



Viewpoint

在日米国商工会議所意見書

日本の患者および医療従事者を守る
ために国際基準のサージカルスモーク
への対策を

Protect Patients and Healthcare
Workers in Japan by Aligning
Surgical Smoke Measures with
Global Standards

ヘルスケア委員会
Healthcare Committee

2024年4月まで有効
Valid through April 2024

英語正文

在日米国商工会議所 / **The American Chamber of Commerce in Japan**

〒106-0041 東京都港区麻布台 2-4-5, メソニック39MTビル10階
Masonic 39 MT Bldg. 10F, 2-4-5 Azabudai, Minato-ku, Tokyo 106-0041

Tel +81 3 3433 7358
Fax +81 3 3433 8454
external@accj.or.jp

<http://www.accj.or.jp/advocacy-papers>

ACCJ Viewpoint

RECOMMENDATIONS

The American Chamber of Commerce in Japan (ACCJ) urges the Japanese government to consider protecting Japanese patients and healthcare professionals by taking the following actions:

- To ensure operating rooms (OR) are safe working environments and to support long-term employment of healthcare workers, encourage healthcare workers to learn about safety risks in the operating room and openly discuss workplace safety measures
- In line with healthcare worker workstyle reform efforts and to protect patients, the Government of Japan should implement measures that encourage hospitals to mitigate surgical smoke

BACKGROUND

What is surgical smoke and what are the health risks?

Surgical smoke is the mixture of gas and particles that arises from the cutting of tissue by lasers or electrocautery during surgery. This smoke is a familiar nuisance to healthcare workers who work in surgical settings because of its offensive odor and because it can block their view of the surgical site. However, over the past few decades, the health risks associated with exposure to surgical smoke have become more widely known. A chemical and biological hazard, surgical smoke contains over 150 harmful chemicals, bacteria, and viruses. See figure 1 for a summary of health hazards and chemicals contained in surgical smoke.

- **Risks to patients:**
During surgical procedures, patients face minimal exposure to surgical smoke. However, surgical smoke still poses risks to patients due to the potential of delayed surgical times¹ and reduced surgical field visibility during minimally invasive procedures.^{2,3,4,5} Patients also face increased risk of port site metastasis^{6,7} carbon monoxide exposure^{8,9,10} and increased levels of carboxyhemoglobin.^{11,12}
- **Respiratory illness risk for healthcare workers:**
Surgical smoke has also been shown to be at least as mutagenic as cigarette smoke.¹³ Research shows that condensates that result from just one gram of cauterized tissue have mutagenic potency equivalent to six unfiltered cigarettes.¹⁴ In an average surgical setting where lasers or electrocautery is used, this

提言

在日米商工会議所 (ACCJ) は、日本政府が、以下の取り組みを通じて日本の患者および医療従事者を守ることを検討するよう要望する:

- 手術室が安全な職場環境であることを担保し、医療従事者の長期的な雇用を支援するために、医療従事者が手術室における安全性リスクについて学び、職場の安全対策について率直な意見交換を行うことを奨励すること
- 医療従事者の働き方改革の推進および患者を守る目的に基づき、医療機関に対してサージカルスモークの軽減を働きかける施策を実施すること

背景

サージカルスモークとはどのようなもので、どのような健康上のリスクがあるのか

サージカルスモークとは、レーザーや電気メスを使用して生体組織を切開する際に発生するガスや粒子の混合物である。この煙は悪臭を放ち、術野の視界確保を妨げるため、手術に携わる医療従事者に常に煩わしさをもたらしているものである。さらにここ数十年の間にサージカルスモークの曝露に起因する健康被害がより広く知られるようになった。化学的かつ生物学的な危害があるサージカルスモークには150以上の有害な化学物質、細菌、ウイルスが含まれている。(図1は健康被害とサージカルスモークに含まれる化学物質の概要を示している)

- **患者へのリスク:**
手術中に患者がサージカルスモークにさらされることはほとんどない。しかし、手術時間の遅延¹や低侵襲手術手技中の視認性が低下する^{2,3,4,5}可能性があるため、依然として患者にリスクをもたらす。また、患者にはポート留置部位転移(トロカー挿入部転移)(PSM)、^{6,7}一酸化炭素への曝露、^{8,9,10}一酸化炭素ヘモグロビン濃度の上昇^{11,12}などのリスクもある。
- **医療従事者の呼吸器疾患のリスク:**
サージカルスモークはタバコの煙と同等以上の変異原性があることも明らかになっている。¹³組織1gの焼灼で生じる凝縮物にはフィルター無しのタバコ6本分の変異原性があるとの研究結果が出ている。¹⁴レーザーや電気メスを使用する平均的な外科手術の現場では、手術室スタッフは1日に27本から30本のフィルター無しのタバコの煙に曝露されていることになる。¹⁵

