



**Categoría: Health Sciences and Medicine**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA**

## **Ergonomic risks and musculoskeletal disorders in surgeons**

### **Riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en cirujanos**

Anaís Maricruz Yopla-Sevilla<sup>1</sup>  , Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini<sup>1</sup>  , Edwin Pajares-Huaripata<sup>1</sup>  , Tito Urquiaga-Melquiades<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Humana. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.

**Citar como:** Yopla-Sevilla AM, Bazualdo-Fiorini ER, Pajares-Huaripata E, Urquiaga-melquiades T. Ergonomic risks and musculoskeletal disorders in surgeons. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2024; 3:701. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024701>

**Recibido:** 06-12-2023

**Revisado:** 11-03-2024

**Aceptado:** 14-04-2024

**Publicado:** 15-04-2024

**Editor:** Dr. William Castillo-González 

#### **ABSTRACT**

Ergonomic risks in surgery can have a significant impact on the musculoskeletal health of surgeons, increasing the prevalence of musculoskeletal disorders (MSDs) and affecting their ability to work effectively and safely. This is compounded by the introduction of technologies such as video-assisted surgery and robotics, which although offer advantages in precision, can increase fatigue and muscle stress. Additionally, different surgical specialties face unique challenges, such as prolonged postures and delicate movements in neurosurgery, and manipulation of heavy instruments in orthopedic surgery. It is essential to increase ergonomic awareness among surgeons and provide specific training during their training, as well as improve the ergonomic design of operating rooms and select ergonomic surgical equipment. Continued research and intervention evaluation are critical to developing effective TME prevention strategies in surgeons.

**Keywords:** Ergonomic Risks; Surgery.

#### **RESUMEN**

Los riesgos ergonómicos en cirugía pueden tener un impacto significativo en la salud musculoesquelética de los cirujanos, aumentando la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos (TME) y afectando su capacidad para trabajar de manera efectiva y segura. Esto se ve agravado por la introducción de tecnologías como la cirugía asistida por video y robótica, que, aunque ofrecen ventajas en precisión, pueden aumentar la fatiga y el estrés muscular. Además, diferentes especialidades quirúrgicas enfrentan desafíos únicos, como posturas prolongadas y movimientos delicados en neurocirugía, y manipulación de instrumentos pesados en cirugía ortopédica. Es esencial aumentar la conciencia ergonómica entre los cirujanos y proporcionar capacitación específica durante su formación, así como mejorar el diseño ergonómico de las salas de operaciones y seleccionar equipos quirúrgicos ergonómicos. La investigación continua y la evaluación de intervenciones son fundamentales para desarrollar estrategias efectivas de prevención de TME en cirujanos.

**Palabras clave:** Riesgos Ergonómicos; Cirugía.

#### **INTRODUCCIÓN**

La cirugía, como disciplina médica, exige un compromiso extraordinario por parte de los cirujanos, quienes se enfrentan a la dualidad de la precisión técnica y la complejidad humana. Sin embargo, detrás de la destreza quirúrgica y la dedicación a la atención del paciente, se perfilan riesgos que, aunque a menudo pasan desapercibidos, pueden dejar una huella duradera en la salud de estos profesionales, estos son los riesgos

ergonómicos, factores que se entrelazan con la práctica quirúrgica y que, de manera gradual, pueden dar lugar a trastornos musculoesqueléticos. Este fenómeno, que no solo afecta la calidad de vida de los cirujanos, sino también su capacidad para desempeñar su labor de manera efectiva.

En 1997, el NIOSH publicó una revisión de la evidencia relacionada con los Trastornos Musculoesqueléticos (TME) asociados al trabajo. La revisión respaldaba la idea de que ciertos factores laborales pueden contribuir al desarrollo de TME en distintas partes del cuerpo. Ejemplos de estos factores incluyen el levantamiento regular de objetos pesados, la exposición diaria a vibraciones en todo el cuerpo, el trabajo frecuente por encima de la cabeza, la realización de tareas con el cuello en una posición de flexión crónica y la ejecución de tareas repetitivas y contundentes. El informe identificó evidencia positiva de la relación entre estas condiciones laborales y los Trastornos Musculoesqueléticos en áreas específicas del cuerpo, como el cuello, hombro, codo, mano y muñeca, así como la espalda.<sup>(1)</sup>

La ergonomía es crucial, especialmente en el quirófano, donde el personal enfrenta riesgos considerables debido a la naturaleza estática e incómoda de las posiciones, la manipulación de equipos y suministros, y la operación de tecnologías avanzadas. La falta de adaptación de instrumentos y equipos puede generar dolores musculoesqueléticos. La altura inadecuada de la mesa de operaciones puede provocar molestias en los brazos, cuello y hombros. La posición incorrecta del monitor puede resultar en flexiones y rotaciones estáticas del cuello, mientras que el uso de instrumentos quirúrgicos portátiles puede causar movimientos incómodos y picos de presión, contribuyendo a lesiones musculoesqueléticas.<sup>(2)</sup>

La finalidad del presente estudio es conocer los riesgos ergonómicos en la práctica quirúrgica más prevalentes y así como conocer el impacto en la salud musculoesquelética de los médicos quirúrgicos en sus diversas modalidades.

## MÉTODOS

En relación con la búsqueda de información, se llevó a cabo la identificación de artículos pertinentes en las principales bases de datos, como Scopus, ScienceDirect, PubMed y Google Scholar. Los términos de búsqueda MeSH utilizados fueron "ergonomic risks" "musculoskeletal disorders" "surgeons".

