

Käsikirja kirurgisen savun hallintaan

Opas turvallisempiin käytäntöihin



Tietoja kirjoittajasta

Steve Veckin kirjoittama Mölnlycken opas savusta.

Steve Veck

M.B.S.C.C.P, M.Acad.M.Ed, M.Inst.L.M, PG Dip Clin Ed
Sähkökirurgian konsultti ja kliininen kouluttaja, joka toimii sairaaloiden, yliopistojen ja monien muiden akateemisten ja lääketieteellisten instituutioiden riippumattomana yhteistyökumppanina. Steve Veck on The Academy of Medical Educators -järjestön sekä N.A.M.D.E.T:n (National Association of Medical Device Trainers & Educators) jäsen.



Hänellä on yli 30 vuoden kokemus ja asiantuntemus sähkökirurgiasta ja siihen liittyvistä menettelytavoista. "Sähkökirurgian sanotaan olevan kirurgisissa toimenpiteissä yleisin lämpöön perustuva menetelmä kudoksen leikkaamiseen ja koagulointiin". Ei ole yllättävää, että sähkökirurgiset laitteet kuuluvat kymmenen eniten potilasvahinkoilmoituksia aiheuttavien lääkinnällisten laitteiden ryhmään. Useimmat näistä vahingoista olisi voitu välttää, jos käyttäjät olisi koulutettu asianmukaisesti. Steve Veckin tarjoamat koulutukset ja luennot lisäävät ymmärrystä sähkökirurgiasta. Näin varmistetaan entistä turvallisempi työympäristö ja vähennetään vahinkoja.

Ammatillinen tausta

- Royal College of Obstetricians & Gynaecologists – jäsen / valtuutettu luennoitsija
- Academy of Medical Educators -jäsen
- OrcID-jäsen, <https://orcid.org/0000-0002-5406-3862>
- I.C.S.P:n (International Council for Surgical Plume) -jäsen, Ison-Britannian neuvoston jäsen
- NAMDET:n jäsen (National Association of Medical Device Educator and Trainers)
- Jäsen, Ulster Society of Obstetricians & Gynaecologists (kunniajäsen)
- Toimikunnan jäsen, British Standards Institute (ISO)

Julkaisut

- Veck. S Eliminating the Hazard of Surgical Plume
Clinical Services Journal, maaliskuu 2021
- Veck. S Smoke Plume – The Risks. National Association of Medical Device Educators & Trainers Journal, s. 21–22, toukokuu 2018
- Veck. S Dorman.G BSCCP Poster, toukokuu 2016 – Insulated Speculum Use Within A Colposcopy Setting. Are Insulated Vaginal Speculum safe?
- 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. 17.1.-6.2.;55(1-2): 27–30

Esipuhe

Tämä opas on laadittu antamaan tietoa kirurgisesta savusta. Tästä potentiaalisesti haitallisesta aineesta käytetään monia eri sanoja. Jotta voisimme olla mahdollisimman tarkkoja, käytämme termiä ”kirurginen savu”, joka kuvaa höyrystymistä leikkauksen aikana. Ilmiöstä on puhuttu savuna, höyrynä ja jopa aerosolina. Jossain määrin kyseessä on semantiikka, joten sekä savu että höyry ovat järkeenkäyviä termejä. Savu voidaan kuitenkin yleensä nähdä, kun taas melkein näkymättömiä hiukkasia sisältävä höyry on lähes huomaamatonta. Tässä artikkelissa, jossa pyritään antamaan aiheesta tietoa, puhumme siitä ”kirurgisena savuna”.

Mielenkiinto kirurgista savua kohtaan on kasvanut nopeasti. Tämä voi johtua SARS-COV-2-viruksesta ja siitä, miten sen leviäminen on saanut ihmiset ymmärtämään, miten tällainen höyrystynyt kaasu käyttäytyy.

Lisäksi kirurgista savua koskevien julkaisujen määrä on lisääntynyt eksponentiaalisesti.

Kasvanut tietomäärä on lisännyt tietoisuutta ja halua ottaa käyttöön turvallisempia käytäntöjä työpaikoilla.