日本の研究者が行なった調査では、咳が手術室での勤務と関係があることが判明している。¹⁶米国では75,000人以上の看護師を対象としたコホート研究により、15年以上手術室で勤務をしていた看護師は、手術室での勤務

ACCJ Viewpoint

means OR staff are exposed to between 27 and 30 unfiltered cigarettes a day.¹⁵

Researchers in Japan conducted a survey that showed coughing to be associated with working in the OR.¹⁶ In the US, a cohort study of over 75,000 nurses found that nurses who were employed in an OR for 15 years or more were at 69% greater risk of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) when compared to nurses who had no OR experience or who were working in administrative or educational settings. The researchers of this study concluded that inhaled agents in the OR, including surgical smoke, are associated with health risk.¹⁷

- **Virus risk for healthcare workers:**

Virus transmission through surgical smoke, while rare, has been reported in four instances. In each of these cases, surgical smoke was linked to HPV transmission from patient to healthcare worker, leading to oropharyngeal squamous cell carcinoma.^{18,19,20,21} Because of the known viral transmission risk, surgical smoke re-emerged as an urgent issue as a result of the Covid-19 pandemic. Although surgical smoke's ability to transmit Covid-19 is still under investigation, the Japanese Medical Science Federation along with 12 other operative medical societies issued a joint statement in April 2020 that recommends the use of surgical smoke evacuation systems in ORs to reduce any possible risk of Covid-19 transmission during or after surgery.²² The Japanese Association for Surgical Education issued a similar statement citing recommendations from globally recognized organizations, including the Association of Perioperative Registered Nurses (AORN) and the International Federation of Perioperative Nurses (IFPN).²³

- **Fertility risk in female surgeons:**

Surgical smoke has also been recognized as a hazard for pregnancy complications and infertility in female surgeons. A survey of 1,021 female surgeons found higher rates of pregnancy complications and infertility compared to the general population, with surgical smoke considered to be a contributing factor.²⁴

- **Scale of impact:**

A 2021 survey in Japan of 300 surgeons, anesthesiologists, and OR nurses showed that 39% have experienced surgical smoke related health issues, including feeling unwell, headache, and eye, nose, and throat pain. There

経験がない看護師や管理部門、教育現場で勤務をしていた看護師と比べ、慢性閉塞性肺疾患 (COPD) のリスクが 69% 高いことがわかった。この研究の研究者は、サージカルスモークを含む手術室内の化学物質の吸引は、健康上のリスクと関連すると結論付けている。¹⁷

- **ウイルスによる医療従事者のリスク:**

サージカルスモークによるウイルス感染は稀ではあるが、4例で報告されている。これらのケースでは、いずれもサージカルスモークが患者から医療従事者へのヒトパピローマウイルス (HPV) 感染につながり、中咽頭扁平上皮癌に至ったことが明らかになった。^{18,19,20,21} ウイルスの感染リスクが知られているため、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の大流行により、サージカルスモークが緊急課題として再浮上している。サージカルスモークによる新型コロナウイルス (COVID-19) の感染についてはまだ調査中であるが、日本医学会連合は2020年4月に他の12の外科系医学会とともに共同声明を発表し、手術中または手術後に起こりうる新型コロナウイルス (COVID-19) 感染のリスクを低減するために、手術室における排煙装置の使用を推奨している。²² 日本外科教育研究会は、AORN (Association of Perioperative Registered Nurses、周術期登録看護師協会) や IFPN (International Federation of Perioperative Nurses、国際周術期看護師連盟) など、世界的に著名な団体の提言を引用して、同様の声明を発表している。²³

- **女性外科医の不妊リスク:**

サージカルスモークは、女性外科医における妊娠合併症や不妊症が発生するリスクとしても認識されている。1,021人の女性外科医を対象とした調査では、一般市民と比較して妊娠合併症や不妊症の発生率が高く、サージカルスモークがその要因の一つとして考えられることが明らかになった。²⁴