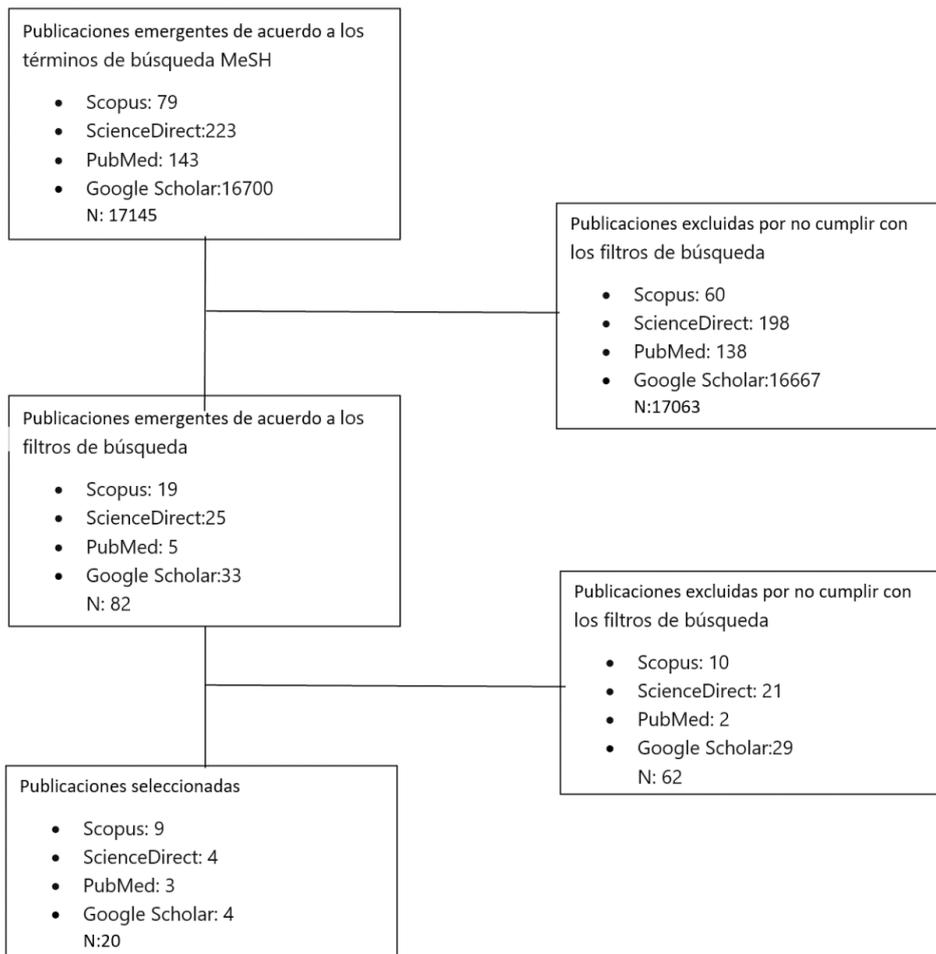


Figura 1. Flujograma de selección de artículos

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: 1) artículos publicados en español e inglés, 2) publicaciones comprendidas entre 2019 y 2024, 3) Artículos y revisiones sistemáticas, 4) estudios que abordaran la temática de interés relacionada a Medicina 5) Textos con acceso abierto. En contraste, se excluyeron aquellos artículos que no trataran la temática de Medicina y no cumplieran con los criterios de inclusión mencionados previamente. Entre los 43 artículos inicialmente identificados en las bases de datos mencionadas, se eligieron 12 que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para ser parte de esta revisión sistemática. Luego, cada uno de estos artículos fue evaluado de manera individual, considerando aspectos como su calidad editorial, año de publicación, país de origen y los hallazgos más relevantes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos son cada vez más prevalentes entre debido a riesgos ergonómicos tales como posturas inadecuadas en un período de tiempo prolongado, movimientos repetitivos, uso de fuerza excesiva, levantamiento de objetos pesados, diseño inadecuado de herramientas o equipos, y falta de apoyo ergonómico adecuado; dichos factores afectan directamente a diferentes áreas del cuerpo. En la Tabla 1 se mencionan los TME más frecuentes en diferentes especialidades.

Los riesgos ergonómicos dentro de la práctica quirúrgica implican una serie de demandas físicas y posturales que pueden tener un impacto significativo en la salud musculoesquelética de los cirujanos. Los trastornos musculoesqueléticos pueden tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de los cirujanos, lo que afecta su capacidad para realizar su trabajo de manera efectiva y segura. El dolor crónico, la fatiga muscular y la pérdida de productividad son algunas de las consecuencias negativas que pueden surgir de estos trastornos. El uso de equipos complementarios, como lupas, también es un factor relevante en la carga de trabajo experimentada por los cirujanos; así como la duración de la cirugía tiene un impacto considerable en los niveles de fatiga y dolor en varias partes del cuerpo.<sup>(11)</sup>

### Impacto de la tecnología en la prevalencia de TME

*Cirugía Asistida por Video y Robótica (RVAS):* la introducción de tecnologías como la cirugía asistida por video y robótica ha transformado el campo quirúrgico, ofreciendo ventajas en términos de precisión y resultados. Sin embargo, estudios muestran que esta tecnología puede aumentar la prevalencia de TME en cirujanos. Las posturas requeridas para manipular consolas, así como realizar movimientos repetitivos con instrumentos quirúrgicos de tamaño reducido, pueden aumentar la fatiga muscular y el estrés en áreas como los hombros, muñecas y pulgares.<sup>(3)</sup>

