

Gesundheitsrisiko Chirurgisches Rauchgas

Entstehung - Gefahr - Vermeidung



Ihr Leitfaden für mehr Sicherheit im OP


Mölnlycke®

Über den Autor

Steve Veck M.B.S.C.C.P, M.Acad.M.Ed, M.Inst.L.M, PG Dip Clin Ed

Der unabhängige Experte für Elektrochirurgie und klinische Ausbildung arbeitet mit Krankenhäusern, Universitäten und verschiedenen anderen akademischen und medizinischen Instituten zusammen. Er ist Mitglied der Academy of Medical Educators und der NAMDET (National Association of Medical Device Trainers & Educators).

Mit über 30 Jahren Erfahrung im Spezialgebiet der Elektrochirurgie und den damit verwandten Methoden, bildet Steve Veck Krankenhaus- und kommerzielles Personal aus. „Die Elektrochirurgie gilt als die am häufigsten eingesetzte thermische Methode zum Schneiden und Koagulieren von Gewebe.“ Es überrascht nicht, dass die Elektrochirurgie unter den Top 10 der Medizinprodukte mit den meisten Meldungen über Patientenschäden zu finden ist. Die meisten dieser Verletzungen sind vermeidbar, wenn Anwender entsprechend geschult und ausgebildet werden.



Die von Steve Veck angebotenen Schulungen und Vorlesungen vermitteln das nötige Verständnis und wichtige Sicherheitsaspekte im Umgang mit Wärmeenergie in der Chirurgie.

Berufliche Verbindungen

- Royal College of Obstetricians & Gynaecologists – Mitglied/akkreditierter Dozent
- Mitglied der Academy of Medical Educators
- Mitglied von ORCID (Open Researcher and Contributor ID)
- Mitglied des I.C.S.P (International Council for Surgical Plume) UK Council Member
- Mitglied von NAMDET (National Association of Medical Device Educator and Trainers)
- Mitglied der Ulster Society of Obstetricians & Gynaecologists (Ehrenmitglied)
- Ausschussmitglied British Standards Institute (ISO)

Publikationen

- Veck. S Eliminating the Hazard of Surgical Plume
Clinical Services Journal, März 2021
- Veck. S Smoke Plume – The Risks. National Association of Medical Device Educators & Trainers Journal S. 21-22, Mai 2018
- Veck. S Dorman.G BSCCP Poster, Mai 2016 – Insulated Speculum Use Within A Colposcopy Setting. Sind isolierte Vaginalsepekula sicher?
- Veck. S Farquharson. R.G
M.R.C.O.G Vignettes in Gynaecology MRCOG Part 1 Supplement
- Veck. S An Introduction to the Principles and Safety of Electrosurgery. Br J Hosp Med 1996. Jan17-Feb 6;55(1-2): 2012. 4.

Vorwort

Dieses Handbuch erläutert, warum chirurgische Abgase im OP entstehen, und wie die davon ausgehende Gefahr für medizinisches Fachpersonal vermieden werden kann.

Zur Veranschaulichung dieses potenziell gefährlichen Stoffes wird der Begriff „chirurgisches Rauchgas“ verwendet. Er beschreibt bestmöglich den rauchähnlichen Austritt, der bei jeder Operation durch den Einsatz von medizinischem Gerät aufkommt. Rauch kann im Allgemeinen gut visualisiert werden, wohingegen dampfförmiges Rauchgas, das nahezu unsichtbare Partikel enthält, weniger sichtbar ist.

Das Interesse an chirurgischem Rauchgas und die Anzahl der Veröffentlichungen zu diesem Thema sind rapide gestiegen. Dies kann auf das SARS-COV-2-Virus und dessen exponentielle Ausbreitung über Aerosole zurückzuführen sein. Es gilt zu verstehen, wie sich dampfförmige Rauchgase verhalten. Zweifelsohne hat dieser Wissenszuwachs zu einem stärkeren Bewusstsein und dem Wunsch geführt, sicherere Praktiken am Arbeitsplatz einzuführen.

Wir hoffen, dass diese Broschüre Ihnen eine sachkundige Erklärung zur Entstehung, Gefahr und Vermeidung von chirurgischem Rauchgas liefert und dazu beiträgt, eine sichere Arbeitsumgebung zu gewährleisten.

Inhalt

01	Ohne Rauch kein Feuer	6
02	Was ist chirurgisches Rauchgas?	7
03	Wie entsteht chirurgisches Rauchgas?	8
04	Was ist in chirurgischem Rauchgas enthalten?	9
05	Welche Größe haben die Partikel?	10
06	Technische Raumlüftung: HEPA vs ULPA	11
07	Wie funktionieren Filter?	12
08	Wie sind medizinische Fachkräfte exponiert? Welches Risiko besteht?	13
09	Was sind die häufigsten Symptome durch Exposition mit Rauchgas?	14
10	Was gilt als sichere Arbeitsumgebung?	16
11	Bieten OP-Masken angemessenen und sicheren Schutz?	18
12	Hat die Laparoskopie ein geringeres Expositionsrisiko?	20
13	Warum sind Instrumente mit Rauchgasabsaugung bisher kein OP-Standard?	21
14	Mölnlycke® Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung	24
15	Wer sind die wichtigsten Interessenvertreter?	26
16	Fazit	27
17	Literaturhinweise	28

„Ohne Rauch kein Feuer“

Diese Redewendung hat mit Sicherheit auch in der Medizin ihre Berechtigung. Seit Jahrhunderten wird Hitze verwendet, um eine Blutstillung zu erreichen oder um Läsionen zu verarzten. Mit der dabei entstehenden, gesundheitsgefährdenden Rauchentwicklung musste man sich abfinden.

In den letzten Jahrzehnten haben sich in der Medizintechnik Quantensprünge vollzogen. Die Verwendung von Wärmeenergiegeräten ist allgegenwärtig: Laser, HF-Chirurgie (Diathermie), Ultraschall und Kauter, um nur einige zu nennen.

Im Bereich der Hochfrequenz-Chirurgie gab es große technische Fortschritte, so dass Chirurg:innen aller Fachdisziplinen dieses Verfahren vielseitig einsetzen: Vom Schnitt, über Hämostase, Devitalisierung, Ablation, Gewebeversiegelung bis hin zur Gewebeabtragung.