- **影響の規模:**

2021年に日本で行われた外科医、麻酔科医、手術室看護師300人への調査では、39%が体調不良、頭痛、目・鼻・喉の痛みなど、サージカルスモークによる健康被害を経験したことがあると回答している。日本には、手術室でサージカルスモークに曝露する可能性のある環境で働いている医師が5万人以上いる。²⁵ これらの手術を援助する看護師や医療技術者の数を加えると、推定曝露者数はもっと多くなる。

課題

グローバル・ベストプラクティス

サージカルスモークの危険性に関するエビデンスに基づき、

ACCJ Viewpoint

are more than 50,000 physicians in Japan who work in settings where they may be exposed to surgical smoke in the OR.²⁵ When we add the number of nurses and medical technicians who support these procedures, the estimated number of people exposed is much higher.

ISSUES

Global best practices

Evidence on the hazards of surgical smoke has led governments, medical societies, and other groups around the world to implement rules and regulations that require smoke evacuation systems and other measures be used when electrocautery and lasers are used to cut tissue during surgery. Currently, OR staff in Denmark, New Zealand, Canada, and the UK are protected by regulations or guidelines that require effective evacuation of surgical smoke. Within the US, 11 states have passed surgical smoke legislation and several additional states are currently debating surgical smoke legislation within their state legislatures. And globally, professional organizations have implemented guidelines that recommend the use of evacuation systems to protect OR staff from surgical smoke. See figure 2 for a summary of global guidelines, regulations, and other measures.

Limited awareness in Japan

In Japan, the response to surgical smoke remains limited. The Japanese Association for Operative Medicine's Practical Guidelines for Surgical Care identifies surgical smoke as an infection risk for OR staff and suggests the use of smoke evacuation systems.²⁶ And the Japan Nursing Association identifies surgical smoke as including noxious gases, vapors, and airborne bacteria, causing pain in the eyes and upper respiratory tract and visual disturbances in its healthy workplace guidelines.²⁷

Positive trends to support action against surgical smoke

1. Smoking Policy: In 2018, the Health Promotion Act was partially revised effectively banning smoking from hospitals, schools, child welfare facilities, and government offices.²⁸ The purpose of this revision was to prevent unwanted exposure to secondhand tobacco smoke, and to protect children and persons with health issues. This revision, which went into effect in April 2020, was a big step forward in efforts

世界各国の政府や医学会などが、手術中に電気メスやレーザーを使って生体組織を切断する際には、排煙システムなどの対策を講じるよう規則を制定している。現在、デンマーク、ニュージーランド、カナダ、イギリスの手術室スタッフは、サージカルスモークを効果的に排出させることを求める規制や指針によって保護されている。米国では、11の州でサージカルスモーク法が制定され、さらに他の州の州議会で現在サージカルスモーク法案が議論されている。また、世界的には、職能団体がサージカルスモークから手術室スタッフを保護するために排煙装置の使用を推奨する指針を実施している。(国際的な指針や規制、その他の措置の概要は図2を参照)

日本での限定的な認知度

日本では、サージカルスモークへの対応はまだ限定的である。日本手術医学会の「手術医療の実践ガイドライン」では、サージカルスモークは手術室スタッフの感染リスクと位置づけられ、排煙装置の使用を推奨している。²⁶ また、日本看護協会では、サージカルスモークを有毒ガス、蒸気、空中に浮遊する細菌を含み、目や上気道の痛み、視覚障害をもたらすものとして、ヘルシーワークプレイス(健康で安全な職場)ガイドラインに記載されている。²⁷

サージカルスモークに対する対策を推進する傾向について

1. 喫煙対策: 2018年、健康増進法の一部が改正され、病院、学校、児童福祉施設、官公庁が事実上禁煙となった。²⁸ 今回の改正は、本意にタバコの副流煙による受動喫煙にさらされることを防ぎ、子どもや健康上の問題を抱える人を保護することを目的としている。2020年4月に施行されたこの改正は、患者や医療従事者が病院内で吸う空気を守るための取組みとして、大きな一歩を踏み出したと言える。サージカルスモークはタバコの煙と同等以上の変異原性が指摘されており、患者と医療従事者の健康と安全のために、病院内の空気をきれいにすることにしっかりと取り組む必要がある。
2. 医療従事者の働き方改革: 医療分野では、患者の健康と安全を守ることに重点を置いているが、医療従事者の健康と安全も、安全な医療制度を維持するための重要な要素であると認識されるようになってきている。特に、医療従事者の働く環境については、さまざまな関係者が注目している。近年、厚生労働省(厚労省)は、医療従事者の働き方改革に力を入れている。2017年、厚労省の新たな医療の在り方を踏まえた医師・看護師等の働き方ビジョン検討会は報告書を発表し、患者に安全で質の高い医療を提供できるかどうかは、医療従事者の健康と安全に悪影響を及ぼさない医療労働環境に依存していると述べた。²⁹ 労働環境と労働力の安定性の関係をさらに重視し、日本看護協会(JNA)は2018年に「看護職の健康と安全に配慮した労働安全