*Procedimientos Laparoscópicos vs. Robóticos:* aunque la cirugía robótica puede ofrecer una ergonomía mejorada en comparación con los procedimientos laparoscópicos tradicionales, aún existen desafíos ergonómicos asociados con ambos. Por ejemplo, mientras que la cirugía robótica puede reducir las malas posturas al proporcionar una interfaz más ergonómica para los cirujanos, aún se pueden presentar posturas perjudiciales debido a la naturaleza prolongada de los procedimientos y la manipulación de los controles.<sup>(4)</sup>

### Especialidades quirúrgicas específicas

*Cirugía ortopédica:* los desafíos ergonómicos están estrechamente relacionados con la naturaleza físicamente exigente de los procedimientos. Los cirujanos ortopédicos manipulan instrumentos quirúrgicos pesados y deben aplicar fuerza física significativa para realizar ciertas maniobras. Esto aumenta la carga en los brazos, los hombros y la espalda, lo que puede contribuir a la fatiga muscular y al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. Además, la necesidad de mantener posturas prolongadas y estáticas durante la cirugía puede aumentar aún más la tensión en los músculos y articulaciones, exacerbando los TME.<sup>(5)</sup>

*Neurocirugía:* los neurocirujanos realizan movimientos delicados y repetitivos en espacios anatómicos reducidos durante procedimientos de alta precisión. Esto puede requerir que mantengan posturas estáticas y ergonómicamente desfavorables durante períodos prolongados, lo que aumenta la presión sobre las articulaciones y los músculos y contribuye al riesgo de lesiones musculoesqueléticas.<sup>(7,13)</sup>

*Los cardiólogos intervencionistas:* Debido al uso prolongado de delantales de plomo durante los procedimientos de cateterismo, experimentan una mayor incidencia de lesiones musculoesqueléticas, especialmente en la región axial. Este riesgo se atribuye principalmente a las posturas estáticas mantenidas durante largos períodos y al peso adicional de los delantales de plomo, lo que ejerce presión sobre la columna vertebral y los músculos circundantes.<sup>(8)</sup> los cirujanos enfrentan desafíos únicos debido a la manipulación de instrumentos en espacios confinados y estrechos. Esto puede requerir que adopten posturas incómodas y desafiantes para acceder a las áreas de interés, lo que aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Además, el esfuerzo físico necesario durante la manipulación pulmonar y la prolongada duración de las cirugías pueden contribuir a la fatiga muscular y al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, particularmente en áreas como la espalda y los hombros.<sup>(9)</sup>

Tabla 1. Matriz de Artículos mencionados

| No. | Año  | Autores                             | Título  | País           | Hallazgos   |
|-----|------|-------------------------------------|---|----------------|---|
| 1   | 2023 | Gorcé, Jacquier-Bret <sup>(3)</sup> | Effect of Assisted Surgery on Work-Related Musculoskeletal Disorder Prevalence by Body Area among Surgeons: Systematic Review and Meta-Analysis | Francia        | La prevalencia de TME fue significativamente mayor en cirugía asistida por video y robótica (RVAS) en comparación con cirugía sin asistencia (WAS) en áreas como los hombros, muñecas y pulgares. Un metanálisis de 10 áreas del cuerpo reveló heterogeneidad, destacando prevalencias más altas mundialmente en el cuello, espalda, espalda baja y hombros.  |
| 2   | 2023 | Hayashi, MC <sup>(4)</sup>          | Ergonomic risk assessment of surgeon's position during radical prostatectomy: Laparoscopic versus robotic approach                              | Brasil         | Las malas posturas durante la prostatectomía radical puede causar trastornos musculoesqueléticos y pérdida de productividad. Este procedimiento asistido por robot resultó en puntuaciones REBA más bajas que una prostatectomía laparoscópica, sugiriendo una mejora en la postura del cirujano urológico con la cirugía robótica. A pesar de ello, se observaron posturas perjudiciales en ambas cirugías.  |
| 3   | 2020 | Alaqeel M; Tanzer M <sup>(5)</sup>  | Improving ergonomics in the operating room for orthopaedic surgeons in order to reduce work-related musculoskeletal injuries                    | Canadá         | La falta de ergonomía en el quirófano es una de las principales causas de estas lesiones. Mantener una postura neutral y alineación articular, trabajar con las herramientas adecuadas y minimizar la fatiga de las extremidades inferiores mediante el uso de calzado y tapetes adecuados son medidas efectivas para prevenir TME en cirujanos ortopédicos.  |
| 4   | 2020 | Hallbeck et al. <sup>(6)</sup>      | Workload Differentiates Breast Surgical Procedures: NSM Associated with Higher Workload Demand than SSM   | Estados Unidos | Las mastectomías con preservación del pezón (NSM) tenían la carga de trabajo más alta entre todos los procedimientos mamarios. Las NSM, especialmente con incisión inframamaria, fueron más exigentes físicamente y fatigantes, con mayor riesgo de trastornos musculoesqueléticos en el brazo y hombro izquierdos.   |
| 5   | 2021 | Mavrovounis et al. <sup>(7)</sup>   | Postural ergonomics and work-related musculoskeletal disorders in neurosurgery: lessons from an international survey                            |                | El 87,9 % de 409 neurocirujanos habían experimentado TME, los sitios corporales más frecuentes fueron el cuello, los hombros y la espalda fueron las partes del cuerpo sintomáticas con mayor frecuencia, afectadas principalmente después de la cirugía.   |
| 6   | 2020 | Vélez M <sup>(8)</sup>              | Riesgos osteomusculares: Patología ortopédica en el cardiólogo intervencionista   | Colombia       | Los cardiólogos intervencionistas, en particular, presentan una mayor incidencia de lesiones axiales debido al uso combinado de delantales de plomo y procedimientos de cateterismo. Estudios de prevalencia indican que estos profesionales tienen entre un 49,4 % y un 53 % de lesiones músculo-esqueléticas en comparación con ortopedistas y reumatólogos.  |
| 7   | 2022 | Dairywala BS; et al. <sup>(9)</sup> | Surgeon Strength: Ergonomics and Strength Training in Cardiothoracic Surgery  | Estados Unidos | Se encontraron tasas de hasta el 87 % de dolor en cirujanos mínimamente invasivos. Asimismo aborda la alta prevalencia de dolor musculoesquelético en cirujanos cardiorácicos, especialmente en el cuello y la espalda, debido a la falta de ergonomía adecuada durante la cirugía.   |
| 8   | 2020 | Morrison MD; et al. <sup>(10)</sup> | Prevalence of Musculoskeletal Symptoms in Interventional Radiologists   | Estados Unidos | El 88 % de los participantes en la encuesta sufrieron síntomas musculoesqueléticos en el último año, principalmente en la espalda baja, el cuello y los hombros. Además, más de la mitad (58 %) atribuyó estos síntomas a su trabajo, y aproximadamente una quinta parte (21,2 %) informó que les impidieron trabajar durante algún tiempo. El análisis mostró que el sexo femenino, un índice de masa corporal alto y una larga experiencia laboral aumentaron el riesgo de síntomas musculoesqueléticos moderados a graves. |

