

Cirugía robótica vascular

C. Vaquero-Puerta

Sin duda, el objetivo primordial de cualquier área de la medicina, y concretamente el de la cirugía, incluida la vascular, es intentar, y si es posible lograr, restituir la salud al enfermo. La cirugía, sobre todo la vascular, en muchas ocasiones se vale de ciertas técnicas para lograr este fin. Las técnicas vasculares, en los últimos tiempos, han sufrido procesos de adecuación y actualización, e incluso se han añadido nuevas metodologías y procedimientos al arsenal terapéutico de la especialidad. En la última década, la cirugía endoscópica se ha mostrado en éste área de conocimiento como un conjunto de procedimientos, en muchos puntos revolucionarios, que se han podido aplicar para solucionar problemas en el campo arterial, el venoso e incluso en el linfático.

La cirugía mínimamente invasiva, concretamente la endoscópica, que se ha utilizado en las diversas regiones del cuerpo, ha revolucionado la cirugía en general y, casi con toda seguridad, lo hará en la vascular. La principal limitación para solucionar los problemas que se derivan de la patología quirúrgica vascular se centra en su aplicación en la

anastomosis vascular, como base de la reanudación del flujo sanguíneo. Hoy día sólo se puede aplicar una sutura convencional, que se desarrolla de una forma muy laboriosa, a través de puertos de acceso a cavidades, con una limitación de movimientos y mediante visión a través de una cámara de televisión como sistema de control; ello conlleva un elevado tiempo quirúrgico de ejecución y cierta falta de eficiencia y eficacia, debido a las dificultades técnicas. Por todo lo anterior, consideramos que la continua incorporación de nuevas tecnologías a todos los campos del conocimiento, incluida la medicina, específicamente la cirugía, está provocando cambios conceptuales y técnicos en el desarrollo de los procedimientos. La robótica se considera una de las tecnologías que pueden contribuir en el desarrollo de los procedimientos quirúrgicos, al aportar, fundamentalmente, precisión, realización de tareas rutinarias y telecirugía. Si a ello añadimos la contribución de la informática, encontraremos los elementos necesarios para desarrollar una cirugía más precisa, eficaz, fiable y efectiva.

Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Universitario de Valladolid. Director del Laboratorio de Investigación Quirúrgica y Técnicas Experimentales de la Universidad de Valladolid. Valladolid, España.

*Correspondencia:
Dr. Carlos Vaquero Puerta. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario de Valladolid. Avda. Ramón y Cajal, s/n. E-47005 Valladolid. E-mail: cvaquero@med.uva.es*

© 2003, ANGIOLOGÍA

El concepto de cirugía mínimamente invasiva, como base de la aplicación de la robótica, se basa en la utilización de accesos mínimos a las zonas de actuación, con lo que se logra una menor agresión quirúrgica y, por consiguiente, una mejor y más rápida recuperación de los pacientes. Esta filosofía de baja agresión comporta incisiones y campos mínimos, a los que en muchas ocasiones sólo se accede mediante pequeñas incisiones, donde se introducen puertos o sistema de acceso y donde el control se realiza mediante endoscopia, generalmente asistida con cámaras de vídeo y TV, que permite trasladar la imagen a monitores. Esta nueva visión de la cirugía ha provocado un cambio de mentalidad en la mayoría de los cirujanos, y conlleva la necesidad de entrenamientos basados en este concepto para el desarrollo de nuevas habilidades.