ACCJ Viewpoint

to safeguard the air patients and healthcare workers breathe inside of a hospital. Surgical smoke, which has been shown to be at least as mutagenic as cigarette smoke, should be addressed to fully realize clean air within hospitals for the health and safety of patients and healthcare workers.

2. Healthcare worker workstyle reform: While the healthcare field is focused on protecting the health and safety of patients, the well-being of healthcare workers is increasingly recognized as a critical factor in the ability to maintain a secure healthcare system. In particular, various stakeholders are focusing on the environment in which healthcare workers work. In recent years, the Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW) has been focused on healthcare worker workstyle reform. In 2017, the MHLW's panel on workstyle reform published a report which stated that the ability to provide patients with safe and high-quality medical care is reliant on healthcare working environments that do not negatively impact well-being of healthcare workers.²⁹ Further emphasizing the relationship between working environment and workforce stability, the Japan Nursing Association (JNA) published guidelines on healthy workplaces for nurses in 2018. These guidelines state that the health and safety of nurses protects the health and safety of patients.³⁰ Given the currently available evidence that shows the potential risk healthcare workers face when inhaling surgical smoke, measures to mitigate this risk should be considered as a part of these efforts to secure the healthcare system.

Need for government action

Nurses and medical technicians tend to spend more time in the OR than surgeons. The length of time spent in the OR, however, tends to be disproportionate to decision-making power related to facility equipment and device purchases, meaning nurses and medical technicians often have less ability to influence decisions regarding equipment used in the OR. As nurses and medical technicians are an essential part of the healthcare system, government should step in to ensure working environments are safe when those most impacted are not able to.

In addition, healthcare facilities are designed to maximize patient safety and well-being. This can

衛生ガイドライン「ヘルシーワークプレイス(健康で安全な職場)を目指して」を発表した。このガイドラインでは、看護師の健康と安全が患者の健康と安全を守っている。³⁰医療従事者がサージカルスモークを吸引した際に直面する潜在的なリスクを示す現在入手できるエビデンスを考慮すると、このリスクを軽減するための対策は、医療制度の安全確保に向けた取組みの一環として検討される必要がある。

政府の対策の必要性

看護師や医療技術者は、外科医よりも手術室にいる時間が長い傾向にある。しかし、手術室で過ごす時間の長さは、施設の設定や機器の購入に関する意思決定力に比例しない傾向がある。すなわち、看護師や医療技術者は手術室で使用される機器に関する意思決定に影響を与える力が弱い場合が多い現状といえる。看護師や医療技術者は医療制度に不可欠な存在であるため、それらの最も影響を受ける人々の労働環境の安全を確保することができていない場合は、政府はその確保のために介入する必要があると考える。

また、医療機関は、患者の安全と健康を最大化することを目的とするものである。そのため、病院管理者は労働者の安全と健康を守るための対策への投資を後回しにする可能性がある。近年の医療従事者の働き方改革の取組みは、病院が従業員の安全と健康を優先するよう働きかけているが、安全に関する政府の対策は、これらの取組みの迅速な実施を明確に示し、後押しするものである。2021年に日本で行われた外科医、麻酔科医、手術室看護師300人への調査では、病院がサージカルスモークのリスクに確実に取り組むためには政府の対応が唯一の方法であると考えている人が多いことが明らかになった。

政府の対応としては、サージカルスモーク排煙装置の導入など、サージカルスモーク防止策を実施する施設に対する奨励金という形が考えられる。また、政府は、臨床学会、業界、医療機関と協力し、医療従事者が手術室での安全リスクについて学び、職場の安全対策について率直に話し合うことを奨励することを通して、医療従事者を支援することができる。

結論

日本では、患者が質の高い医療を受けられるよう働き方改革を進めており、医療従事者が職場で直面する危険が重要な課題となっている。日本では、患者にとって最も重要な病院環境の一つである手術室において、サージカルスモークが患者や医療従事者に与えるリスクへの取組みがまだなされていない。医療従事者の働き方改革の取組みに沿って、日本政府は、サージカルスモーク排煙装置導入の奨励金を含め、病院のサージカルスモーク軽減を推し進める施策を実施する必要がある。

ACCJ Viewpoint

prevent hospital administrators from investing in measures that protect the safety and well-being of workers. The recent healthcare worker workstyle reform efforts are encouraging hospitals to prioritize worker well-being, but government action on safety will underscore and support faster implementation of these efforts. A 2021 survey in Japan of 300 surgeons, anesthesiologists, and OR nurses revealed that many believe that government action is the only way to ensure hospitals address surgical smoke risk.

