



Ramon Vilallonga i Puy

Doctor en medicina i cirurgia, especialista en cirurgia general i de l'aparell digestiu especialista a l'Unitat de cirurgia endocrina i metabòlica a l'Hospital de la Vall d'Hebron de Barcelona. President de la Fundació Dr. Ramon Vilallonga (www.fundacionramonvilallonga.org)



Ramon Vilallonga i Puy

Evució de les noves tecnologies no invasives en la cirurgia de l'aparell digestiu

La cirurgia s'ha caracteritzat per ser una branca de la medicina que té la finalitat de curar les malalties amb manipulacions que són l'essència de la tècnica quirúrgica (1). Per realitzar aquestes tasques, el tall o secció, la dissecció, l'hemostàsia i la sutura han estat i són els pilars d'aquest art manual, perquè hem de recordar que la paraula *cirurgia* prové del grec (χειρουργία o *xeir*, "mà", i *ergon*, "treball"). Si la medicina és l'art de curar, la cirurgia és l'art de curar amb les mans (2).

La cirurgia presuposa l'accés a l'interior de l'organisme a través de perforació o incisió a la pell, encara que actualment, amb els darrers avenços quirúrgics, s'estan realitzant intervencions sense cicatrius visibles (1). La situació a l'inici del segle XIX era que l'acte quirúrgic continuava sent difícil i d'un risc elevat, amb mortalitat d'entre el 40 i el 70% dels pacients operats. Entre els problemes que calia controlar teníem el dolor, l'hemorràgia i la infecció. Malgrat això, durant el segle XX, l'activitat de grans cirurgians, que amb els coneixements que tenien de la asèpsia, l'antisèpsia, l'anestèsia i el perfeccionament quirúrgic, es va anar incrementant entre els últims anys del segle XIX i els primers del XX, fins a realitzar per primer cop operacions que fins aleshores no s'havien fet mai, com ara gastrectomies, colecistectomies, toracoplasties, tiroidectomies o apendicectomia, entre d'altres.

Vers el camí de la cirurgia actual

Durant la primera meitat del segle XX es va desenvolupar un gran corrent que va estudiar de millorar cada cop més l'habilitat manual, però també de solucionar els problemes metabòlics associats a les malalties quirúrgiques i els que s'originen com a conseqüència del mateix acte quirúrgic (3).

Així apareixen l'equilibri hidroelectrolític, la resposta neuroendocrina a l'agressió, el xoc, la composició corporal, la nutrició i la immunologia. Aquests descobriments van

ser aplicats amb gran èxit als malalts i noves intervencions quirúrgiques van poder ser realitzades gràcies a un millor control metabòlic del pacient (2).

Francis Moore, l'any 1952, publica el llibre *Metabolic Care of Surgical Patient* que suposa una difusió del maneig del malalt quirúrgic i permet als cirurgians poder tractar amb grans resultats els pacients i evitar les complicacions, moltes vegades mortals derivades de l'acte quirúrgic. El cirurgià va ser capaç de poder realitzar grans actes quirúrgics, i va rebre l'apel·lació de *cirurgià general*. Actualment, la figura del cirurgià general ha desaparegut conceptualment i s'han anat establint de manera progressiva totes les especialitats quirúrgiques (cirurgia vascular, neurocirurgia, traumatologia, cirurgia plàstica, etc.), així com les seves diferents societats mèdiques (3).

Els quiròfans es convertien en veritables amfiteatres plens d'alumnes i joves cirurgians que miraven i observaven els moviments dels cirurgians més experts. Era l'època del *mira'n una, fes-ne una i ensenya'n una* (see one, do one, teach one).

Afortunadament, s'ha passat a la formació més orde-



Mostrem aquí la transformació de la cirurgia i del seu aprenentatge.

nada i a un avenç del quiròfan en general. Això és degut a una evolució progressiva però molt marcada

des de fa vint anys en el camp quirúrgic, acompanyada lògicament d'una millora de les tecnologies, de la imatge i de la recerca mèdica. Aquesta evolució ha millorat en molts àmbits la qualitat de la salut i especialment en la cirurgia. Hi ha hagut una corba d'innovacions exponencial els darrers anys que ha permès grans innovacions, l'aplicació de noves tecnologies en la pràctica clínica, la formació, la simulació o l'educació.