La robotización de la cirugía se basa en el empleo de robots, no para desarrollar por sí mismos y de forma directa procedimientos terapéuticos, sino más bien como sistemas auxiliares en el desarrollo y ejecución de éstos. Se trata de una manera automatizada de lograr que determinadas funciones, complementarias a la actuación del cirujano, se ejecuten de forma automática, con arreglo a las necesidades que este cirujano vaya precisando. Labores de iluminación, separación de estructuras, orientación del campo operatorio, elevación de mesas operatorias o suministro de instrumentos o aparatos pueden englobarse en este apartado. La robótica quirúrgica es, por tanto, la aplicación de la tecnología del robot, incluyendo percepción, manipulación, modelado, análisis geométrico, con una interfase entre el humano y la má-

quina que realce la habilidad del médico al llevar a cabo los procedimientos quirúrgicos. La era de las tecnologías de la información, de la robótica, la teleoperación y la visualización en tres dimensiones ha dado una revolucionaria oportunidad para el campo de la medicina. Uno de los más importantes cambios es la cirugía laparoscópica, que se utiliza en telecirugía. Los robots toman los movimientos del cirujano y los convierten en señales electrónicas, las cuales, a través de un ordenador controlador, se pueden realzar, integrar y escalar; el resultado será un procedimiento de gran habilidad, exactitud y precisión.

La cirugía laparoscópica basada en los conceptos que se han comentado anteriormente es una de las que más se han beneficiado de la robotización, además de haber contribuido a su desarrollo. En la actualidad, existe la posibilidad de montar quirófanos con un alto grado de tecnificación, de tal manera que muchas de las funciones que se desarrollan en la sala de operaciones puede realizarlas el equipo quirúrgico desde su lugar de actuación, en la mayoría de los casos en la mesa de operaciones, a través de la voz o sistemas ergonómicos, con lo que es posible programar y modificar aspectos como la luz, la temperatura, los niveles de determinados aparatos, sistemas multimedia e incluso equipos relacionados más directamente con la situación del campo operatorio, como la orientación de las luces, enfoques ópticos, modificación de sistemas de separación de estructuras, métodos de corte o diatermia. Estos quirófanos, por los dispositivos y sistemas de gobierno que poseen, se denominan quirófanos inteligentes. Los sis-

temas de sujeción de instrumentos y su orientación suelen ser los más aplicados en el ámbito de la cirugía mínimamente invasiva endoscópica.

Las ventajas de la utilización de una cirugía robótica se basan en la precisión de movimientos, la posibilidad de programarlos, su estabilidad, los abordajes quirúrgicos limitados, la posibilidad del control remoto, de una asepsia absoluta y, sobre todo la programación de las intervenciones.

La robótica irrumpe en los últimos tiempos como un sistema automatizado de ejecución de tareas, donde la cualidad de la precisión de su aplicación por las máquinas hace que se perfile como un sistema tremendamente atractivo para su utilización en el futuro. Sin embargo, los sistemas que se han desarrollado hasta la actualidad, por diferentes motivos –elevado costo económico, necesidad de un adiestramiento previo para su utilización, sistemas de aplicación quirúrgica existentes hasta el momento no perfeccionados–, convierten a la robótica en una apasionante y prometedora perspectiva, de aplicación en el futuro, que todavía necesita un importante desarrollo tecnológico. Los robots

quirúrgicos más desarrollados y conocidos en la actualidad son el sistema Da Vinci y el Zeuss, que sólo han podido utilizar unos selectos grupos de cirujanos.

Nuestra propuesta de robot quirúrgico para su utilización en el ámbito vascular se basa en el desarrollo de programas computarizados que hayan obtenido la información de sistemas diagnósticos informatizados, con la aportación de la información tridimensional de la anatomía y las estructuras de la región a actuar. Esta filosofía requiere el desarrollo de lo que se puede denominar una unidad de acción informatizada y robotizada –unidades de tareas que desempeña el robot y que, aunque integradas en un conjunto de actuación, deben separarse y diferenciarse del conjunto de la actuación de la tarea robotizada– y de sistemas mecánicos y automatizados de suturas, que permitan abandonar el componente de manualidad y artesanía de la coaptación de los tejidos –‘sutura’, en cirugía clásica–, con el abandono del concepto de control de las funciones del ordenador mediante la manualidad del cirujano y la entrada en la programación de tareas con soporte informático.