Government action can come in the form of incentives for facilities that implement surgical smoke prevention measures, including the adoption of surgical smoke evacuation systems. The government can also support healthcare workers by working with clinical societies, industry and healthcare facilities to encourage healthcare workers to learn about safety risks in the operating room and openly discuss workplace safety measures.

CONCLUSION

As Japan continues to pursue workstyle reform efforts to support patient access to high-quality care, the hazards healthcare workers face in the workplace have become an important issue. In the OR, one of the most critical hospital settings for patients, the risk to patients and healthcare workers from surgical smoke in Japan remains unaddressed. In line with healthcare worker workstyle reform efforts, the Government of Japan should implement measures that encourage hospitals to mitigate surgical smoke, including incentives to adopt surgical smoke evacuation systems. In addition, industry, government, and healthcare facility administrators should support operating room healthcare professionals in learning about OR safety risks and encourage open discussion on workplace safety measures.

さらに、業界、政府、医療機関の管理者は、手術室で勤務する医療従事者が手術室の安全上のリスクについて学ぶことを支援し、職場の安全対策について開かれた議論を奨励する必要がある。

ACCJ Viewpoint

REFERENCES

1. Ansell J, Warren N, Wall P et al. Electrostatic precipitation is a novel way of maintaining visual field clarity during laparoscopic surgery: a prospective doubleblind randomized controlled pilot study. *Surg Endosc.* 2014;28(7):2057–2065.
2. Choi C, Do IG, Song T. Ultrasonic versus monopolar energy-based surgical devices in terms of surgical smoke and lateral thermal damage (ULMOST): a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2018;32(11):4415–4421.
3. Weld KJ, Dryer S, Ames CD et al. Analysis of surgical smoke produced by various energy-based instruments and effect on laparoscopic visibility. *J Endourol.* 2007;21(3):347–351.
4. Khoder WY, Stief CG, Fiedler S et al. In-vitro investigations on laser-induced smoke generation mimicking the laparoscopic laser surgery purposes. *J Biophotonics.* 2015;8(9):714–722.
5. Loukas C, Georgiou E. Smoke detection in endoscopic surgery videos: a first step towards retrieval of semantic events. *Int J Med Robot.* 2015;11(1):80–94.
6. Fletcher JN, Mew D, Descôteaux JG. Dissemination of melanoma cells within electrocautery plume. *Am J Surg.* 1999;178(1):57–59.
7. Nduka CC, Monson JR, Menzies-Gow N, Darzi A. Abdominal wall metastases following laparoscopy. *Br J Surg.* 1994;81(5):648–652.
8. Ott DE. Carboxyhemoglobinemia due to peritoneal smoke absorption from laser tissue combustion at laparoscopy. *J Clin Laser Med Surg.* 1998;16(6):309–315.
9. Wu JS, Luttmann DR, Meininger TA, Soper NJ. Production and systemic absorption of toxic byproducts of tissue combustion during laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 1997;11(11):1075–1079.
10. Esper E, Russell TE, Coy B, Duke BE 3rd, Max MH, Coil JA. Transperitoneal absorption of thermocautery-induced carbon monoxide formation during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc.* 1994;4(5):333–335.
11. Wu JS, Luttmann DR, Meininger TA, Soper NJ. Production and systemic absorption of toxic byproducts of tissue combustion during laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 1997;11(11):1075–1079.
12. Esper E, Russell TE, Coy B, Duke BE 3rd, Max MH, Coil JA. Transperitoneal absorption of thermocautery-induced carbon monoxide formation during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc.* 1994;4(5):333–335.
13. Gatti JE, Bryant CIH, Noone RB, et al. The mutagenicity of electrocautery smoke. *Plast Reconstr Surg* 1992;89:781.
14. Tomita Y, Mihashi S, Nagata K. Mutigenicity of smoke condensates induced by CO₂-laser irradiation and electrocauterisation. *Mutat Res* 1981;89:145.
15. Hill DS, O'Neill JK, et al. Surgical smoke e a health hazard in the operating theatre: A study to quantify exposure and a survey of the use of smoke extractor systems in UK plastic surgery units. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2012;65:911e916.
16. Okoshi K, et al. Health risks associated with exposure to surgical smoke in the operation room: Challenges for surgeons (サージカルスモークの健康被害に対する意識調査 :外科医への課題)
17. Wubin X., et al., "Association of Occupational Exposure to Inhaled Agents in Operating Rooms With Incidence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Among US Female Nurses." *JAMA Network Open.* 2021;4(9):e2125749. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.25749
18. Hallmo P, Naess O. Laryngeal papillomatosis with human papillomavirus DNA contracted by a laser surgeon. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1991; 248: 425–427.
19. Calero L, Brusis T. Laryngeal papillomatosis – first recognition in Germany as an occupational disease in an operating room nurse. *Laryngorhinootologie* 2003; 82: 790–793.
20. Rioux M, Garland A, Webster D, Reardon E. HPV positive tonsillar cancer in two laser surgeons: case reports. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 42: 54.
21. Goon PKC, Goon PKY, Tan EKH, Crawford RAF, Levell NJ, Sudhoff H. Virus-induced cancers of the skin and mucosa: are we dealing with 'smoking guns' or 'smoke and mirrors' in the operating theatre? *Dermatol Ther (Heidelb)* 2017; 7: 249–254.
22. https://jacsurg.gr.jp/info/archives/news202004_10-2.pdf
23. Japanese Association for Surgical Education. "Surgical Smoke in the Era of Covid-19" April 12, 2021. <http://www.surgicaleducation.jp/surgicallsmoke.html>
24. Anderson, M et al. "Occupational Reproductive Hazards for Female Surgeons in the Operating Room: A Review." *JAMA Surgery.* 2019. 5420 <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/2757728>
25. 「平成30年 医師・歯科医師・薬剤師統計の概況」(2019年12月19日・厚生労働省発表資料)
26. 「手術医療の実践ガイドライン(改訂第三版)」の出版にあたって <http://jaom.kenkyukai.jp/images/sys/information/20210616135951-48BD57DC717273CD728785686C6592D9FF323FBF97D4BAC7ECA952EB16C01D2B.pdf>