Un de les grans innovacions en què s'han traduït tots els avenços ha estat la cirurgia laparoscòpica, que és una tècnica quirúrgica que es practica a través de petites incisions (de 5 a 12 mm) utilitzant una font de llum que il·lumina l'interior d'una cavitat i una càmera que capta la imatge per poder-la processar i projectar a una pantalla. Tot i que l'endoscòpia té molts més anys, la seva popularització i qualitat tècnica, sobretot per realitzar intervencions quirúrgiques, s'ha fet els darrers vint anys en l'àmbit de la laparoscòpia, l'artroscòpia o també la toracoscòpia. S'anomena aquestes tècniques *mínimament invasives* o de *mínima invasió*, ja que eviten els grans talls de bisturí requerits per la cirurgia oberta o convencional i possibiliten, per tant, un període postoperatori molt més ràpid i confortable (4).

Dins de l'àmbit de la laparoscòpia, aquest desenvolupament tan gran s'ha fet de manera especial en intervencions de l'aparell digestiu, com ara la colecistectomia o extirpació de la vesícula biliar. Una enquesta nacional de l'Associació Espanyola de Cirurgians determina que el 89% de les intervencions de colecistectomia, un 80% de la cirurgia del reflux gastroesofàgic i el 54% de les pancreatitis agudes no complicades ja s'intervenien per laparoscòpia. Hi ha procediments com la colecistectomia en què clarament el benefici quirúrgic mitjançant la cirurgia laparoscòpica no justifica grans incisions en l'actualitat.

Cirurgia del futur?

Més recentment, un nou corrent quirúrgic s'ha popularitzat i està en plena ebullició. Es tracta de la cirurgia Notes (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*), que té com a objectiu fonamental un abordatge que desenvolupa cirurgia a través dels orificis naturals del cos.



Transperitoneal access to the colon: a new video. © Ponsio. © Collinago. © Vitorija. © Rapany. J. Hirscher. SAGES 2008

Mostrem aquí diferents imatges de cirurgia Notes. Actualment ja es realitza en alguns quiròfans en humans.

Aquesta cirurgia conté implícitament una cirurgia menys agressiva, que redueix el temps de recuperació, una menor incomoditat física que l'associada amb els procediments tradicionals i una clara millora estètica per al pacient, ja que no té cap cicatriu visible. Actualment s'estan desenvolupant un seguit d'activitats, recerca i desenvolupament tecnològic per poder dur a terme aquest tipus de cirurgia, que comporta grans dificultats tècniques. Com és lògic, si pensem que implica la realització d'una intervenció quirúrgica evitant incisions cutànies i utilitzant orificis naturals (com ara la boca per arribar a l'estómac i accedir a la cavitat abdominal, l'anus, la vagina...), és una sèrie de material molt reduït en mides però que ha de ser igual de funcional (5).

Actualment s'han realitzat intervencions en animals, d'experimentació majoritàriament, però algunes intervencions, com ara colecistectomies transvaginals, ja han estat descrites en humans.

La formació dels cirurgians és complexa, ja que es tracta d'una tècnica que requereix material molt específic i un gran entrenament. A més, cal una gran inversió en equipament i instrumentació que molt sovint s'està realitzant a mesura que apareixen les necessitats.

Simbiosi noves tecnologies i cirurgia

Així doncs, hi ha hagut una millora en diferents àmbits de la cirurgia que ha donat lloc a noves tècniques. S'ha de tenir en compte que gràcies al diferents factors que a continuació assenyalem s'ha pogut arribar a un grau d'excel·lència quirúrgica per al pacient:

- Noves tecnologies (òptica, electrònica, mecànica, radiologia). Corba d'innovacions exponencial.
- Ments que es moguïn:
 - Esperit mínimament invasiu, persones que han cregut en els projectes.
 - Esdevenir navegador per control remot.
- Creació d'instituts de tecnologia per a cirurgia mínimament invasiva.
- Educació i entrenament dels cirurgians joves.
- Aproximació endoluminal amb les limitacions d'instruments.

Tot això ha fet també que els nostres pacients siguin cada vegada més exigents i coneixedors a l'hora de sol·licitar tractaments moderns i amb menys efectes secundaris.

Un dels camps en què s'han vist de manera més espectacular els avenços de les noves tecnologies aplicades a la cirurgia ha estat la simulació i la realitat virtual (RV). L'RV és la representació de les coses a través de mitjans electrònics. Es duu a terme mitjançant una simulació

per ordinador que aconseguix fer la sensació que allò representat és real i en la qual sovint es pot interactuar amb elements que envolten l'usuari. D'aquesta manera, podem tenir una simulació d'exercicis quirúrgics o d'una intervenció quirúrgica.