Toivomme, että oppaamme tarjoaa tietoa kirurgisesta savusta sekä siitä, miten kirurginen savu voidaan poistaa vaarattomasti, jotta ympäristö pysyy turvallisena.

Hakemisto

1	Johdanto	6
2	Mitä kirurginen savu on?.....	7
3	Miten kirurgista savua syntyy?	8
4	Mitä kirurginen savu sisältää?.....	9
5	Minkä kokoisia hiukkaset ovat?	10
6	HEPA vs. ULPA	11
7	Kuinka suodattimet toimivat?	12
8	Kuinka terveydenhuollon ammattilaiset altistuvat? Mikä on riski?	13
9	Mitkä ovat savuallistuksen yleiset oireet?	14
10	Mitkä ovat turvalliset määrät työssä?.....	16
11	Tarjoavatko kirurgiset kasvonsuojat riittävää suojaa?.....	18
12	Onko laparoskopia pienempi riski?	20
13	Miksi kirurgisen savun poistolaitteita ei olla otettu laajalti käyttöön?.....	21
14	Mölnlycke® Plume Evacuation Pencil	24
15	Tärkeimmät sidosryhmät	26
16	Yhteenveto.....	27
17	Viitteet.....	28

Johdanto

Historiallisista ajoista lähtien olemme käyttäneet lämpöä verenvuodon tyrehtyttämiseen ja tietenkin polttomerkinäkseen. Vanha sananparsi ”ei savua ilman tulta” on epäilemättä totta. Kumma kyllä, näin asiat ovat pysyneet ennallaan vuosikaudet.

Vasta muutaman viime vuosikymmenen aikana lämpöenergiälaitteiden, kuten laserin, sähkökirurgian (diatermian), ultraäänilaitteiden, kauterisaation ja monien muiden laitteiden, käytössä on tapahtunut merkittävä harppaus.

Sähkökirurgiassa on tehty lukuisia teknisiä edistysaskelia. Monet nykyisistä generaattoreista tarjoavat automaattisia toimintoja, jotka takaavat turvallisemman lähestymistavan kirurgiaan. Sähkökirurgisen yksikön käytössä olevat tavat ovat myös kehittyneet, ja bipolaarisissa keinoissa on tapahtunut valtavia edistysaskelia. Edistyneet kudosten tunnistuskeinot varmistavat korkealaatuisen hemostaasin. Bipolaarinen ja mikroaaltotekniikka näyttävät olevan seuraavaksi nousevia tekniikoita, jotka käyttävät vähemmän virtaa kuin perinteiset sähkölaitteet.

On siis perusteltua väittää, että lämpöenergiälaitteita käytetään paljon useammin kuin aikaisemmin.

Tämän suorana seurauksena muodostuu kaasumaista höyryä, joka on johtanut lisäkomplikaatioihin.

Tämä on herättänyt vakavan huolen siitä, että terveydenhuollon henkilöstö altistuu savulle lähes päivittäin.

Tässä käsikirjassa perehdytään tarkemmin kirurgiseen savuun liittyviin riskeihin.

Mitä kirurginen savu on?

Kirurginen savu on kaasumaista höyryä joka on seurausta kudoksen kirurgisesta käsittelystä. Tämä haitallinen ja haiseva sivutuote sisältää sekä orgaanisia että epäorgaanisia aineita. Savu voi myös haitata kudoksen näkyvyyttä, mikä voi aiheuttaa jonkin verran vaaraa potilasturvallisuudelle.

Savu jaetaan kahteen kategoriaan, **kemialliseen** ja **bakteriologiseen**, joista molempiin liittyy omat terveysriskinsä.

Kemiallinen savu koostuu todennäköisesti pienemmistä hiukkasista, kun taas biologisen savun hiukkaset ovat suurempia. Molemmat kuitenkin saattavat aiheuttaa terveyshaittoja.

Kirurginen savu voi sisältää hiiltä, hiilivetyä, virushiukkasia, myrkyllisiä kaasuja, solujätettä, veriteitse tarttuvia mikrobeja, karsinogeeniä ja lukuisia haitallisia aineita, kuten bentseeniä, toluenia ja formaldehydiä.



Miten kirurgista savua syntyy?