|    |      |                                      |  |                |  |
|----|------|--------------------------------------|--|----------------|--|
| 9  | 2020 | Yang; et al. <sup>(11)</sup>         | Impact of Procedure Type, Case Duration, and Adjunctive Equipment on Surgeon Intraoperative Musculoskeletal Discomfort                                 | Estados Unidos | <p>Los cirujanos experimentaron mayor fatiga y dolor musculoesquelético durante y después de los procedimientos quirúrgicos en comparación con los niveles previos a la operación.</p> <p>Las diferentes especialidades quirúrgicas y tipos de procedimientos mostraron distintos niveles de tensión física sobre los cirujanos, y las operaciones abiertas generalmente requirieron posturas más exigentes. El uso de equipos complementarios, como lupas, tuvo un impacto significativo en la carga de trabajo experimentada por los cirujanos. Se descubrió que la duración de la cirugía tiene un efecto considerable sobre los niveles de fatiga, y los casos más prolongados provocan mayor fatiga y dolor en varias partes del cuerpo. El estudio destacó la importancia de las mediciones objetivas, como los sensores portátiles, para evaluar con precisión la carga de trabajo y la ergonomía del cirujano.</p> |
| 10 | 2022 | Sarwal G, et al. <sup>(12)</sup>     | Survey of Canadian vascular surgeons and trainees finds work-related musculoskeletal pain and discomfort is common                                     | Canadá         | <p>El trabajo de los cirujanos vasculares implica riesgos ergonómicos que pueden causar trastornos musculoesqueléticos (MSK) y afectar su salud a largo plazo. Estos incluyen posturas incómodas, carga física pesada, falta de descanso, equipamiento inadecuado y estrés físico y mental. La falta de conciencia ergonómica también contribuye. El 83 % de los encuestados reportó síntomas musculoesqueléticos en el lugar de trabajo, siendo más comunes en la espalda baja, seguidos de el cuello y los hombros. La mayoría creía que estos síntomas estaban relacionados con su entorno operativo, y casi la mitad buscó atención médica. El 25 % experimentó dolor crónico y el 8 % se ausentó del trabajo debido a estos síntomas. Además, el 11 % informó un impacto en su desempeño operativo, mientras que el 14 % consideró la posibilidad de jubilarse anticipadamente.</p>                                   |
| 11 | 2023 | Hazem A, et al. <sup>(13)</sup>      | Risk Assessment and Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Cranial and Spinal Neurosurgeons  | Egipto         | <p>Los neurocirujanos evaluados mostraron un riesgo moderado a muy alto de TME relacionados con el trabajo, con un índice de riesgo superior a 1 para todas las posturas evaluadas. El 74 % informó síntomas de TME. La mayoría experimentó dolor (96 %), principalmente en el cuello, seguido del dolor lumbar, de hombros y de muñeca/dedo. Los cirujanos están expuestos a tensiones biomecánicas significativas durante las posturas quirúrgicas, lo que aumenta el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Las posturas quirúrgicas no neutrales colocan las articulaciones en posiciones desfavorables, lo que puede requerir una mayor fuerza interna para realizar la tarea. La falta de conciencia y educación sobre ergonomía entre los cirujanos es notable, ya que la mayoría no recuerda las recomendaciones ergonómicas de sus instituciones y ninguno ha recibido capacitación específica en ergonomía.</p> |
| 12 | 2021 | Maxner, A; et al. <sup>(14)</sup>    | A systematic review of biomechanical risk factors for the development of work-related musculoskeletal disorders in surgeons of the head and neck       | Inglaterra     | <p>El texto resalta diversos riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos en cirujanos de cabeza y cuello, como la carga aumentada en la columna cervical y los músculos del hombro y cuello debido al uso de equipos quirúrgicos, posturas prolongadas que pueden causar dolor de cuello relacionado con el trabajo, la falta de apoyo para los brazos durante el trabajo microscópico, posturas estáticas prolongadas como causa principal de quejas musculoesqueléticas, la importancia de la ergonomía en la sala de operaciones, y la necesidad de evaluar el impacto de intervenciones ergonómicas en la fatiga y el dolor musculoesquelético. Estos puntos enfatizan la necesidad de abordar estos riesgos para garantizar entornos de trabajo más seguros y saludables para los cirujanos.</p>   |
| 13 | 2020 | Ohlendorf, D; et al. <sup>(15)</sup> | SOPEZ: Study for the optimization of ergonomics in the dental practice - Musculoskeletal disorders in dentists and dental assistants: A study protocol | Alemania       | <p>El trabajo del cirujano dentista conlleva posturas estáticas desfavorables del cuello, espalda y hombros, lo que puede generar trastornos musculoesqueléticos (MSD). Estas posturas incluyen flexión del cuello y abducción del brazo durante periodos prolongados, lo que conlleva una contracción isométrica permanente de los músculos, afectando el flujo sanguíneo y la actividad muscular. Además, estas intervenciones implican posiciones mantenidas estáticamente del tronco y extremidades superiores, así como movimientos repetitivos de las manos, que también se consideran riesgos para los TME.</p>   |