Aufgrund des breiten Anwendungsspektrums steht eine Vielzahl an Elektrochirurgie-Instrumenten (ESUs) zur Verfügung. Sie beinhalten automatische Funktionen, welche die Sicherheit bei Operationen erhöhen. Die in einem ESU verfügbaren Modi haben sich weiterentwickelt, wobei insbesondere die bipolare Technik eine sichere, schonende und schnelle Energietransmission ins Gewebe ermöglicht. Die Bipolar- und auch die Mikrowellentechnologie scheinen zudem die nächste aufstrebende Technologie zu sein, die weniger Strom verbraucht als herkömmliche ESUs.

Wie bei jedem medizinischen Gerät, so ist auch die Verwendung von thermoenergetischen Instrumenten mit gewissen Risiken für Anwender:innen und Patient:innen verbunden: Z. B. die Exposition durch chirurgische Rauchgase im Operationssaal. Mit der richtigen Ausstattung können Rauchgase vermieden und die Sicherheit am Arbeitsplatz erhöht werden.

Was ist chirurgisches Rauchgas?

Chirurgische Rauchgase sind teils unsichtbare Gase und Aerosole, die beim Einsatz von Laser- und elektrochirurgischen Verfahren entstehen. Sie bestehen aus organischen und anorganischen Stoffen. Die auftretende Rauchbildung ist nicht nur gesundheitsgefährdend für OP-Personal und Patient:in, sie führt auch zu Sichtbehinderungen auf den Situs sowie zu äußerst unangenehmen Gerüchen.

Rauchgas lässt sich in zwei Kategorien einteilen: In **chemische Gase** und **bakteriologische, dampfförmige Aerosole**. Je nach Operationsgebiet kann es Kohlenstoffe, Kohlenwasserstoffe, Viruspartikel, zusätzlich toxische Gase, Zelltrümmer, Produkte auf Blutbasis, Karzinogene sowie zahlreiche schädliche Substanzen wie Benzol, Toluol und Formaldehyd enthalten.

Die Zusammensetzung chirurgischen Rauchgases ist abhängig von der Operationsmethode, der Intensität der Energieeinwirkung auf das Gewebe und eindeutig dem zu behandelnden Gewebe selbst. Rauchgas birgt für alle Beteiligten ein potenzielles Gesundheitsrisiko.



Wie entsteht chirurgisches Rauchgas?

Gas- und partikelförmige Abbrandprodukte entstehen beim Einsatz von elektrothermischen Geräten in der Chirurgie, besonders beim Schneiden von Körpergewebe. Werden Laser- oder elektrochirurgische Verfahren eingesetzt, wird Gewebe zerstört und damit das in den Zellstrukturen enthaltene Wasser. Dies führt zur Verflüchtigung von Gasen und Aerosolen, welche als Rauch oder Dampf sichtbar und riechbar werden.

Grundsätzlich kann jeder Einsatz von medizinischem Gerät in der Chirurgie unterschiedlich starke Wärme und damit Rauchgas erzeugen, z. B. Laser, HF-Chirurgie (Diathermie), Elektrokauter, Ultraschallsysteme, chirurgische Absauggeräte und sogar chirurgische Bohrer/Fräser.

Ein Beispiel aus der Hochfrequenz-Chirurgie: Wird während eines Schneidvorgangs die Klinge oder Spatelektrode auf das Gewebe aufgebracht, entstehen kleine Hochfrequenzfunken. Diese Funken treffen auf die Zellen und verursachen intra- und extrazellulären Druck, der die Zellen effektiv überhitzt. Das führt zu Zellaufschluss, da die Zellen ihre Struktur nicht mehr aufrechterhalten können. Das Gewebe wird geteilt.

Die während des Zellaufschlusses austretende Zell-Flüssigkeit verursacht die Bildung von chirurgischem Rauchgas. Dieser freigesetzte Rauch enthält flüchtige Substanzen mit mutagenen, gesundheitsschädlichen Substanzen.

Gehirn und Herz
bestehen zu ca.

73 %
aus Wasser

Die Lunge
besteht zu ca.

83 %
aus Wasser

Was ist in chirurgischem Rauchgas enthalten?

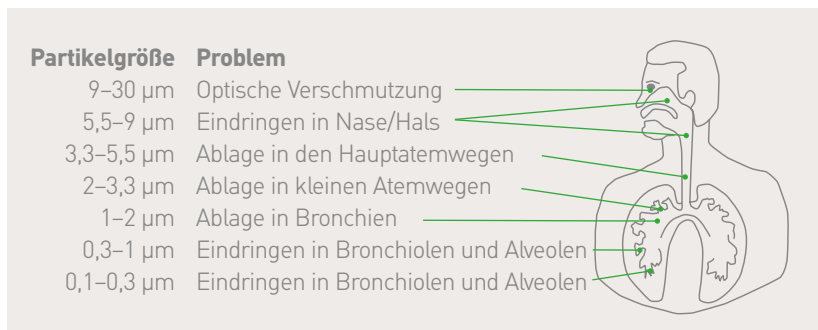
Chirurgische Rauchgase enthalten chemische und bakteriologische Stoffe, wie Kohlenstoff, Zelltrümmer, Blutprodukte, Fäkalien, Bakterien, virale und lebensfähige DNA sowie Viren, beispielsweise HPV (Human-Papillom-Virus), HIV und Hep B.

Mehr als 41 Gase sind in Rauchgasen vorhanden, darunter einige Kohlenstoffe und Kohlenwasserstoffe, Benzol, Toluol, Cyanid sowie Kohlenmonoxid und das hochgiftige Formaldehyd.

Benzol ist ein bekanntes Karzinogen und kann während der Schwangerschaft über die Plazenta eindringen, was zu einer fetotoxischen Plazenta führt. Toluol ist ein Neurotoxin, das Entwicklungs- und Funktionsdefizite verursachen kann.

Chirurgisches Rauchgas ist weit mehr als „nur ein übel riechendes Nebenprodukt“! Ein Großteil dieser Rauchpartikel kann eingeatmet werden und sich in den Lungenbläschen ablagern.