Käytännössä mikä tahansa lääkinällinen laite, jota käytetään esimerkiksi laserkirurgiassa, sähkökirurgiassa (diatermiassa), sähkökauteroinnissa, ultraäänijärjestelmissä, kirurgisissa aspiraattoreissa ja jopa kirurgisissa porissa, voi tuottaa kirurgista savua.

Ihmiskeho koostuu suureksi osaksi vedestä. Esimerkiksi aivoista ja sydäimestä vettä on noin 73 prosenttia, kun taas keuhkoista vettä on noin 83 prosenttia.

Lääkinällisen laitteen käyttö häiritsee kudosta ja sen solurakenteissa olevaa vettä. Tällöin muodostuu savua, jota kutsutaan joskus myös höyryksi.

Lääkinälliset laitteet tuottavat vaihtelevasti lämpöä, jotkut enemmän kuin toiset. Esimerkiksi kun yleisintä energianlähdettä, sähkökirurgiaa, käytettäessä terä- tai lastainelektrodi koskettaa kudosta leikkauksen aikana, syntyy pieniä suuritaajuisia kipinöitä. Kipinät iskevät soluihin aiheuttaen solunsisäistä ja solunulkoista painetta.

Solut kuumenevat voimakkaasti, mikä aiheuttaa soluvaurioita, koska solut eivät enää pysty säilyttämään rakennettaan. **Soluista tuleva neste tuottaa kaasumaista höyryä, joka sisältää edellä kuvattuja ei-toivottuja alkuaineita eli kemiallisia ja bakteriologisia aineita.**

Aivot ja sydän noin

73 %

vettä

Keuhkot noin

83 %

vettä

Mitä kirurginen savu sisältää?


Kuten aiemmin todettiin, kirurginen savu sisältää sekä kemiallisia että bakteriologisia aineita. Se voi sisältää muun muassa hiiltä, solujätteitä, verituotteita, ulostebakteereja, bakteereja, DNA-virusta sekä HPV:tä (ihmisen papilloomavirusta) ja HIV:tä ja hepatiitti-B:tä.

Höyryssä on yli 41:tä kaasua, mukaan lukien hiiltä ja hiilivetyä, bentseeniä, tolueenia, syanidia sekä kaasumaisia aineita, kuten hiilimonoksidia ja erittäin myrkyllistä formaldehydiä.

Bentseeni on tunnettu karsinogeeni, joka voi jopa diffusoitua istukan läpi raskauden aikana ja tehdä istukasta sikiötoksisen. **Tolueeni** on neurotoksiini, joka voi aiheuttaa kehityshäiriöitä ja toiminnallisia rajoitteita.

Kuten alati varmasti jo huomata, kyseessä ei ole vain merkityksetön höyry. Kirurgisella savulla on mutageenista potentiaalia. Mutageenisestä prosessista on olemassa useita esimerkkejä, etenkin kirurgien keskuudessa.

Hiukkaskoko	Vaikutus
9–30 µm	silminnähtävä saaste
5,5–9 µm	tarttuu nenään/kurkkuun
3,3–5,5 µm	jää päähengitysteihin
2–3,3 µm	jää hengitysteiden pienempiin käytäviin
1–2 µm	jää keuhkoputkiin
0,3–1 µm	tunkeutuu ilmatiehyisiin ja keuhkorakkuloihin
0,1–0,3 µm	tunkeutuu ilmatiehyisiin ja keuhkorakkuloihin



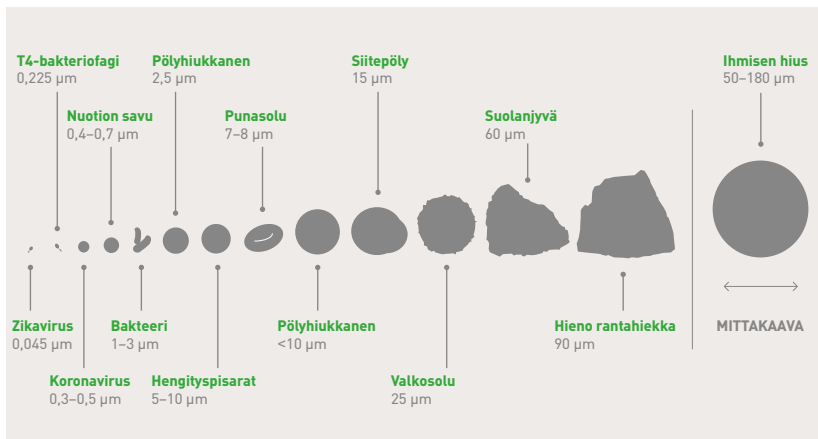
Minkä kokoisia hiukkaset ovat?