ACCJ Viewpoint

27. 公益社団法人 日本看護協会「看護職の健康と安全に配慮した労働安全衛生ガイドライン：ヘルシーワークプレイス(健康で安全な職場)を目指して」2018年3月 物理的要因 p. 048-050.
28. Ministry of Health, Labour and Welfare, Outline of the Act on the Partial Revision of the Health Promotion Act (No. 78 of 2018) 厚生労働省「健康増進法の一部を改正する法律(平成30年法律第78号)」
<https://www.mhlw.go.jp/english/policy/health-medical/health/dl/201904kenko.pdf>
29. 厚生労働省「新たな医療の在り方を踏まえた医師・看護師等の働き方ビジョン検討会」報告書(2017年4月)
<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10801000-Iseikyoku-Soumuka/0000161081.pdf>
30. 公益社団法人 日本看護協会「看護職の健康と安全に配慮した労働安全衛生ガイドライン：ヘルシーワークプレイス(健康で安全な職場)を目指して」2018年3月

ACCJ Viewpoint

Potential risks associated with inhaling surgical smoke	Chemicals contained in surgical smoke
<p>Acute and chronic inflammatory changes (emphysema, asthma, chronic bronchitis) Hypoxia/dizziness Eye irritation Nausea/vomiting Headache Sneezing Weakness Light-headedness Carcinoma Dermatitis Cardiovascular dysfunction Throat irritation Lacrimation Colic Anxiety Anaemia Leukaemia Nasopharyngeal lesions Human immunodeficiency virus Hepatitis</p>	<p>Acetonitrile Furfural (aldehyde) Acetylene Hexadecanoic acid Acrolin Hydrogen cyanide Acrylonitrile Indole (amine) Alkyl benzene Isobutene Benzaldehyde Methane Benzene 3-Methyl butenal (aldehyde) Benzonitrile 6-Methyl indole (amine) Butadiene 4-Methyl phenol Butene 2-Methyl propanol (aldehyde) 3-Butenenitrile Methyl pyrazine Carbon monoxide Phenol Creosol Propene 1-Decene (hydrocarbon) 2-Propylene nitrile 2,3-Dihydro indene Pyridine Ethane Pyrrole (amine) Ethene Styrene Ethylene Toluene (hydrocarbon) Ethyl benzene 1-Undecene (hydrocarbon) Ethyne benzene Xylene Formaldehyde</p>