Chirurgisches Rauchgas hat mutagenes Potenzial, insbesondere Chirurg:innen sind stark gefährdet.

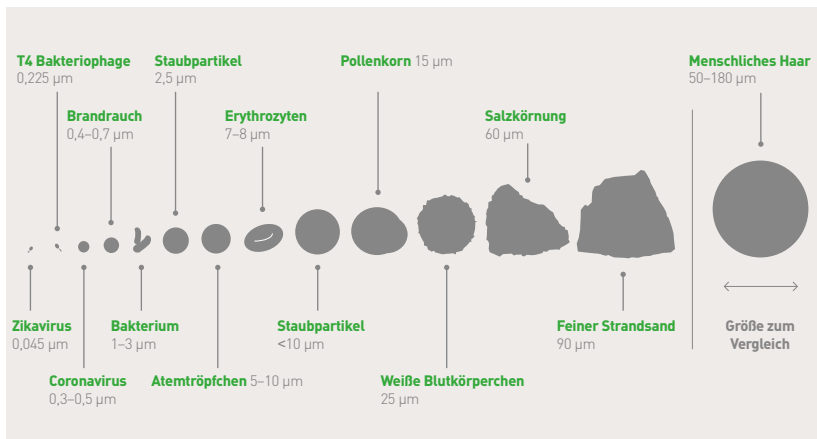


Welche Größe haben die Partikel?

Der freigesetzte Rauch besteht zum großen Teil aus sehr feinen Partikeln. Deshalb spricht man auch von **Belastung durch Feinstaub**. Der Größenbereich des Feinstaubes ist riesig. Erst Partikelgrößen von ca. 10 bis 40 Mikrometern (μm) sind für das menschliche Auge sichtbar. Es verbleibt weites Spektrum an viel kleineren Mikro- und Nanopartikeln, die nicht sichtbar sind.

Seit das SARS-CoV-2-Coronavirus die Erde in eine globale Pandemie gestürzt hat, wird der Sicherheit der Menschen am chirurgischen Arbeitsplatz größere Aufmerksamkeit geschenkt. **Könnten lebensfähige SARS-CoV-2-Partikel in chirurgischen Abgasen verdampft werden? Die Antwort lautet: Höchstwahrscheinlich ja!** Allerdings scheint es derzeit noch keine spezifischen Forschungen in diesem Bereich zu geben.

Allein die Tatsache, dass SARS-CoV-2 in chirurgischen Rauchgasen ausgeschieden wird, wirft Fragen auf und legt nahe, geeignete Maßnahmen zum Schutz des medizinischen Personals zu ergreifen. Angesichts der Größenordnung von 0,05 - 0,14 μm ist es denkbar, dass das Virus in die tiefsten Bereiche des Atmungssystems eindringen kann.



Technische Raumlüftung: HEPA vs. ULPA

Ein wesentlicher Unterschied zwischen HEPA- und ULPA-Filtern liegt in der Partikelgröße, die sie aus der Luft entfernen können. ULPA-Schwebstofffilter sind leistungstärker, sie können mehr und kleinere Partikel zurückhalten als HEPA.

Einige Hersteller von Rauchabzugsvorrichtungen im OP empfehlen die Kombination beider Filter. So soll erreicht werden, dass der kostengünstigere HEPA-Filter als Vorfilter fungiert und verhindert, dass größere Partikel in den teureren ULPA-Filter des Rauchgasabsaugsystems gelangen.

Filtrationseffizienz:

HEPA-Schwebstofffilter

= High-Efficiency Particulate Air

Der Filter muss bis zu **99,995 %*** der Partikel mit einer Größe von mindestens **0,3 µm** einfangen.

ULPA-Schwebstofffilter

= Ultra-Low Penetration Air

Der Hochleistungs-Filter muss **99,999 %**** der Partikel mit einer Größe von **0,12 µm** einfangen.

Die Luftreinigung mittels HEPA- und/oder ULPA-Filtern trägt dazu bei, das Risiko einer infektiösen Übertragung oder anderer Gesundheitsrisiken durch chirurgisches Rauchgas zu verringern.

Beide Filter ergänzen sich und sind so konzipiert, dass sie kleinste Schadstoffpartikel, wie z. B. Bakterien, Feuchtigkeit oder Gewebe, aus der Luft auffangen und entfernen.

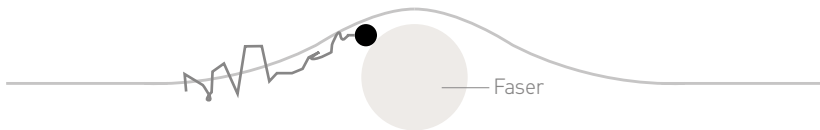
* Gemäß ISO Klasse 5 HEPA-Filter.

** Gemäß ISO Klasse 3 ULPA-Filter.

Wie funktionieren Filter?

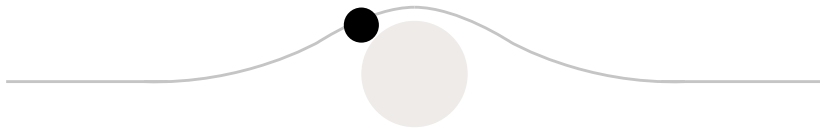
Diffusion

Winzige Partikel kollidieren in Brownscher Bewegung mit den Filterfasern. (Diffusion beschreibt die zufällige Bewegung von Partikeln durch ein Medium).



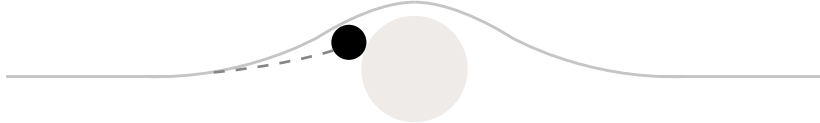
Interzeption

Dies tritt auf, wenn das Partikel nahe genug an den Filterfasern ist, um an ihnen haften zu bleiben.



