

Avanzar hacia el quirófano del futuro

La dignidad del acto médico, la innovación tecnológica y la exigente demanda de la sociedad que financia el sistema sanitario nos obligan a reflexionar y cambiar el modo de trabajar dentro de un quirófano.

Los quirófanos españoles deben ser reformados para conseguir espacios amplios y funcionales, pero la auténtica transformación que necesitan a corto plazo es reordenar los recursos humanos y materiales para que el especialista pueda aplicar de manera eficiente todos los cuidados y atenciones que requiere el paciente intervenido.

En el sistema público español, los quirófanos han adquirido progresivamente una estructura horizontal entre el paciente y el conjunto del personal sanitario y la tecnología disponible. El quirófano debe recuperar una organización piramidal que permita que el cirujano, y en su caso el anestesista, como responsables directos e inmediatos de cada acto o decisión intraoperatoria, dispongan de forma ordenada, integrada y cohesionada de los recursos necesarios para la correcta práctica asistencial.

Cirujanos, anestesistas y personal de enfermería deben ser conscientes de la importancia de su actuación profesional para garantizar la seguridad del paciente quirúrgico. El personal no facultativo debe conocer los protocolos específicos de cada técnica y, sobre todo, el manejo metódico del instrumental y de los aparatos que debe preparar antes de que el cirujano los utilice en la intervención. En la cirugía laparoscópica, la implicación de la enfermera circulante es indispensable para atender la demanda de material fungible y para ajustar el funcionamiento de los equipos de endoscopia. Deben participar en cursos de formación continuada que eviten el desfase actual con los cirujanos que, indudablemente, repercute en la eficiencia y en el aprovechamiento del tiempo quirúrgico.

En cualquier procedimiento, tanto la cirugía como la evolución postoperatoria dependen en gran medida de la experiencia y formación del anestesista. Sin embargo, en muchos centros rotan por las distintas especialidades y aplican protocolos anestésicos independientes de la técnica quirúrgica. De igual modo que la laparoscopia cambia nuestra forma de operar, también modifica la técnica anestésica ya que, inexorablemente, varían los parámetros cardiopulmonares, la relajación muscular o la analgesia intraoperatoria. En nuestro país, el desarrollo de esta cirugía mínimamente invasiva puede estar limitado

por algunos criterios anestésicos que deben adaptarse a las innovaciones tecnológicas que mejoran la calidad de vida de nuestros pacientes. Para avanzar hacia el quirófano moderno y eficiente que todos deseamos, es fundamental la coordinación y colaboración entre anestesistas y cirujanos.

La solicitud de pruebas diagnósticas intraoperatorias a los servicios de radiología, anatomía patológica, laboratorio, etc., es causa de retrasos. Ésta no es considerada como una actividad programada y es realizada por personal no experto que desconoce la trascendencia y las decisiones que los cirujanos debemos tomar durante el acto operatorio. Los servicios centrales deben atender las necesidades del enfermo facilitando la planificación de la actividad quirúrgica y el trabajo de los profesionales con responsabilidad asistencial. El funcionamiento de un quirófano moderno dependerá de la rentabilidad diagnóstica de esas pruebas complementarias, que deben llevarse a cabo con absoluta prioridad por personal especializado.

El quirófano acumula progresivamente tecnología más compleja que requiere un conocimiento específico para su funcionamiento y correcto mantenimiento¹. En cirugía laparoscópica, se han retrasado o anulado muchas intervenciones por las inadecuadas condiciones de la imagen, la iluminación, etc. Es inaceptable que el personal sanitario tenga que interrumpir la actividad para realizar consultas telefónicas a las empresas suministradoras para resolver averías o fallos de los aparatos. Para avanzar hacia un quirófano moderno cada vez más sofisticado, conviene que el área quirúrgica disponga de técnicos especializados que conozcan los aparatos de electromedicina y realicen revisiones continuas de mantenimiento que garanticen su seguridad y funcionamiento antes del inicio de cada sesión operatoria.