A continuació mostrem una imatge d'un simulador d'aprenentatge quirúrgic, en què el cirurgià ha de reproduir els gestos similars als que faria si estigués fent una intervenció quirúrgica en un pacient.



Es pot observar una simulació d'un exercici quirúrgic que consisteix a agafar un vas amb les pinces que estem utilitzant amb el simulador.

Les aplicacions de la realitat virtual són diverses, però podem destacar-ne:

- l'educació;
- la simulació de processos quirúrgics a fi de preparar-se amb vista a una propera intervenció en un pacient real;
- la telecirurgia, que permet realitzar intervencions a distància del malalt i poder donar explicacions sobre una intervenció quirúrgica que pot estar realitzant un altre cirurgià.

També les noves tecnologies han permès disposar d'una gran varietat de facilitats que han fet que la cirurgia hagi fet una revolució els darrers vint anys. Un camp nou de la cirurgia aplicada ja en humans ha estat la introducció de la robòtica, una vegada la cirurgia laparoscòpica ja s'ha fet el seu lloc. La robòtica ha facilitat l'acte quirúrgic humà en afegir precisió i minvar els

errors, però no supleix el criteri quirúrgic del cirurgià (6). Diferents models de robots han anat evolucionant fins avui dia i han permès establir una sèrie d'intervencions quirúrgiques aptes per ser realitzades amb robot i que han mostrat tenir millors resultats (7).

La robòtica als quiròfans ha permès la realització amb més precisió de determinades tècniques quirúrgiques, especialment delicades. Així, l'extensió de les nostres mans es converteix en uns instruments precisos i amb una millor visió que la que podríem tenir amb els nostres ulls, de manera que podem millorar els resultats finals de les intervencions quirúrgiques (8).

Així doncs, la cirurgia s'està consolidant de la cirurgia

Bibliografia

- 1- *La medicina en la historia*. López Piñero, Jose María. La Esfera de los Libros, 2002.
- 2- *El arte y la práctica de la medicina*. AADD. RBA Libros, 2006.
- 3- *Evolución histórica de la medicina*. De Buzzi, Alfredo; Doisenbant, Arnaldo Rodolfo. Panamericana, 2009.
- 4- "Laparoscopic cholecystectomy during pregnancy". Vilallonga R.; Olsina, J. J.; Margarit, C.; Balsells, J. *Rev Esp Enferm Dig*. 2007, 99: 679-80.
- 5- "Robotics and the surgery within the reach of virtual hands". Vilallonga, R.; López Cano, M.; Armengol Carrasco, M. *Cir Esp*. 2007, 82: 313.
- 6- "Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being". Marescaux, J.; Dalle-magne, B.; Perretta, S.; Wattiez, A.; Mutter, D.; Coumaros, D. *Arch Surg*. 2007, 142: 823-6.
- 7- *Introducción a la robótica: principios técnicos, construcción y programación de un robot educativo*. Angulo Martínez, Ignacio; Angulo Usategui, Jose María; Romero Yesa, Susana. Thomson Paraninfo, 2005.
- 8- Marescaux, J.; Rubino, F.; Arenas, M.; Mutter, D.; Soler, L. "Augmented-reality-assisted laparoscopic adrenalectomy". *JAMA*. 2004 Nov 10, 292: 2214-5.
- 9- Marescaux, J.; Solerc, L. "Image-guided robotic surgery". *Semin Laparosc Surg*. 2004, 11: 113-22.
- 10- Marescaux, J.; Rubino. "Telesurgery, telerobotics, virtual surgery, and telerobotics". *F. Curr Urol Rep*. 2003, 4: 109-13.
- 11- Mutter, D.; Leroy, J.; Cahill, R.; Marescaux, J. "A simple technical option for single-port cholecystectomy". *Surg Innov*. 2008 15: 332-3.



Imatge: Mostrem aquí diferents imatges del robot Da Vincià, que actualment ja es disposa en alguns quiròfans.

mínimament invasiva mitjançant la pràctica d'intervencions majors a través d'incisions petites mitjançant tècniques d'imatge d'alta tecnologia.

Clarament hem pasat del *see one, do one, teach one* a la formació a les aules, amb més ciència sobre l'art (entès com l'acció manual o instrumental més o menys espectacular), amb més formació mitjançant la simulació i la realitat virtual.