|    |      |  |   |                |   |
|----|------|--|---|----------------|---|
| 14 | 2020 | Nawal Abd El Raouf; et al. <sup>(16)</sup> | Prevalence of neck pain among otolaryngologists                                       | Egipto         | El estudio sobre la prevalencia del dolor de cuello entre otorrinolaringólogos en Egipto revela que estos profesionales enfrentan múltiples riesgos ergonómicos en su práctica médica. Entre estos, se destacan las posturas incómodas y prolongadas durante el uso de dispositivos como el otoscopio, endoscopio y microscopio, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en áreas como el cuello, la espalda y los hombros. Además, la prolongada duración de los procedimientos quirúrgicos y clínicos también contribuye significativamente al desarrollo de dolor de cuello y otros problemas musculoesqueléticos. La carga física excesiva en la columna cervical debido a mantener posiciones inadecuadas durante largos períodos en espacios limitados también se identifica como un factor de riesgo importante.  |
| 15 | 2022 | Walters Z <sup>(17)</sup>                  | Ergonomics in Otolaryngologic Surgery: A State of the Art Review                      |                | La revisión se enfoca en los riesgos ergonómicos específicos asociados con la práctica de la otorrinolaringología, que incluyen el uso de equipos especializados como iluminación montada en la cabeza, ampliación con lupa, endoscopios y microscopios. Estos instrumentos requieren movimientos finos y repetitivos en espacios anatómicos limitados, lo que resulta en posturas estáticas y ergonómicamente desfavorables. El dolor crónico es común en esta especialidad, con la necesidad de estandarizar métodos de intervención. Además, se destaca la importancia de abordar estos riesgos en la formación y práctica médica para prevenir el agotamiento y promover la salud ocupacional.  |
| 16 | 2019 | Schluskel, A; et al. <sup>(18)</sup>       | Ergonomics and Musculoskeletal Health of the Surgeon                                  | Estados Unidos | Durante las cirugías se identificaron posturas inadecuadas, como la inclinación anterior de la cabeza y el cuello, así como mantener posiciones estáticas durante períodos prolongados en posiciones restringidas y asimétricas. Estas prácticas pueden provocar malestar en el cuello, hombros y espalda, agravando la activación muscular y aumentando el riesgo de lesiones. Asimismo, se menciona la falta de diseño ergonómico en las salas de operaciones, lo que agrava aún más el problema. Además, se destaca que los síntomas de dolor y malestar pueden ser pasados por alto por los cirujanos, lo que podría disminuir su productividad y amenazar sus carreras profesionales. Se subraya la necesidad de implementar prácticas ergonómicas adecuadas y programas de entrenamiento para mejorar la salud musculoesquelética de los cirujanos durante los procedimientos quirúrgicos, lo que incluiría mejorar el diseño ergonómico de las salas de operaciones y promover la conciencia sobre la importancia de la ergonomía en el ámbito quirúrgico. |
| 17 | 2022 | Tomás Amérego, J <sup>(19)</sup>           | Ergonomía y trastornos musculoesqueléticos en Cirugía Plástica: revisión sistemática. | España         | Se destacan diversos riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos asociados a la especialidad de cirugía plástica. Entre los riesgos ergonómicos se incluyen posturas no neutrales sostenidas, flexión prolongada del cuello y desalineación coronal mientras operan de pie, así como el uso de gafas lupa y foco frontal, que pueden provocar malas posturas debido a la falta de formación en educación postural y ergonomía. En cuanto a los trastornos musculoesqueléticos, se mencionan el dolor relacionado con posturas incómodas durante la cirugía, síntomas cervicales y de extremidades superiores debido a posturas estáticas, y una alta prevalencia de estos trastornos entre cirujanos plásticos, así como lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el trabajo en diferentes países. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar medidas preventivas y correctivas en el entorno quirúrgico para mejorar la salud y el bienestar de los profesionales de la cirugía plástica.  |