Kun hiukkasten luonne ja vaarat on määritetty, voi olla mielenkiintoista tarkastella niiden kokoja ja ottaa ne huomioon.

Hiukkasten kokoalue on valtava. Ihmissilmä havaitsee noin 10–40 µm:n hiukkaset. Valtava määrä pienempiä mikrohiukkasia jää meiltä huomaamatta.

Kun Sars-Cov 2 -koronavirus aiheutti maailmanlaajuisen pandemian, kirurgisten työpaikkojen turvallisuuteen ollaan kiinnitetty paljon enemmän huomiota. **Voiko kirurginen savu sisältää elinkelpoisia Cov-2-hiukkasia? Vastaus on todennäköisesti kyllä, mutta tällä hetkellä aiheesta ei ole tehty erityistä tutkimusta.**

Pelkästään sen tosiasian, että Cov-2 leviää kirurgisen savun mukana, tulee herättää kysymyksiä asianmukaisista toimita terveydenhuollon ammattilaisten suojelemiseksi. 0,05–0,14 mikronin kokoluokan huomioon ottaen on mahdollista, että virus pääsee tunkeutumaan hengityselimistön syvimpiin osiin.



HEPA vs. ULPA

Jotkin valmistajat suosittelevat käyttöohjeissaan esisuodattimen (HEPA) käyttöä. Oletuksena on, että edullisempi esisuodatin toimii puskurina tietyn kokoisille hiukkasille. Se auttaa estämään hiukkasia, pieniä määriä nestettä ja kudosta pääsemästä usein kalliimpaan ULPA-suodattimeen, joka sijaitsee savunpoistojärjestelmässä.

Katsotaanpa aluksi, mitä HEPA/ULPA tarkoittaa.

HEPA

= High Efficiency Particulate Air.

Suodattimen on kerättävä jopa *99,995 % hiukkasista, joiden koko on 0,3 mikronia ja enemmän.

ULPA

= Ultra Low Penetration Air. Suodattimen on kerättävä **99,999 % hiukkasista, joiden koko on 0,12 mikronia.

Miten HEPA- ja ULPA-suodattimet poistavat hiukkasia?

Suodattimilla on erilaiset suodatusominaisuudet hiukkaskoon suhteen, mutta ne myös täydentävät toisiaan.

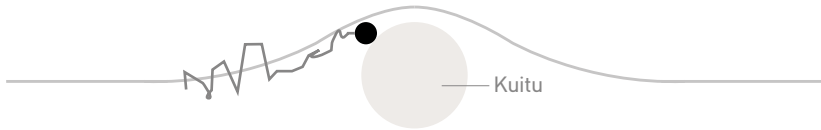
* ISO-luokka 5 HEPA-suodattimen mukaan.

**ISO-luokka 3 ULPA-suodattimen mukaan.

Kuinka suodattimet toimivat?

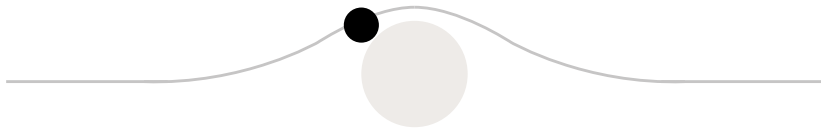
Diffuusio

Törmäys suodattimen kuituihin Brownin liikkeen mukaisesti. (Se kuvaa hiukkasten satunnaista liikettä väliaineen läpi).



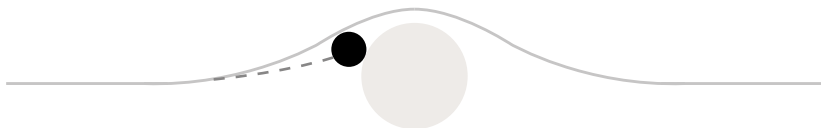
Interseptio

Hiukkaset ovat riittävän lähellä tarttuakseen suodatinkuituihin.



