

Impacto medioambiental de la cirugía

José Antonio Rodríguez Montes¹

Académico de Número de la Sección de Medicina de la Real Academia de Doctores de España
rodriguezmontes@gmail.com

El calentamiento global es considerado una gran amenaza para la sostenibilidad ambiental y la salud mundial del que derivan grandes problemas como la propagación de enfermedades infecciosas o la pérdida de la biodiversidad. Por ello, el objetivo de la sociedad debe ser frenar las emisiones de CO₂ y revertir la tendencia actual. La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin menoscabar la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social. Desarrollo sostenible es aquel modo de progreso que mantiene ese equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana. El primer objetivo que tiene que alcanzar la sostenibilidad es conseguir crear una conciencia global, ya que nuestras acciones afectan a los demás y las decisiones que no se tomen hoy repercutirán sobre las generaciones futuras.

La sanidad es uno de los mayores sectores a nivel mundial que genera importantes gastos económicos y diversos residuos ambientales, contribuyendo de forma global en el calentamiento del planeta; su impacto ambiental representa el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero solo en EEUU y los quirófanos generan entre el 20 y el 33% de todos los residuos; pueden consumir hasta seis veces más energía que el resto del hospital y generan más de la mitad de los residuos. Los quirófanos tienen un gran impacto ambiental, en parte por el uso de gases anestésicos y porque muchos de los artículos utilizados son productos desechables de un solo uso, como batas, guantes, instrumentos quirúrgicos y envases. Además, los gases anestésicos son gases de efecto invernadero muy intenso con un potencial de calentamiento global significativo, aunque hay mucha variación en los volúmenes de gases utilizados por hora de cirugía. A diferencia de un quirófano estándar, los quirófanos sostenibles

¹ Catedrático de Cirugía. Profesor Emérito de la UAM

reducen el coste de funcionamiento mediante adecuaciones y equipos eficientes energéticamente.

La industria mundial de la atención médica representa por si sola casi el 5% de los gases de efecto invernadero. Los gases anestésicos clorofluorcarbonos (CFC₃), como el isoflurano, presentan efectos sobre la capa de ozono y el calentamiento, y los hidrofluorcarbonos (HFC), como el desflurano y el sevoflurano, repercuten sobre el calentamiento, pero no destruyen la capa de ozono por carecer de cloro o bromo. El Protocolo de Montreal de 1987 y la enmienda de Kigali de 2016 consiguieron la eliminación gradual de los CFC₃ y una recuperación lenta posterior de la capa de ozono; sin embargo, derivaron en un mayor uso de HFC, que también son gases de efecto invernadero muy potentes. Ninguno de estos protocolos restringió el uso de anestésicos volátiles dada su necesidad médica, lo que ha determinado que los gases anestésicos sean los responsables de una liberación equivalente a 3 millones de toneladas de CO₂ con una emisión global de HFC que aumentó un 128% entre 1990 y 2005, porcentaje que se estima aumentará un 336% para 2030. Durante la última década, los HFC, como el sevoflurano y el desflurano, se han convertido en los anestésicos inhalatorios de elección en muchos países por su seguridad y características farmacocinéticas, compuestos que en la práctica clínica se evaporan en una corriente de gases médicos, como oxígeno, aire u óxido nitroso (N₂O). Estas mezclas respiratorias se administran al paciente a través de un tubo endotraqueal o dispositivo supraglótico como mascarilla laríngea mediante un sistema de respiración semicerrado con un rebosamiento y una corriente de retorno que incluye CO₂ eliminado y gases anestésicos. Estos anestésicos volátiles se metabolizan poco en el organismo y se eliminan sin cambios mediante la exhalación de un 95% de N₂O, desflurano, isoflurano y sevoflurano, que se liberan directamente a la atmósfera con poco o ningún procesamiento adicional, actuando así como gases de efecto invernadero.

El hospital es una empresa, aserto en la actualidad indiscutible. El hospital es *una forma multiproducto donde cada producto está compuesto de diversos bienes y servicios. Su línea de producción es potencialmente tan extensa como el número de pacientes que trata*. El hospital como empresa significa que los recursos hospitalarios son y deben ser gestionados, que la eficiencia en su uso y la búsqueda de la calidad en sus procesos son políticas imprescindibles en su dirección, ya sean hospitales públicos o privados. Al ser el hospital una empresa ¿qué es la sostenibilidad empresarial? La definición hace referencia a aquellas empresas que crean valor económico, social y medioambiental a medio y largo plazo para contribuir al bienestar de las comunidades donde operan y de las generaciones futuras, en su entorno general, acorde con la regla de las 3R: Reducir, Reciclar y Reutilizar.

Una empresa que quiera caminar hacia la sostenibilidad debe tener cubiertos otros requerimientos básicos y a partir de los cuales incorporar los sistemas de gestión que más conlleven una mentalidad de superación mediante el progreso continuo y de planificación de

tareas, estableciendo objetivos de mejora medioambiental. En las estrategias sobre sostenibilidad, ésta es sinónimo de "gestión (del riesgo) medioambiental", lo que regula la identificación de los aspectos medioambientales como ejes de la gestión sostenible de la empresa, de la que deriva la responsabilidad social de la misma. Los hospitales como empresas que son deben crear un marco donde puedan gestionar sus actividades de modo que se fomente la competitividad, se garantice la protección del medio ambiente y se ponga en valor el impacto social del hospital como empresa. Uno de los mayores retos a los que se enfrentan los hospitales españoles es la sostenibilidad y la incorporación de las energías renovables para conseguir un mayor ahorro energético, disminuir la huella medioambiental y la emisión de gases contaminantes.