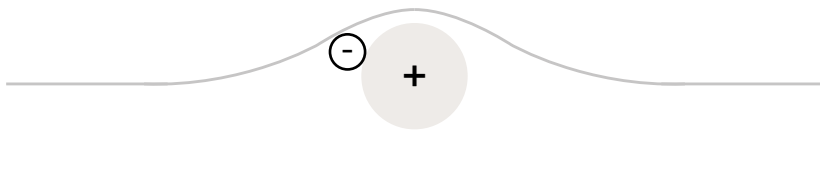
Trägheitseinwirkung

Schwerer Partikel, die nicht mehr im Luftstrom verbleiben können, prallen aufgrund ihrer Trägheit auf die Filterfasern.



Elektrostatische Anziehung

Positiv geladene Fasern ziehen negativ geladene Partikel an.



Wie sind medizinische Fachkräfte exponiert? Welches Risiko besteht?

Medizinische Fachkräfte, insbesondere Chirurg:innen, sind erheblichen Gesundheitsrisiken ausgesetzt, die mit denen des Zigarettenrauchens vergleichbar sind.

Einiges deutet darauf hin, dass nur 1 Gramm der chirurgischen Rauchgase in Bezug auf die Toxizität dem Rauchen von 3 bis 6 Zigaretten entspricht¹. Daher kann man davon ausgehen, dass während eines durchschnittlichen chirurgischen Eingriffs mehrere Gramm (oder mehr) an chirurgischem Rauchgas produziert werden.

Ausgehend von der Annahme, dass im Laufe des durchschnittlichen Arbeitstages 5 operative Verfahren mit thermischer Energie durchgeführt werden, können medizinische Fachkräfte unwissentlich einer Belastung ausgesetzt sein, die dem Rauchen von 20–30 Zigaretten pro Tag entspricht.

Natürlich ist die Entscheidung, Zigaretten zu rauchen, eine Entscheidung des Lebensstils, wohingegen medizinisches Personal sich nicht unbedingt dafür entscheiden würde, auf diese Weise exponiert zu sein.

Medizinische Fachkräfte können unwissentlich dem Äquivalent von 20–30 Zigaretten pro Tag ausgesetzt werden.



Was sind die häufigsten Symptome durch Exposition mit Rauchgas?

Eine ganzheitliche Betrachtungsweise sowie zahlreiche wissenschaftliche Publikationen legen nahe, dass Maßnahmen ergriffen werden müssen, um eine solche Exposition zu vermeiden. Auf einige dieser Studien wird auf Seite 31 dieser Broschüre verwiesen.

Viele Länder haben inzwischen eine verbindliche Richtlinie in Bezug auf chirurgische Rauchgase eingeführt, darunter Dänemark, Schweden und Norwegen, und auch mehrere Bundesstaaten in den USA und New South Wales in Australien haben kürzlich eine Nulltoleranz bestätigt.

Zu den häufigsten Symptomen gehören:

- Atemwegsentzündung
- Hypoxie/Schwindel
- Husten
- Kopfschmerzen
- Tränenbildung
- Schwindel/Erbrechen
- Hepatitis
- Asthma
- Lungenstauung
- Chronische Bronchitis
- Karzinom
- Emphysem
- HIV/AIDS

Medizinisches Fachpersonal ist täglich chirurgischen Abgasen ausgesetzt. Manche können sogar anhand des Geruchs, der in den Korridoren des Operationssaals verbreitet wird, erkennen, welches Verfahren gerade durchgeführt wird.



Was gilt als sichere Arbeitsumgebung?

Gemäß Grundsatz 10 der europäischen Säule sozialer Rechte haben Arbeitnehmer:innen Recht auf ein hohes Gesundheitsschutz- und Sicherheitsniveau bei der Arbeit sowie Recht auf ein Arbeitsumfeld, welches ihren beruflichen Bedürfnissen entspricht und ihnen eine lange Teilnahme am Arbeitsmarkt ermöglicht.

Bei der Luftqualität im OP-Bereich gilt ein Grenzwert von bis zu 60.000 Partikeln^{1,2,3,4,5} pro 1 Kubikmeter als akzeptabel. Ohne ausreichende Absaugung kann chirurgisches Rauchgas jedoch 1.000.000 Partikel pro 1 Kubikmeter freisetzen, wie beispielsweise während einer laparoskopischen Cholezystektomie.^{1,2,3,4,5}

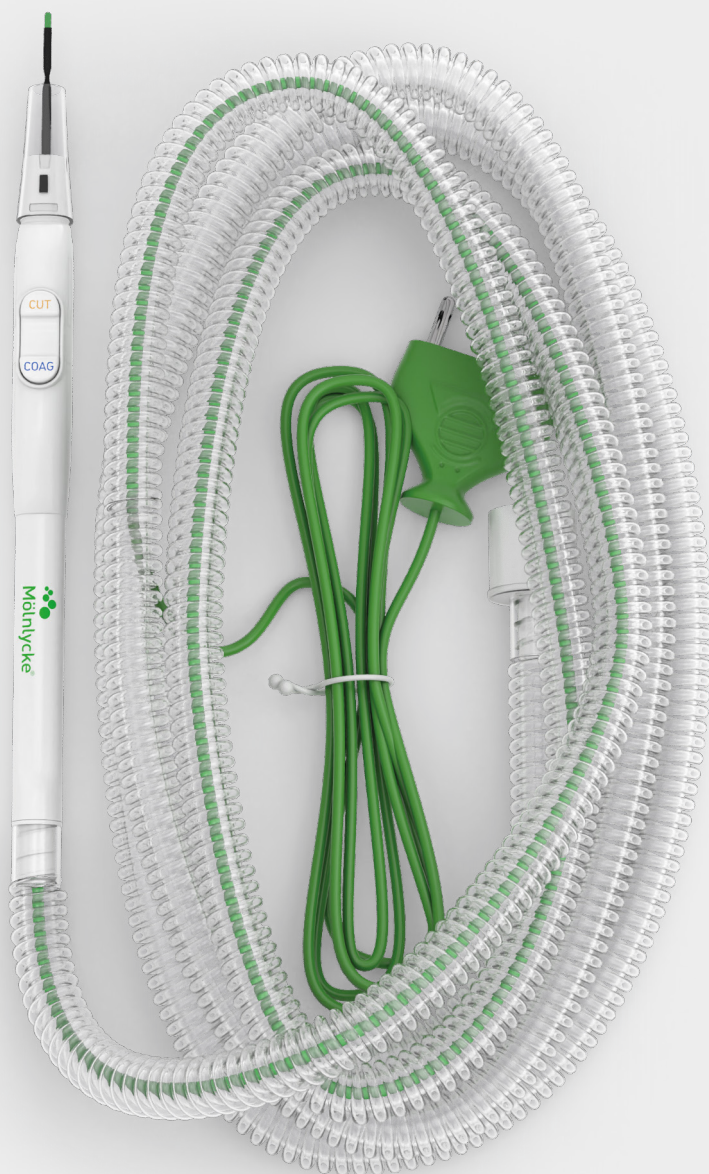
Man kann davon ausgehen, dass die Werte der Sicherheitsstandards am Arbeitsplatz täglich um ein Vielfaches überschritten werden.