|    |      |                                       |  |                 |   |
|----|------|---------------------------------------|--|-----------------|---|
| 18 | 2023 | Durič T, et al. <sup>(20)</sup>       | Musculoskeletal Injuries in the Endoscopy Practitioner Risk Factors, Ergonomic Challenges and Prevention—Narrative Review and Perspectives | República Checa | Se evaluaron los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos en los endoscopistas de gastroenterología, señalando que la complejidad creciente de los procedimientos endoscópicos modernos ha incrementado las lesiones musculoesqueléticas entre estos profesionales. Se mencionan áreas comunes de dolor, como la espalda, el cuello, los hombros, los codos y las manos/dedos, junto con factores de riesgo como el volumen de procedimientos, el tiempo dedicado a la endoscopia y la edad del endoscopista. La gestión del riesgo se enfoca en la conformidad con prácticas ergonómicas recomendadas, la educación en técnicas ergonómicas para aprendices y la investigación para desarrollar endoscopios y espacios de procedimiento más ergonómicos. Se destaca la importancia de la formación ergonómica adecuada para los jóvenes endoscopistas como medida preventiva y la necesidad de investigaciones adicionales para mejorar la comodidad y seguridad de los dispositivos endoscópicos. En conclusión, se enfatiza la importancia de la ergonomía, la formación adecuada y la investigación continua para prevenir y abordar estas lesiones en los endoscopistas de gastroenterología.  |
| 19 | 2023 | Kawtharani, A; et al. <sup>(21)</sup> | Neck and musculoskeletal pain among dentists: A review of the literature   | Libano          | Los cirujanos dentistas frecuentemente realizan movimientos repetitivos que pueden resultar en fatiga muscular y sobreuso de ciertos grupos musculares, aumentando así el riesgo de TME. Además, adoptar posturas inadecuadas, como inclinarse hacia adelante o encorvar los hombros, puede ejercer presión sobre la columna vertebral y los músculos, contribuyendo al desarrollo de dolores de cuello y espalda. El estrés mecánico causado por la manipulación de instrumentos dentales y las vibraciones de equipos odontológicos también pueden provocar lesiones y molestias musculoesqueléticas. Para mitigar estos riesgos, es esencial que los dentistas implementen medidas ergonómicas en su lugar de trabajo, como ajustar la altura de la silla y la mesa, utilizar equipos ergonómicos para reducir la tensión muscular y practicar técnicas de levantamiento seguro. Asimismo, mantener una buena conciencia ergonómica, adoptar posturas corporales adecuadas y realizar ejercicios de estiramiento regularmente son pasos fundamentales para prevenir lesiones musculoesqueléticas y garantizar la salud y el bienestar a largo plazo de los profesionales dentales.   |
| 20 | 2021 | Barnard, E; et al. <sup>(22)</sup>    | Ergonomics and Work-Related Musculoskeletal Disorders: Characteristics Among Female Interventionists                                       | Estados Unidos  | Los estudios mencionados en el documento ofrecen una visión detallada de los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos en diversas especialidades médicas. Por ejemplo, el estudio sobre las lesiones musculoesqueléticas en endoscopistas de CPRE en Canadá revela la presencia de dolencias específicas como tenosinovitis de De Quervain y radiculopatía cervical, con un énfasis en áreas de dolor comunes como el cuello, la espalda baja y la mano. En cuanto al impacto de los delantales de plomo en la postura de los cirujanos ortopédicos, se encontró que muchos experimentaban molestias en la espalda debido a la falta de ajuste adecuado de los delantales, lo que subraya la importancia de la ergonomía en la cirugía. La revisión sistemática sobre ergonomía y trastornos musculoesqueléticos en neurocirugía resalta la necesidad de abordar la ergonomía para prevenir lesiones y malestares físicos en este campo altamente demandante. Además, la investigación sobre la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en radiólogos intervencionistas destaca los riesgos ergonómicos asociados con esta especialidad, lo que sugiere la importancia de implementar medidas preventivas para salvaguardar la salud y el bienestar de estos profesionales. Estos estudios subrayan la necesidad de adoptar enfoques ergonómicos adecuados en entornos médicos para reducir la incidencia de trastornos musculoesqueléticos y mejorar la calidad de vida de los trabajadores de la salud. |

**Radiólogos intervencionistas:** el uso constante de equipos pesados, como los delantales de plomo para protección contra la radiación, junto con movimientos repetitivos y posturas incómodas durante los procedimientos, puede aumentar significativamente el riesgo de desarrollar TME. Hay una alta incidencia de lesiones musculoesqueléticas en radiólogos intervencionistas, con tasas que oscilan entre el 49,4 % y el 53 %. Las áreas corporales más afectadas suelen ser el cuello, los hombros y la espalda, debido a la carga física de mantener posturas estáticas y realizar movimientos repetitivos por largos períodos.<sup>(10)</sup>

**Cirugía cardiovascular:** las cirugías prolongadas representan un desafío considerable para los cirujanos, ya que la fatiga muscular puede acumularse a lo largo del tiempo. La manipulación meticulosa de los tejidos y la necesidad de mantener una postura estable durante horas pueden causar tensión en áreas específicas del cuerpo, como la espalda y los hombros. Además, las posturas exigentes, como la inclinación hacia adelante para acceder al área de trabajo, pueden ejercer presión adicional sobre la columna vertebral y los músculos, aumentando la posibilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos a largo plazo entre los cirujanos cardiovasculares.<sup>(12)</sup>

