos todo los días y en todo lugar, porcentajes inadmisibles de laparotomías innecesarias... Finalmente, estos 40 años nos han enseñado que la CMI no es una cirugía minimizada, sino un nuevo horizonte para gestos automatizados, destinados justamente para liberarnos del límite principal....: El factor humano!

## Conclusión

La evolución de la CMI y de la cirugía laparoscópica en particular se ha articulado en el tiempo de manera independiente y metacrónica. Brevemente, después de algunos decenios de « pruebas de campo », los cirujanos minimamente-invasivos podrán abrirle los ojos a la Inteligencia Artificial, le proporcionarán un aprendizaje metódico y finalmente la armarán de ojos y brazos.

La innovación en CMI ha pasado a través de la evolución conceptual de la cirugía misma. Esto implica el sacrificio de algunos medios para ganar otros, y no solo adaptar una experiencia precedente a una nueva meta. Efectivamente, el destino natural de esta evolución parecería ser el inevitable reemplazo del cirujano, un poco como un esquema revolucionario (cíclico) viejo como el personaje de Edipo en la célebre tragedia de Eurípides.

## Referencias

1. Right colectomy: Value of the totally laparoscopic approach O. Facy L. De Magistris V. Poulain M. Goergen G. Orlando J.-S. Azagra <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2013.03.015> Colectomie droite : intérêt de l'approche totalement laparoscopique Journal de Chirurgie Viscérale, Volume 150, Issue 3, June 2013, Pages 224-229
2. Randomized clinical trial of intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in laparoscopic right colectomy (IEA trial) J. Bollo, V. Turrado, A. Rabal, E. Carrillo, I. Gich, C. Martinez, P. Hernandez, E. Targarona <https://doi.org/10.1002/bjs.11389> Br J Surg. 2020 Mar;107(4):364-372
3. Semm and the Fight against Skepticism: Endoscopic Hemostasis, Laparoscopic Appendectomy, and Semm's Impact on the "Laparoscopic Revolution" Grzegorz S. Litynski. JLS. 1998 Jul-Sep; 2(3): 309–313
4. Surg Endosc 1996 Jul;10(7):758-61. doi: 10.1007/BF00193052. Laparoscopic anatomical (hepatic) left lateral segmentectomy-technical aspects J S Azagra 1 , M Goergen, E Gilbert, D Jacobs DOI: 10.1007/BF00193052
5. Ann Surg 2015 Nov;262(5):757-61; discussion 761-3. doi: 10.1097/SLA.0000000000001485. Laparoscopic Living Donor Left Lateral Sectionectomy: A New Standard Practice for Donor Hepatectomy. Olivier Soubrane 1 , Olivier de Rougemont, Ki-Hun Kim, Benjamin Samstein, Nizam Mamode, Olivier Boillot, Roberto I Troisi, Olivier Scatton, François Cauchy, Sung-Gyu Lee, Adam Griesemer, Zubir Ahmed, Pierre-Alain Clavien, Daniel Cherqui DOI: 10.1097/SLA.0000000000001485
6. Analysis of technological innovation in minimally invasive surgery A. Hughes Hallett E. K. Mayer P. J. Pratt J. A. Vale A. W. Darzi First published: 27 January 2015 <https://doi.org/10.1002/bjs.9706>
7. Ogawa, Nobuyuki Kosaka, Peter L. Choyke and Hisataka Kobayashi In vivo Molecular Imaging of Cancer with a Quenching Near-Infrared Fluorescent Probe Using Conjugates of Monoclonal Antibodies and Indocyanine Green CANCER RESEARCH Vol 69 ISSUE 4 FEB 2009 DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-08-3116
8. Marescaux, J., Diana, M. Inventing the Future of Surgery. World J Surg 39, 615–622 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2879>
9. Medical robotics—Regulatory, ethical, and legal considerations for increasing levels of autonomy. Guang-Zhong Yang et al. Sci Robot 2017 Mar 15;2(4): eaam8638 DOI: 10.1126/scirobotics.aam8638