Auch wenn die Belastung durch gas- bzw. dampfförmige Substanzen in modernen OP-Räumen mit technischer Raumlüftung (RLT) relativ gering ist, so gilt das nicht für die direkte Exposition am OP-Tisch.

Es gibt Hinweise, dass Laminar-Flow-Systeme die Rauchgase tendenziell nach unten drücken. Das bedeutet, dass das am Operationssitus entstehende Rauchgas durch die umstehenden medizinischen Fachkräfte eingeschlossen wird und somit jede einzelne Person gefährdet.³

Um Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit zu erhöhen, müssen adäquate Schutzmaßnahmen ergriffen werden, am besten als Kombination von lokaler Absaugung chirurgischer Rauchgase und technischer Raumlüftung.

Für elektrochirurgische Verfahren sind angepasste Handstücke mit integrierter Rauchgasabsaugung zu empfehlen.



Bieten OP-Masken einen angemessenen und sicheren Schutz?

Diese Broschüre zielt nicht darauf ab, das Tragen oder Nichttragen einer OP-Maske zu bewerten. Dies ist Sache der nationalen Organisationen und Verbände, beziehungsweise der lokalen Politik.

Die Frage, ob das Tragen einer OP-Maske Schutz vor chirurgischem Rauchgas bietet, ist sicherlich eine Überlegung wert. OP-Masken gibt es in verschiedenen Qualitäten und Materialien. Selbst wenn das Material eine gute spezielle Filtration aufweist, liegt die Sicherheits Herausforderung in der Konstruktion und dem Sitz der OP-Masken.

Zur Erinnerung: Das SARS-CoV-2-Virus hat eine Größe von 0,1-0,5 Mikrometer. Wenn man nun bedenkt, dass die in chirurgischem Rauchgas enthaltenen Partikel nur 0,01 Mikrometer groß sein können, wird deutlich, dass das Tragen einer Standard-OP-Maske nur wenig bis gar keinen Schutz vor chirurgischen Abgasen bietet. Nur eine FFP3-Vollmaske würde einen angemessenen Schutz vor respiratorisch übertragbaren Pathogenen bieten.

Die meisten medizinischen Fachkräfte werden zustimmen, dass das Tragen einer FFP3-Vollmaske äußerst unangenehm ist. Selbst mit dieser Maske sind die Augen und die Tränenkanäle vollständig exponiert und stellen ein mögliches Absorptionsrisiko durch chirurgische Abgase dar, sofern nicht zusätzlich eine Schutzbrille und/oder ein Gesichtsschutz getragen wird.



Hat die Laparoskopie ein geringeres Expositionsrisiko?

Auf den ersten Blick bietet die Laparoskopie Vorteile, da sie einen minimalen Zugang und damit eine minimale Narbenbildung ermöglicht, ohne dass die Muskulatur geteilt oder eine große Inzision hergestellt werden muss.

Bis zu einem gewissen Grad ist die Exposition mit chirurgischen Rauchgasen stark reduziert. Allerdings gibt es Hinweise darauf, dass Kanülen, die für einen abdominalen Zugang verwendet werden, undicht sein können und beim Einführen/Entfernen von chirurgischen Instrumenten häufig Rauchgase ausstoßen. Ein weiteres Problem besteht darin, dass Bauchgase am Ende des Eingriffs die Raumluft belasten.

Bei einer laparoskopische Cholezystektomie überschreitet die Exposition mit chirurgischem Rauchgas das 15-fache des Grenzwertes für Luftqualität am Arbeitsplatz.

Abgesehen von dem Visualisierungsproblem für Chirurg:innen besteht ein erhöhtes Risiko durch die Produktion von Methämoglobin und Carboxyhämoglobin, die während des Eingriffs ansteigen, was zu einem verminderten Sauerstoffgehalt im Gewebe führt. Weitere Komplikationen, wie Dehydrierung, Hypothermie oder auch eine beeinträchtigte Pulsoximetrie bis zu 6 Stunden nach der Operation, können die Folgen sein.



Warum sind Instrumente mit Rauchgasabsaugung bisher kein OP-Standard?

Vielleicht liegt die Antwort auf diese Frage zum Teil darin begründet, dass man sich der Gefahren, die von chirurgischen Abgasen ausgehen, nicht bewusst war.

Viele Gesundheitsbeeinträchtigungen zeigen sich erst zu einem späteren Zeitpunkt im Leben, so dass es unwahrscheinlich ist, Ursache und Folgen in einen kausalen Zusammenhang zu setzen. Jegliche Hinweise auf Morbidität oder Mortalität durch Exposition mit chirurgischen Abgasen bleiben daher - noch - subjektiv.

Die pandemische Ausbreitung des Coronavirus SARS-CoV-2 hat dazu beigetragen, das Expositionsrisiko erneut in den Fokus zu nehmen. Denn das Covid-Virus ist genauso winzig wie viele andere Mikropartikel, die in chirurgischen Rauchgasen vorhanden sind.

Bisher verfügbare Lösungen zur lokalen Rauchgasabsaugung waren bisher suboptimal in der Handhabung. Chirurg:innen beklagten, dass die Geräte „zu laut“ seien, unnötige Ablenkungen verursachen oder dass die „Handgriffe viel zu sperrig und unhandlich“ sind.