La prestación de servicios quirúrgicos es esencial para lograr muchos de los objetivos de Desarrollo Sostenible: buena salud y bienestar, fin de la pobreza, igualdad de género y reducción de las desigualdades. La cirugía es una labor asistencial básica; en el mundo se realizan 313 millones de procedimientos/año, aunque se necesitarían 163 millones anuales más (Comisión *Lancet* sobre Cirugía Global) ya que en los países más pobres de la Tierra (1/3 de la población mundial) solo el 6% de los procedimientos quirúrgicos se llevan a cabo; en ellos, el volumen quirúrgico promedio es de 424,5 operaciones/100.000 habitantes, cifra muy inferior al objetivo 5.000 recomendado por la Comisión *Lancet* sobre Cirugía Global.

Una cirugía sostenible incluye reducir el impacto energético y ecológico del área quirúrgica de los hospitales, que son los mayores consumidores por metro cuadrado de energía y de casi el 30% de los desechos en un hospital medio convencional; tanto es así, que una cirugía sencilla produce de media 20 Kg de desechos; una operación de prótesis de rodilla genera unos 9 kilos de residuos, de los cuales casi la mitad "suponen un riesgo biológico y requieren un tratamiento de alto consumo energético para su eliminación segura" y una operación de cataratas puede liberar el equivalente a 181,8 Kg de CO₂, más o menos lo mismo que un coche que recorre 506 kilómetros; acciones que representan un magnífico ejemplo entre otros para intentar reducir el impacto ambiental de la cirugía.

Hay que evaluar el impacto de los procedimientos quirúrgicos mediante la realización de una auditoría básica de residuos, en la que se recogen, clasifican y pesan todos los residuos, o una evaluación más compleja del ciclo de vida, que cuantifica el impacto medioambiental global de los recursos utilizados.

¿Qué hacer para realizar una cirugía sostenible? Entre otras medidas, extraer los instrumentos que no se utilizan de los *kits* quirúrgicos para reducir los desechos; reducir el peso de las bandejas y cambiar a contenedores validados siempre que sea posible; reducir el consumo de agua: eliminar el óxido de etileno, un gas esterilizante muy tóxico, y sustituirlo por peróxido de hidrógeno, más limpio y eficiente (máquinas esterilizadoras);

conservar la energía de los quirófanos con el uso de luces LED (diodos emisores de luz) e implantar un programa para moderar la temperatura del área quirúrgica; reducir los desechos en el quirófano; garantizar que todos los elementos usados se coloquen en recipientes de reciclaje; fomentar la compra de dispositivos médicos reciclados siempre que sea posible; restringir el material plástico usado para envolver material quirúrgico cambiándolo por recipientes de acero inoxidable reutilizables y esterilizar el material dentro de ellos, lo que no solo disminuye el volumen de plástico utilizado sino que es una forma más efectiva y segura de mantener la esterilidad del contenido.

¿Qué hacer para la práctica de una anestesia sostenible? Entre otras medidas, mantener la calidad y seguridad del cuidado del paciente, al mismo tiempo que se reducen las emisiones de carbono en la medida de lo posible; designar un responsable con conocimientos sobre cómo reducir el uso de gases anestésicos; fomentar los circuitos cerrados y evitar los circuitos abiertos en los equipos de anestesia (atenúan la deshidratación y la pérdida de calor); emplear filtros de aire siempre que sea posible; medir las emisiones de carbono y la concentración de gases; hacer que los gases de escape sean menos lesivos (neutralización química de los agentes, reducción de volúmenes y reutilizando los anestésicos volátiles capturados, si es seguro); usar desflurano y sevoflurano sólo cuando sea clínicamente necesario; reducir o eliminar el uso de óxido nitroso durante cirugías, obstetricia, pediatría y odontología; rebajar las tasas de flujo de gas fresco y entrenar en anestesia de circuito cerrado, lo que confiere beneficios clínicos, ahorra costes y disminuye la emisión de carbono; considerar el uso de la anestesia intravenosa y local siempre que sea posible, al menos para aminorar la huella de carbono, aunque no se ha demostrado que reduzca el impacto ambiental general.

En resumen, para avanzar hacia una cirugía sostenible hay que concienciar a todos los agentes implicados sobre el impacto de la práctica de cirugía y de la anestesia en la contaminación global y sobre cómo reducirla. La responsabilidad ética de los cirujanos y de los anesestesiólogos de gestionar bien el medio ambiente emana de los deberes éticos hacia sus pacientes y la sociedad, porque todas estas actividades tienen efectos directos e indirectos sobre la salud y la justicia distributiva.

BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA

- CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS. WEBSITE.

<https://www.c2es.org/content/internationalemissions/>.

- CHARLESWORTH M, SWINTON F. Anaesthetic gases, climate change, and sustainable practice. *Lancet*. 2017;1: e216-e217.

- GORDON D. Sustainability in the operating room: reducing our impact on the planet. *Anesthesiol Clin.* 2020;38:679-692.

- MARTÍNEZ RUIZ A, MAROÑO BOEDO MJ, GUERECA GALA A, ESCONTRELA RODRÍGUEZ BA, BERGESE SD: Emisiones Zero. Una responsabilidad compartida. Proyecto-captura de gases y reciclado en el Hospital Universitario de Cruces. *Rev Esp Salud Pública* 2023:e202301001

- ROMANELLO M, MCGUSHIN A, DI NAPOLI C et al. The 2021 Report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *Lancet* 2021;398: 1619-1662

- TAUBER J, CHINWUBA I, KLEYN D, ROTHSCHILD M, KAHN J, THIEL CL. Quantification of the cost and potential environmental effects of unused pharmaceutical products in cataract surgery. *JAMA Ophthalmol.* 2019 Oct 1;137:1156-1163.