Figure 1: Potential risks and chemicals in surgical smoke

ACCJ Viewpoint

Legislation for countermeasures

- Denmark
- New Zealand
- U.S. (Rhode Island, Colorado, Kentucky, Oregon, Illinois, Arizona, Washington, Connecticut, Georgia, New York, New Jersey)

Clinical societies

- 12 Japanese academic societies including the Japanese Federation of Medical Societies and the Japanese Surgical Association.

- Use a smoke exhaust system when using electrocautery.

American Society for Laser Medicine & Surgery (ASLMS)

- All health care providers should consider vaporized tissue plumes to be potentially dangerous in terms of both particulate matter and infectiousness.
- Always use an intake device to collect the plume.

Association for Perioperative Practice UK (AfPP)

- The smoke must be removed using a special smoke exhauster.

Association of Perioperative Registered Nurses US (AORN)

- Develop a work environment that is free of surgical smoke.
- Evacuate all smoke from the operating room.
- Use a smoke evacuator with a ULPA filter.

Australia College of Operating Room Nurses (ACORN)

- Personnel should utilize appropriate equipment and procedures to prevent exposure to the surgical plume.
- Surgical plumes shall be contained at the time they are generated.

(Jointly issued) European Association for Endoscopic Surgery (EAES) and Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES)

- Take a multifaceted approach, including proper room ventilation, PPE, and smoke exhaust systems.

European Operating Room Nurses Association (EORNA)

- Always use a plume/smoke evacuation system while using heat-generating equipment or devices.

International Federation of Perioperative Nurses (IFPN)

- Employers should ensure that they have policies in place to reduce exposure and that these policies comply with workplace health and safety laws, regulations, and IEC standards.
- Use a smoke evacuation system and a 0.1micron overload face mask.

Operating Room Nurses Association of Canada (ORNAC)

- When performing electrosurgery, always use with a smoke evacuator.

Occupational Safety and Health Organization

American National Standards Institute

- Healthcare facilities must implement policies and procedures to control surgical plume hazards.
- Since there is no suitable half-mask respirator that eliminates all plumes, airborne contaminants must be controlled by exhaust techniques as a primary means of protection.

British Occupational Hygiene Society for Worker Health Protection (BOHS)

- Surgical smoke can be dangerous to workers, so they need to be evacuated.

Canadian Standards Association

- The safety officer shall ensure that plume removal requirements are established, implemented, and monitored for compliance.

National Institute of Occupational Safety & Health (NIOSH, part of CDC)

- NIOSH warns that the plume contains both mutagenic and carcinogenic substances.
- It is recommended that surgical smoke be evacuated using general room and local exhaust ventilation, portable smoke evacuation devices, and room suction systems.

Occupational Safety & Health Administration (OSHA)

- Employers shall provide employment that is free from recognized hazards that can cause serious harm or death. This includes the control of occupational illnesses caused by breathing air contaminated with harmful dusts, mists, fumes, gases, vapors, sprays, or vapors.

Organizations for Healthcare Quality Control

ECRI Institute

- The particulate matter in laser smoke and ESU smoke is very similar and is often overlooked as a hazard and it is wise to evacuate.

The Joint Commission

- There must be evidence that the hospital manages risks related to hazardous materials and waste, including gases and vapors generated by cauterization equipment and lasers.

Figure 2: Global action in response to surgical smoke

ACCJ Viewpoint

サージカルスモークの吸引に関連する潜在的リスク	サージカルスモークに含まれる化学物質
急性および慢性の炎症性変化（肺気腫、喘息、慢性気管支炎） 低酸素症／めまい 目の炎症 吐き気・嘔吐 頭痛 くしゃみ 衰弱 軽い頭痛 癌腫 皮膚炎 心血管系機能障害 のどの炎症 流涙症 疝痛 不安感 貧血 白血病 鼻咽頭病変 ヒト免疫不全ウイルス 肝炎	アセトニトリル フルフラール(アルデヒド) アセチレン ヘキサデカン酸 アクロロイン シアン化水素 アクリロニトリル インドール(アミン) アルキルベンゼン イソブテン ベンズアルデヒド メタン ベンゼン 3-メチルブテナール(アルデヒド) ベンズニトリル 6-メチルインドール(アミン) ブタジエン 4-メチルフェノール ブテン 2-メチルプロパノール(アルデヒド) 3-ブテネニトリル メチルピラジン 一酸化炭素 フェノール クレオゾール プロペン 1-デセン(炭化水素) 2-プロピレンニトリル 2,3-ジヒドロインデン ピリジン エタン ピロール(アミン) エタン スチレン エチレン トルエン(炭化水素) エチルベンゼン 1-ウンデセン(炭化水素) エチルベンゼン キシレン ホルムアルデヒド