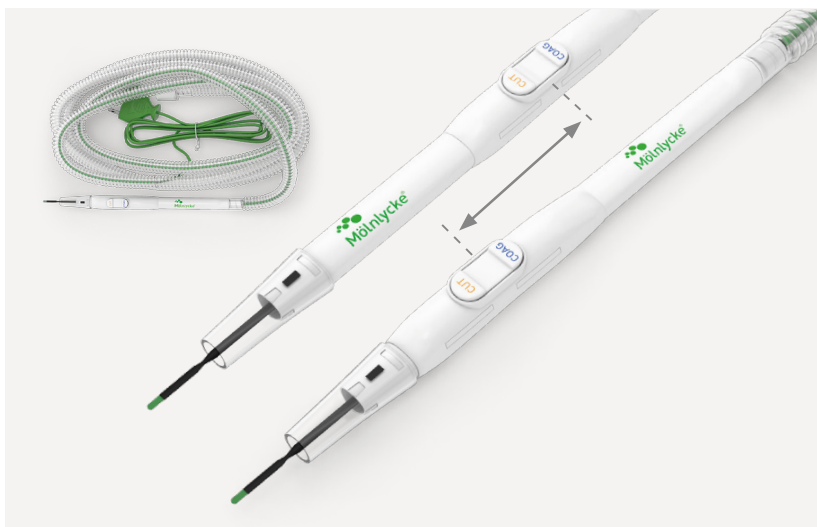
Endlich liegt eine neue Lösung in Ihren Händen, die diese Bedenken ausräumt.

**Die Lösung liegt
in Ihren Händen**





Mölnlycke® Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung



Sobald sich im Operationssaal Rauchgas bildet, sieht sich das OP-Personal den gesundheitsgefährdenden Stoffen ausgesetzt. Durch das neue und einzigartige Mölnlycke® Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung bieten wir Ihnen die passende Lösung, um Rauchgas zu minimieren und freie Sicht auf den Situs zu gewährleisten. Ihre Sicherheit und die Ihrer Patient:innen steht an erster Stelle.

- Einzigartiges, schlankes All-in-One-Design mit integrierter Teleskopfunktion, 360° rotierbar
- Das Mölnlycke Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung bietet eine nachhaltige, DEHP und PVC-freie Anwendung
- Sehr hohe Saugleistung (85 l/min) minimiert die Exposition mit Rauchgas
- Sowohl im individuellen OP-Tray ProcedurePak® verfügbar als auch einzeln steril erhältlich

Technische Daten

Elektrodenauswahl:

1. **Edelstahl** - für schnelle, einfache Eingriffe
Eingriffe
2. **PTFE-Beschichtung** - reduziert den Reinigungsaufwand und die Karbonisierung der Elektrode
3. **PTFE-Beschichtung**, isoliert
- verringert das Risiko unbeabsichtigter Gewebeschäden



Diathermie Handstücke mit Rauchgasabsaugung können im Mölnlycke®-Portal Ihren individuellen OP-Trays hinzugefügt werden.

Benötigen Sie weitere Unterstützung?
Ihr/Ihre Mölnlycke-Ansprechpartner:in berät Sie gerne.

Bestellinformationen

Art.-Nr.	Beschreibung	Kabellänge	IV/VSK
420102	Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung, Edelstahlelektrode (einzeln steril verpackt)	4 m	20/40
420100	Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung, PTFE-Elektrode (einzeln steril verpackt)	4 m	20/40
420101	Diathermie Handstück mit Rauchgasabsaugung, PTFE-isolierte Elektrode (einzeln steril verpackt)	4 m	20/40

Alle angegebenen Komponenten sind auch für eingriffsspezifische ProcedurePak® OP-Trays von Mölnlycke® erhältlich.

Wer sind die wichtigsten Interessenvertreter?

Die Vorschriften zur Kontrolle gesundheitsgefährdender Stoffe (COSHH, NIOSH, OSHA) verlangen von Arbeitgeber:innen, eine Risikobewertung durch gefährliche Stoffe vorzunehmen und stets zu versuchen, eine Exposition an der Quelle zu verhindern. Wenn eine Exposition durch Diathermieemissionen nicht komplett verhindert werden kann, dann sollte sie angemessen kontrolliert werden.

Dies wird in der Regel durch eine effektive lokale Absaugung erreicht. Typischerweise erfolgt dies in Form einer Extraktion, die in das elektrochirurgische System integriert ist, um Emissionen an der Quelle zu entfernen, die als „Spitzenabsaugung“ oder „On-Tip-Extraktion“ bezeichnet wird.

Ein verantwortungsvoller Umgang mit der eigenen Gesundheit und der unserer Patient:innen macht uns alle zu Interessenvertretern in eigener Sache. Die aktuelle Norm ISO16571:2014 für Systeme zur Evakuierung von Rauchgasen, die von Medizinprodukten erzeugt werden, befindet sich seit 2019 in der Überarbeitung. Die derzeitige Fassung ist zwar aussagekräftig, aber den aktuellen Wissenstand spiegelt sie - noch - nicht wieder.

In Ihrem eigenen Interesse und mit Unterstützung Ihrer Berufsverbände/ Mitgliedschaften sollten wir alle die Frage stellen:

„Wann sind wir frei von den gesundheitlichen Risiken chirurgischer Rauchgase?“

Fazit

Die wachsende Anzahl der Veröffentlichungen belegt zweifelsohne, dass Rauchgase gesundheitsschädlich sind. Eventuell ist das enorme Interesse an diesem Thema auch eine direkte Folge der SARS-Cov-2-Pandemie.

Chirurgisches Rauchgas und seine Risiken sind ein komplexes Thema, das in einem kleinen Handbuch nicht abschließend behandelt werden kann. Wir hoffen, dass wir Ihnen einen informativen Überblick verschaffen konnten und Ihre Neugier geweckt haben, mehr zu erfahren.

Letztendlich sollte das Ziel darin bestehen, chirurgische Rauchgase am Arbeitsplatz zu eliminieren und die Gesundheit des medizinischen Fachpersonals zu schützen.

Weitere produktbezogene Unterstützung erhalten Sie von Ihrer/Ihrem zuständigen Mölnlycke-Mitarbeiter:in vor Ort oder unter [Mölnlycke.com](https://www.molnlycke.com).