**Cirujanos de cabeza y cuello:** Están expuestos a riesgos ergonómicos como la carga adicional en la columna cervical y los músculos del hombro y cuello debido al uso de equipos quirúrgicos. También menciona posturas prolongadas que pueden provocar dolor de cuello relacionado con el trabajo y la falta de apoyo para los brazos durante el trabajo microscópico. Las posturas estáticas prolongadas son una causa principal de quejas musculoesqueléticas, resaltando la importancia de la ergonomía en la sala de operaciones.<sup>(14)</sup>

**Cirujanos maxilofaciales y odontólogos:** los dentistas enfrentan riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos (TME) debido a las posturas desfavorables y movimientos repetitivos durante los procedimientos dentales. Las malas posturas, como inclinar el cuello hacia adelante o encorvar los hombros, pueden causar presión en la columna vertebral y los músculos, aumentando el riesgo de dolores de cuello y espalda. Además, los movimientos repetitivos y el uso de instrumentos dentales pueden provocar fatiga muscular y sobreuso de ciertos grupos musculares, aumentando aún más el riesgo de TME.<sup>(15,21)</sup>

**Otorrinolaringología:** los médicos enfrentan riesgos ergonómicos debido a las posturas prolongadas e incómodas durante el uso de dispositivos como otoscopios, endoscopios y microscopios. Estas posturas pueden causar trastornos musculoesqueléticos en áreas como el cuello, la espalda y los hombros. Además, la carga física en la columna cervical debido a posiciones inapropiadas durante procedimientos prolongados es un factor de riesgo importante.<sup>(16,17)</sup>

**Cirugía plástica:** los cirujanos enfrentan una serie de desafíos ergonómicos que pueden tener un impacto significativo en su salud física a largo plazo. La necesidad de adoptar posturas no neutrales durante procedimientos prolongados puede resultar en una considerable fatiga muscular y tensiones en áreas críticas como el cuello, los hombros y la espalda. La flexión prolongada del cuello y la desalineación coronal mientras operan de pie son ejemplos comunes de estas posturas incómodas. Aunque el uso de herramientas como gafas lupa y focos frontales es esencial para realizar cirugías detalladas, la falta de educación ergonómica puede llevar a una mala postura y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas entre los cirujanos plásticos.<sup>(19)</sup>

**Cirugía gastrointestinal y endoscopia:** la complejidad cada vez mayor de los procedimientos modernos plantea desafíos adicionales para los endoscopistas. El tiempo prolongado dedicado a estos procedimientos, junto con las posturas estáticas y ergonómicamente desfavorables requeridas, puede aumentar significativamente el riesgo de fatiga muscular y lesiones musculoesqueléticas. Estos profesionales pueden experimentar tensiones en áreas como el cuello, la espalda y los hombros debido a las demandas físicas de mantener posturas específicas durante largos períodos.<sup>(20)</sup> Además de haber evaluado la presencia de dolencias específicas en mujeres endoscopistas como tenosinovitis de De Quervain y radiculopatía cervical, con un énfasis en áreas de dolor comunes como las áreas ya mencionadas y también las manos.<sup>(20,22)</sup>

### **Conciencia ergonómica y capacitación**

Es crucial aumentar la conciencia sobre la importancia de la ergonomía entre los cirujanos y proporcionar capacitación específica durante su formación. La falta de conciencia sobre prácticas ergonómicas seguras puede contribuir a la adopción de posturas perjudiciales durante la cirugía y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Asimismo, es necesario el desarrollo de programas educativos que enseñen técnicas de posicionamiento corporal adecuadas, el uso correcto de equipos quirúrgicos y estrategias para minimizar la fatiga y el estrés muscular. Estos programas deben integrarse en el currículo de formación médica y proporcionar actualizaciones regulares para mantener a los cirujanos informados sobre las mejores prácticas ergonómicas.<sup>(22)</sup>

### **Diseño ergonómico de las salas de operaciones y equipos**

Es fundamental mejorar el diseño ergonómico de las salas de operaciones y seleccionar equipos quirúrgicos ergonómicos para reducir la carga física sobre los cirujanos. Esto puede incluir la incorporación de mesas quirúrgicas ajustables, soportes para los brazos y monitores ergonómicos que permitan una visualización cómoda durante la cirugía. De igual manera se debe prestar especial atención a la selección de instrumentos

quirúrgicos ergonómicos que minimicen la tensión muscular y promuevan posturas neutras durante la cirugía. La evaluación regular del equipo quirúrgico y su mantenimiento adecuado también son fundamentales para garantizar su eficacia ergonómica.<sup>(18,22)</sup>

### Investigación continua y evaluación de intervenciones

La investigación continua en el campo de la ergonomía quirúrgica es esencial para desarrollar intervenciones más efectivas y evaluar su impacto en la prevención de TME en cirujanos. Esto puede incluir estudios que investiguen la eficacia de programas de entrenamiento en ergonomía, la implementación de equipos quirúrgicos ergonómicos y el diseño de salas de operaciones centradas en la ergonomía.<sup>(11)</sup>