図1：サージカルスモークに含まれる潜在的なリスクと化学物質

ACCJ Viewpoint

各国で広がるサージカルスモーク対策の法規制

デンマーク

ニュージーランド

アメリカ（ロードアイランド州、コロラド州、ケンタッキー州、オレゴン州、イリノイ州、アリゾナ州、ワシントン州、コネティカット州、ジョージア州、ニューヨーク州、ニュージャージー州）

臨床系学会

一般社団法人日本医学会連合と一般社団法人日本外科学会を含む12の学会

- 電気メス等のエナジーデバイスを使う際には排煙装置を用いる。

American Society for Laser Medicine & Surgery（ASLMS）

- 全ての医療従事者は、粒子状物質の特性と感染性の両方の観点から、サージカルスモークの潜在的危険性を考慮すべきである。

- サージカルスモークの回収には、必ず排煙装置を使用する。

Association for Perioperative Practice UK（AfPP）

- 専用の排煙装置を使って煙を除去しなければならない。

Association of Perioperative Registered Nurses US（AORN）

- 外科手術の煙が出ないような職場環境を整備する。

- サージカルスモークを全て除去する。

- ULPA フィルタ付きの排煙装置を使用する。

Australia College of Operating Room Nurses（ACORN）

- スタッフは、サージカルスモークへの曝露を防ぐために、適切な機器を使用し、手順を整える。

- サージカルスモークの発生時点で回収する。

（共同提言）European Association for Endoscopic Surgery（EAES） and Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons（SAGES）

- 適切な部屋換気、PPE、排煙装置など、多面的なアプローチをとる。

European Operating Room Nurses Association（EORNA）

- 電気メス等の熱を発生させる機器を使う際には、サージカルスモークの回収の為、常に排煙装置を使用する。

International Federation of Perioperative Nurses（IFPN）

- 管理者は、サージカルスモークの曝露リスクを下げる制度があり、その制度が職場の健康と安全に関する法規制に準拠されていることを確認する。

- 排煙装置と0.1 μ m フィルターレベルのフェイスマスクを使用する。

Operating Room Nurses Association of Canada（ORNAC）

- エナジーデバイスを使用する際には、必ず排煙装置を併用する。

労働安全衛生団体

American National Standards Institute

- 医療施設は、サージカルスモークの危険性に対する方針と手順を整備しなければならない。

- マスクで全てのサージカルスモークを除去することはできないため、第一の保護手段として排煙装置を使用することでサージカルスモークを制御しなければならない。

British Occupational Hygiene Society for Worker Health Protection（BOHS）

- サージカルスモークはスタッフに危険を及ぼす可能性があるため、安全策を講じる必要がある。

Canadian Standards Association

- 安全担当者は、サージカルスモークに対する制度が整備され、運用状況のモニタリングを行う。

National Institute of Occupational Safety & Health（NIOSH, part of CDC）

- サージカルスモークには変異原性と発癌性の両方の物質が含まれていると警告。

- 部屋の局所排気やポータブル・備え付けの排煙装置を用いてサージカルスモークから身を守ることを推奨。

Occupational Safety & Health Administration（OSHA）

- 雇用者は、重大な危害を引き起こす可能性があるれば、その危険性を除去し、安全な職場環境を提供しなければならない。これには、粉塵、煙、ガス等の有害な物質で汚染された空気を吸うことによって引き起こされる職業病へのマネジメントも含まれる。

医療品質管理機構

ECRI Institute

- レーザーの煙と電気メスの煙の粒子は非常に似ており、その危険性は見過ごされがちであるが、退避するのが賢明である。

The Joint Commission

- 電気メスやレーザーから発生するガス等も含め、医療機関はその危険性を認識し、そのリスクを管理する必要がある。

図2：サージカルスモークに対応したグローバルアクション