Literaturhinweise

Publikationen - Auszüge:

<https://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr922.htm>

RR922 – Evidence for exposure and harmful effects of diathermy plumes (surgical smoke) – Evidence based literature review

Die Methoden zur Dissektion des Gewebes und des Schafftblutflusses während der Operation haben sich im Zuge der technologischen Entwicklung verändert. Laser und Elektrochirurgie sind mittlerweile alltäglich, so dass medizinisches Personal im OP (potenziell) zunehmend thermischen Zersetzungsprodukten von Geweben ausgesetzt ist. Variationen in Lüftungssystemen und das Vorhandensein oder Fehlen einer lokalen Absaugung beeinflussen wahrscheinlich das Ausmaß, in dem dies geschieht. Es wurde eine systematische Überprüfung durchgeführt, um bestehende Belege für chirurgischen Rauch (bekannt als Diathermie-Rauch) und die potenziellen Schäden für medizinisches Fachpersonal in Operationssälen zu ermitteln. Es wurden nur wenige veröffentlichte Daten identifiziert, aber es wurde angegeben, dass spezielle Rauchabsaugvorrichtungen effektiv die Menge an chirurgischem Rauch während verschiedener chirurgischer Eingriffe reduzieren, und dass die korrekte (nahe) Positionierung von Rauchabsaugvorrichtungen an der Entstehungsquelle wahrscheinlich wichtig für die Effizienz der chirurgischen Rauchableitung ist. Die Daten reichten nicht aus, um Schlussfolgerungen zu berichteten gesundheitlichen Symptomen bei Atemwegserkrankungen im Zusammenhang mit chirurgischer Rauchexposition ziehen zu können.

<https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/>

ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf

Chirurgischer Rauch, der bei chirurgischen Eingriffen entsteht, ist potenziell gefährlich und muss mithilfe von Rauchgasabsaugern oder Inline-Filtern in Saugleitungen erfasst und gefiltert werden. Chirurgischer Rauch (Rauchgas) kann toxische Gase und Dämpfe wie Benzol, Cyanwasserstoff und Formaldehyd sowie Bioaerosole, totes und lebendes Zellmaterial (einschließlich Blutfragmente) und Viren enthalten. Bei hohen Konzentrationen kann chirurgischer Rauch bei medizinischen Fachkräften zu Reizungen der Augen und oberen Atemwege führen und für den Chirurgen obstruktive visuelle Probleme verursachen. Chirurgischer Rauch hat unangenehme Gerüche und hat erwiesenermaßen mutagenes Potenzial.

www.clinicalservicesjournal.com

Surgical Staff Safety: Going Up in smoke. July 2020

Eine Leserumfrage hat gezeigt, dass mehr als zwei Drittel der Befragten, die in Operationssälen arbeiten, über die Auswirkungen von chirurgischem Rauch auf ihre Gesundheit besorgt sind, aber nur 21 % gaben an, dass in ihren Operationssälen „immer“ Rauchabsauggeräte bei der Durchführung von Elektrochirurgie oder Laserbehandlungen verwendet wurden. Sollen diese nun verpflichtend verwendet werden? Louise Frampton berichtet.

Journal of Cancer 2019; 10(12):2788–2799

Awareness of surgical smoke hazards and enhancement of surgical smoke prevention among the gynecologists

Yi Liu, Yizuo Song, Xiaoli Hu, Linzhi Yan, and Xueqiong Zhu

Autoreninformationen Artikelnotizen Copyright und Lizenzinformationen Haftungsausschluss

Abstract

Chirurgischer Rauch ist das gasförmige Nebenprodukt, das durch wärmeerzeugende Geräte bei verschiedenen chirurgischen Eingriffen entsteht, darunter Laser-Conization und elektrochirurgische Loop-Verfahren, die häufig von Gynäkologen durchgeführt werden. Chirurgischer Rauch enthält Chemikalien, Blut- und Gewebepartikel, Bakterien und Viren, die nachweislich potenzielle Risiken für Chirurgen, Krankenschwestern, Anästhesisten und Techniker im Operationssaal aufgrund langfristiger Rauchexposition darstellen. In diesem Review beschreiben wir die detaillierten Informationen zu den Bestandteilen des OP-Rauchs. Darüber hinaus weisen wir auf die Auswirkungen von chirurgischem Rauch auf die Karzinogenese, Mutagenese und Infektion bei Gynäkologen hin.

Des Weiteren diskutierten wir, wie der OP-Rauch durch den Einsatz von hochfiltrationsfähigen Masken und Rauchabzugssystemen verhindert werden kann sowie gesetzliche Richtlinien für Schutzmaßnahmen unter den Gynäkologen.

Keywords: Zervixkarzinom, zervikale intraepitheliale Neoplasie, Elektrochirurgie, Rauch, Gynäkologe.

Journal of Aerosol Science. 142 (2020) 105512

Morphological Characterization of Particles Emitted from Monopolar Electro Surgical Pencils.