### CONCLUSIONES

Los riesgos ergonómicos en la práctica quirúrgica pueden tener un impacto significativo en la salud musculoesquelética de los cirujanos, lo que afecta su bienestar y capacidad para trabajar de manera segura y efectiva. La introducción de tecnologías como la cirugía asistida por video y robótica puede aumentar la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos. Cada especialidad quirúrgica enfrenta desafíos específicos, lo que subraya la necesidad de conciencia y capacitación ergonómica. Mejorar el diseño de las salas de operaciones y seleccionar equipos ergonómicos son medidas importantes, junto con la investigación continua para desarrollar intervenciones efectivas en la prevención de lesiones musculoesqueléticas.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. 2023 <https://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/default.html>
2. Pradhan A. Ergonomic Issues Faced by Surgeons in Operation Theatre. *Journal of Ergonomics*. 7 de abril de 2022;12(2):1-2.
3. Gorce P, Jacquier-Bret J. Effect of Assisted Surgery on Work-Related Musculoskeletal Disorder Prevalence by Body Area among Surgeons: Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(14).
4. Hayashi MC, Sarri AJ, Pereira PASV, Rocha MM, Zequi SDC, Machado MT, et al. Ergonomic risk assessment of surgeon's position during radical prostatectomy: Laparoscopic versus robotic approach. *Journal of Surgical Oncology*. 2023;128(8):1453-8.
5. Alaqeel M, Tanzer M. Improving ergonomics in the operating room for orthopaedic surgeons in order to reduce work-related musculoskeletal injuries. *Annals of Medicine and Surgery*. 2020;56:133-8.
6. Hallbeck MS, Law KE, Lowndes BR, Linden AR, Morrow M, Blocker RC, et al. Workload Differentiates Breast Surgical Procedures: NSM Associated with Higher Workload Demand than SSM. *Annals of Surgical Oncology*. 2020;27(5):1318-26.
7. Mavrovounis G, Meling TR, Lafuente J, Fountas KN, Demetriades AK. Postural ergonomics and work-related musculoskeletal disorders in neurosurgery: lessons from an international survey. *Acta Neurochirurgica*. 2021;163(6):1541-52.
8. Vélez MMJ. Musculoskeletal risks: Orthopaedic disorders in the interventional cardiologist. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2020;27:25-31.
9. Dairywala MI, Gupta S, Salna M, Nguyen TC. Surgeon Strength: Ergonomics and Strength Training in Cardiothoracic Surgery. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2022;34(4):1220-9.
10. Morrison JJ, Jiao A, Robinson S, Jahangiri Y, Kaufman JA. Prevalence of Musculoskeletal Symptoms in Interventional Radiologists. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 1 de agosto de 2020;31(8):1308-14.
11. Yang L, Money SR, Morrow MM, Lowndes BR, Weidner TK, Fortune E, et al. Impact of Procedure Type, Case Duration, and Adjunctive Equipment on Surgeon Intraoperative Musculoskeletal Discomfort. *Journal of the American College of Surgeons*. 1 de abril de 2020;230(4):554-60.

12. Sarwal G, Tobias G, Taylor DC, Misskey JD, Hsiang YN. Survey of Canadian vascular surgeons and trainees finds work-related musculoskeletal pain and discomfort is common. *Journal of Vascular Surgery*. 1 de abril de 2022;75(4):1431-6.
13. Risk Assessment and Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Cranial and Spinal Neurosurgeons. *World Neurosurgery*. 1 de agosto de 2023;176:e151-61.
14. Maxner A, Gray H, Vijendren A. A systematic review of biomechanical risk factors for the development of work-related musculoskeletal disorders in surgeons of the head and neck. *Work*. 2021;69(1):247-63.
15. Ohlendorf D, Maltry L, Hänel J, Betz W, Erbe C, Maurer-Grubinger C, et al. SOPEZ: Study for the optimization of ergonomics in the dental practice - Musculoskeletal disorders in dentists and dental assistants: A study protocol. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2020;15(1).
16. Abou-Shady NAER, El Rewainy RM, Mustafa WEEDM, Hamoda IM. Prevalence of neck pain among otolaryngologists. *Egyptian Journal of Hospital Medicine*. 2020;79(1):412-6.
17. Walters ZA, Chang KY, Cervenka B, Collar R, Hsieh TY. Ergonomics in Otolaryngologic Surgery: A State of the Art Review. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*. 2023;168(3):330-8.
18. Schlüssel AT, Maykel JA. Ergonomics and Musculoskeletal Health of the Surgeon. *Clinics in Colon and Rectal Surgery*. 2019;32(6):424-34.
19. Tomás Amérigo JÁ. Ergonomía y trastornos musculoesqueléticos en Cirugía Plástica: revisión sistemática. 9 de junio de 2022 [citado 14 de marzo de 2024]; Disponible en: <http://dspace.umh.es/handle/11000/29111>
20. Durič T, Cibulková I, Hajer J. Musculoskeletal Injuries in the Endoscopy Practitioner Risk Factors, Ergonomic Challenges and Prevention—Narrative Review and Perspectives. *Gastroenterology Insights*. septiembre de 2023;14(3):352-62.
21. Kawtharani AA, Chemeisani A, Salman F, Haj Younes A, Msheik A. Neck and Musculoskeletal Pain Among Dentists: A Review of the Literature. *Cureus*. enero de 2023;15(1):e33609.
22. Barnard E, Sheaffer K, Hampton S, Measel ML, Farag A, Shaw C. Ergonomics and Work-Related Musculoskeletal Disorders: Characteristics Among Female Interventionists. *Cureus [Internet]*. 23 de septiembre de 2021 [citado 14 de marzo de 2024]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/69727-ergonomics-and-work-related-musculoskeletal-disorders-characteristics-among-female-interventionists>

## FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades.

*Curación de datos:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades.

*Análisis formal:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades..

*Investigación:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades.

*Metodología:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades..

*Redacción - borrador original:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades.

*Redacción - revisión y edición:* Anaísa Maricruz Yopla-Sevilla, Enzo Renatto Bazualdo-Fiorini, Edwin Pajares-Huaripata, Tito Urquiaga-Melquiades.