Además, el quirófano es un bien escaso y caro que debe aprovecharse con los mejores índices de rendimiento y eficiencia. Es incomprensible que una estructura tan compleja y valiosa no disponga de sistemas de información para su control y seguimiento diario. Para avanzar hacia un quirófano moderno hay que implantar la tecnología de la información y comunicación que permita conocer, en tiempo real, el estado del quirófano por medio de circuitos cerrados de televisión y redes informáticas (Intranet) con terminales en los servicios de cirugía, anestesia y en las salas del personal no facultativo.

Toda esta implicación de recursos humanos y materiales debe ser reordenada para atender las necesidades del paciente intervenido, sin olvidar que la cirugía ocasiona muchos imprevistos o situaciones urgentes que deben resolverse con rapidez y eficacia. Probablemente, la figura de un coordinador en el área quirúrgica, independiente de los servicios de anestesia y enfermería, permita priorizar y atender las necesidades materiales y de personal que surjan durante la sesión operatoria (pruebas complementarias, técnicos de mantenimiento, personal de limpieza, etc.).

Para avanzar hacia el quirófano del futuro, las instituciones sanitarias deben invertir en proyectos de modernización y/o renovación del área quirúrgica, ya que la estructura sigue siendo muy similar a la construida hace décadas². En los hospitales de más reciente construcción, el área quirúrgica es mayor, pero todos los quirófanos tienen un diseño parecido y no están adaptados a las necesidades específicas de cada especialidad. Este diseño es realizado por arquitectos que no siempre conocen las peculiaridades y los avances tecnológicos de las distintas especialidades y, además, entre el proyecto inicial y la obra final pueden pasar varios años. Este desfase se repercute en la operatividad y funcionalidad del quirófano, en el que progresivamente se acumulan aparatos pesados y de grandes dimensiones.

Los quirófanos deben ser espacios amplios con una superficie mínima de 35 m² y una altura útil de 3 m. Esta altura es muy importante para expandir su capacidad verticalmente con la utilización de brazos articulados desde el techo que permitan la suspensión de aparatos quirúrgicos y anestésicos^{1,3}. Debe haber un sobretecho compartimentado de los espacios adyacentes para prevenir riesgos y contaminaciones ambientales, por el que se canalicen la conducción eléctrica, gases (anestésicos, CO₂, aspiración, etc.) y la señal de videotelevisión hasta los terminales y las conexiones correspondientes².

Asimismo, el área quirúrgica debe disponer de un mayor número de quirófanos de los que teóricamente corresponderían a la plantilla inicial de anestesistas del centro, ya que la demanda de actividad aumenta de manera progresiva y porque, considerando el coste y la falta de facultativos, habrá que aprovechar la jornada laboral de anestesistas y cirujanos permitiendo que un mismo equipo dirija la programación de más de un quirófano de forma simultánea o, al menos, secuencial para reducir los tiempos muertos motivados por el despertar, el traslado del enfermo y la limpieza del quirófano.

Hoy día, la cirugía mínimamente invasiva es una realidad y la técnica quirúrgica que los cirujanos practicamos está más avanzada que los medios disponibles en la mayoría de los hospitales españoles. Las torres o columnas móviles no ofrecen la funcionalidad y ergonomía necesarias para llevar a cabo una técnica basada en la videocirugía⁴. Estos equipos son trasladados a los quirófanos cuando son necesarios y su colocación depende del espacio disponible que, a veces, no se corresponde con el campo visual del cirujano y mucho menos con el de los ayudantes, que tienen que adoptar posturas incómodas para corregir el campo visual⁵.

Los quirófanos para cirugía mínimamente invasiva deben permitir la máxima visualización del campo opera-

torio, aumentar el espacio disponible para los equipos de endoscopia y disponer de una red de conducción² de CO₂. La suspensión desde el techo de la mayoría de los dispositivos y aparatos por medio de brazos articulados móviles con giros de 270-360° es el único diseño que permite actualmente expandir la capacidad disponible y separar los monitores del resto de los elementos, lo que permite la óptima visualización del campo operatorio por todos los componentes del equipo quirúrgico^{1,3}. Este sistema elimina las bombonas de CO₂ y los cables por zonas de paso, aumentando la seguridad al disminuir el riesgo de accidentes y desconexiones imprevistas de la red.