Monopolare elektrochirurgische Stifte werden häufig bei chirurgischen Eingriffen verwendet. Bei solchen Stiften fließt elektrischer Strom auf das Gewebe und so erzeugt die elektrochirurgische Stiftoperation eine erhebliche Menge an thermischer Energie, die wiederum zur Entstehung von elektrochirurgischem Rauch (ES) führt. Die gesundheitlichen Risiken von ES hängen von den Größenverteilungen sowie den Morphologien der produzierten Partikel ab. Zur besseren Charakterisierung solcher Partikel nutzten wir in dieser Studie (1) Differenzialmobilitätsanalyse mit einem Kondensationspartikelzähler [DMA-CPC], (2) ein aerodynamisches Partikelspektrometer (APS), (3) DMA-Transmissionselektronenmikroskopieanalyse [DMA-TEM] und (4) DMA-Aerosolpartikelmassanalyse [DMA-APM] zur Untersuchung der Größenverteilung und Morphologie von Partikeln, die während des simulierten Betriebs eines elektrochirurgischen Bleistifts [Neptune E-SEP, Stryker Corporation] auf Rinder-, Schweine- und Schafgewebe produziert wurden. Wir stellen fest, dass ES-Partikel unter einer Vielzahl von Betriebsbedingungen breit verteilt sind, mit einem Modusmobilitätsdurchmesser im Größenbereich von 150–200 nm und Konzentrationen weit über Hintergrundwerten im Größenbereich von 50 nm–5 µm. Wir stellen auch fest, dass der 'Cut'-Modus des monopularen elektrochirurgischen Stifts höhere Partikelkonzentrationen erzeugt als der 'Koagulations'-Modus, und dass eine Erhöhung der maximalen angelegten Leistung von 20 W auf 50 W auch die ES-Partikelkonzentration erhöht. TEM-Bilder der Mobilität ausgewählter Partikel zeigen sowohl kugelförmige Partikel als auch fraktalartige Agglomerate in ES; diese unterschiedlichen Partikeltypen werden unter den gleichen Betriebsbedingungen erzeugt, was zu einem extern gemischten, morphologisch-komplexen Aerosol führt. Die quantitative Analyse der Agglomeratbilder ergab, dass Agglomerate eine durchschnittliche Fraktaldimension von fast 1,93 aufweisen und strukturell ähnlich wie Agglomerate sind, die von einem Diffusions-begrenzten Cluster-Wachstumsmechanismus erwartet werden. Trotz des Vorhandenseins von sowohl Kugeln als auch Agglomeraten zeigt die DMA-APM-Analyse, dass alle Partikel eine effektive Dichte im Bereich von 1000 bis 2000 kg m⁻³ aufweisen, was darauf hinweist, dass sie wahrscheinlich anorganische Komponenten enthalten. Schließlich stellten wir fest, dass die Abscheideeffizienz der ES-Aufnahmeabsaugeneinheit, die am elektrochirurgischen Stift angebracht war, bei Partikeln im Bereich von 50–400 nm Mobilitätsdurchmesser > 95 % betrug.

British Journal of Surgery. BJS Mai 2020;107:1406–1413

Safe management of surgical smoke in the age of COVID-19

Hintergrund: Die weltweite COVID-19-Pandemie hat zu einer Fülle von Leitlinien und Meinungen von chirurgischen Gesellschaften geführt. Ein kontroverser Bereich betrifft die Sicherheit von chirurgisch erzeugtem Rauch und das wahrgenommene höhere Risiko bei laparoskopischen Eingriffen. Methode Die begrenzt veröffentlichten Nachweise wurden in Kombination mit einem Gutachten analysiert. Es wurde eine Überprüfung des neuartigen Coronavirus hinsichtlich seiner Gefahren bei chirurgischem Rauch und der Verfahren durchgeführt, die die potenziellen Risiken für das medizinische Personal mindern könnten. Ergebnisse: Mit den vorhandenen Kenntnissen über den chirurgischen Rauch besteht ein theoretisches Risiko der Virusübertragung. Best Practices sollten bei der Erstellung eines COVID-19-Operationsprotokolls die Einrichtung des Operationssaals, die Bewegung des Patienten und die OP-Ausstattung berücksichtigen. Die Wahl des Energiegeräts kann die Rauchentwicklung beeinflussen, und Chirurgen sollten das Pneumoperitoneum während der laparoskopischen Chirurgie sorgfältig behandeln.

Geräte zur Entfernung von chirurgischem Rauch, einschließlich Absaugvorrichtungen, Filtern und Geräten ohne Filter, werden im Detail besprochen. Fazit Es gibt nicht genügend Belege, um die Risiken einer COVID-19-Übertragung bei chirurgischem Rauch zu quantifizieren. Es können jedoch Schritte unternommen werden, um mit den potenziellen Gefahren umzugehen. Die Vorteile der minimalinvasiven Chirurgie müssen in der aktuellen Krise möglicherweise nicht geopfert werden.

Literaturhinweise

1. Bree K., et al. 2017. The Dangers of Electrosurgical Smoke to Operating Room Personnel. Eine Review. Workplace Health & Safety, Vol. 65, Nr. 11.
2. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/healthcarehps/smoke.html>.
3. Andréasson S.N., et al. 2009. Peritonectomy with high voltage electrocautery generates higher levels of ultrafine smoke particles. Eur J Surg Oncol. Jul;35(7):780–4.
4. Rioux M. et al. (2013). HPV positive tonsillar cancer in two laser surgeons: case reports. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2013;42:54.
5. Alleviating the dangers of surgical smoke. Quick Safety, Dez 2020, Ausgabe 56.

Proving it every day

Mölnlycke® liefert innovative Produkte für das Wundmanagement, Lösungen zur Verbesserung der Sicherheit und Effizienz im OP und zur Vorbeugung und Behandlung von Druckgeschwüren. Diese Produkte und Lösungen tragen zu besseren Ergebnissen bei und werden von klinischer und gesundheitsökonomischer Evidenz gestützt.

Bei allem, was wir tun, lassen wir uns von einem einzigen Ziel leiten: Wir wollen das medizinische Fachpersonal dabei unterstützen, sein Bestes zu geben. Und wir sind bestrebt, dies täglich unter Beweis zu stellen.

Erfahren Sie mehr unter www.molnlycke.com

Mölnlycke Health Care GmbH, Grafenberger Allee 297, 40237 Düsseldorf, DEUTSCHLAND

T +49 (0)211 920 880 F +49 (0)211 920 88 170 www.molnlycke.de

Mölnlycke Health Care GmbH, Wagenseilgasse 14, 1120 Wien, ÖSTERREICH

T +43 1 278 85 42 F +43 1 278 85 42 199 www.molnlycke.at

Mölnlycke Health Care AG, Brandstrasse 24, 8952 Schlieren, SCHWEIZ

T +41 44 744 54 00 F +41 44 744 54 11 www.molnlycke.ch/de-ch/

Die Marke Mölnlycke und ProcedurePak sowie Namen und Logos sind weltweit eingetragene Marken eines oder mehrerer Unternehmen der Mölnlycke Health Care Unternehmensgruppe. ©2023 Mölnlycke Health Care AB. Alle Rechte vorbehalten. DEATSUIM002715 Informationspflichten nach Art. 13 DSGVO: <https://www.molnlycke.de/informationen-zu-dieser-seite/datenschutzrichtlinien>
Prima Medical Limited ist der rechtmäßige Hersteller des Plume Evacuation Pencil.