Para avanzar hacia el quirófano del futuro es indispensable que los hospitales no sólo renueven el mobiliario general, como las lámparas con luz de xenón o las mesas operatorias eléctricas para mover los tableros, sino que también inviertan en nuevos aparatos de uso clínico aceptado y generalizado, como el bisturí de ultrasonidos, el sellador de vasos, el cavitró, el coagulador de argón, el ecógrafo, etc., que deben ser definitivamente incluidos en la dotación tecnológica del área quirúrgica. Para la cirugía laparoscópica de complejidad media y alta se requiere una cámara de televisión analógica de tres chip, un monitor de 20 pulgadas, luz fría de xenón, insuflador con flujo mínimo de 10 l/min y grabación en formato super-VHS como parte de la documentación clínica del enfermo⁶. En centros avanzados o con fuentes de financiación se han construido "quirófanos inteligentes" en los que la cámara es digital con formato de grabación CD o DVD, los monitores planos de cristal líquido (LCD) y todos los componentes están interconectados por vía informática para que el cirujano tenga el control directo de todos los parámetros (luz, TV, insuflador, posición de la mesa, intensidad de los bisturíes, etc.) por medio de una pantalla táctil estéril¹. Para la docencia y la formación continuada, la imagen del quirófano debe integrarse en una red de comunicación y transmisión audiovisual para teleconferencias, retransmisiones en tiempo real, cursos interactivos, etc. Con respecto a la "robótica", la imagen tridimensional o las redes inalámbricas, sólo podemos soñar con los prototipos disponibles en centros de investigación financiados por la industria^{7,8}, que en el futuro tendrán aplicaciones clínicas en nuestro país.

En resumen, para avanzar hacia el quirófano del futuro las instituciones sanitarias nacionales y autonómicas deben invertir en tecnologías, modernizar el diseño del bloque quirúrgico y aceptar, definitivamente, que para reducir las listas de espera quirúrgica, el cirujano debe protagonizar todo el proceso, desde la indicación hasta el alta hospitalaria. Cuando tengamos los medios necesarios para gestionar todo el proceso asistencial, mejorará el rendimiento del quirófano y del hospital y, por último, el servicio que la sanidad ofrece a la sociedad española.

Juan Carlos Ruiz de Adana
Servicio de Cirugía. Hospital Universitario de Getafe.
Madrid. España.

Bibliografía

1. Berci G, Phillips EH, Fujita F. The operating room of the future: what, when and why? *Surg Endosc* 2004;18:1-5.

2. Ruiz de Adana JC, López Herrero J. El quirófano de cirugía laparoscópica. En: Targarona Soler EM, Trías Folch M, editores. *Terapéutica mínimamente invasiva y nuevas tecnologías en cirugía general y digestiva*. Barcelona: Masson, 2003; p. 359-62.
3. Kenyon TAG, Urbach DR, Speer JB, Waterman-Hukari B, Foraker GF, Hansen PD. Dedicated minimally invasive surgery suites increase operating room efficiency. *Surg Endosc* 2001;15:1140-3.
4. Herron DM, Gagner M, Kenyon TL, Swanstrom LL. The minimally invasive surgical suite enters the 21st century: a discussion of critical design elements. *Surg Endosc* 2001;15:415-22.
5. Van Veelen MA, Nederlof EAL, Goossens RHM, Schot CJ, Jakimo-wicz JJ. Ergonomic problems encountered by the medical team related to products used for minimally invasive surgery. *Surg Endosc* 2003;17:1077-81.
6. Berci G, Schwitzberg SD. The importance of understanding the basis of imaging in the era of high-tech endoscopy. Logic, reality and Utopia. *Surg Endosc* 2002;16:1518-22.
7. Giulianotti PC, Coratti A, Angelini M, Sbrana F, Cecconi S, Balestracci T, et al. Robotics in general surgery: personal experience in a large community hospital. *Arch Surg* 2003;138:777-84.
8. Satava RM. Disruptive visions: the operating room of the future. *Surg Endosc* 2003;17:104-7.