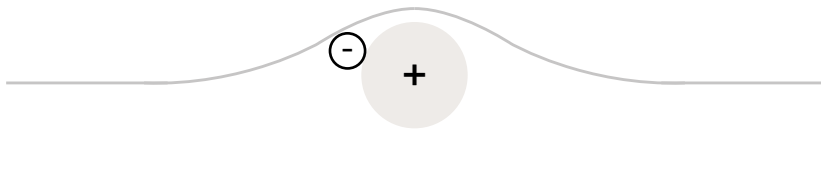
Hiukkasten hitausmassa

Hiukkaset ovat niin raskaita, etteivät ne voi enää jäää ilmapirtaan.



Sähköstaattinen vetovoima

Positiivisesti varautuneet kuidut vetävät puoleensa negatiivisesti varautuneita hiukkasia.



Kuinka terveydenhuollon ammattilaiset altistuvat? Mikä on riski?

Aikaisemmin mainitsimme, että lämpöenergialaitteita käytettäessä solut häiriintyvät. Näin syntyy kaasumaista höyryä, joka nousee ympäröivälle alueelle ja leviää kaikkialle huoneeseen.

Henkilökunta altistuu merkittäville riskitasoille, joita voi verrata tupakansavuun.

Joidenkin mukaan vain yksi gramma kirurgista savua vastaa toksisuudeltaan 3–6 savukkeen polttamista¹. Sen vuoksi voitaisiin esittää, että tavanomaisen leikkauksen aikana syntyy useita grammoja tai enemmän kirurgista savua.

Oletetaan että keskimääräisen työpäivän aikana tehdään viisi lämpöenergiaa hyödyntävää leikkaustoimenpidettä. Sen perusteella terveydenhuollon ammattilaiset voivat altistua tahattomasti 20–30 savukkeen polttamista vastaavalle määrälle savua päivässä.

Tupakointi on luonnollisesti elämäntapavalinta, kun taas terveydenhuollon ammattilaiset eivät välttämättä halua altistua tällä tavalla.

Terveydenhuollon ammattilaiset voivat tietämättään altistua **20–30 savukkeen** polttamista vastaavalle määrälle savua päivässä.



Mitkä ovat savuallistuksen yleiset oireet?

Kollektiivisesti ajatellen sekä lukuisissa tieteellisissä julkaisuissa viitataan siihen, että savuallistuksen välttämiseksi on ryhdyttävä toimiin. Joihinkin näistä tutkimuksista viitataan tämän oppaan sivulla 31.

Pakollinen menettelytapa kirurgisen savun hallintaan on nyt otettu käyttöön monissa maissa, mukaan lukien Tanska, Ruotsi ja Norja. Useissa Yhdysvaltain osavaltioissa ja Australian Uudessa Etelä-Walesissa sille vahvistettiin äskettäin nolatoleranssi.

Tavallisia oireita:

- Hengitysteiden tulehdus
- Hypoksia/huimaus
- Yskä
- Päänsärky
- Kyynelten muodostus
- Pahoinvointi/oksentelu
- Hepatiitti
- Astma
- Keuhkoahauma
- Krooninen bronkiitti
- Karsinoma
- Emfyseema
- HIV/AIDS

Savun määrä määräytyy toimenpiteen ja siinä käytetyn lääkinnällisen laitteen mukaan. Ota huomioon myös käytön kesto ja käsiteltävä kudus.

Yleisesti ottaen terveydenhuollon ammattilaiset altistuvat päivittäin kirurgiselle savulle. Osa pystyy jopa kertomaan leikkaussalista tulevan hajun perusteella mitä toimenpidettä ollaan tekemässä.



Mitkä ovat turvalliset määrät työssä?

Ympäristöviranomaisilla on ohjeet siitä, millaista hiukkasaltistusta pidetään turvallisena työssä. Niissä käytetään lähtökohtana 60 000 hiukkasta kuutiometrillä. Kirurginen savu voi kuitenkin vapauttaa 1 000 000 hiukkasta kuutiometrillä ilman riittävää savunpoistoa.^{1,2,3,4,5}

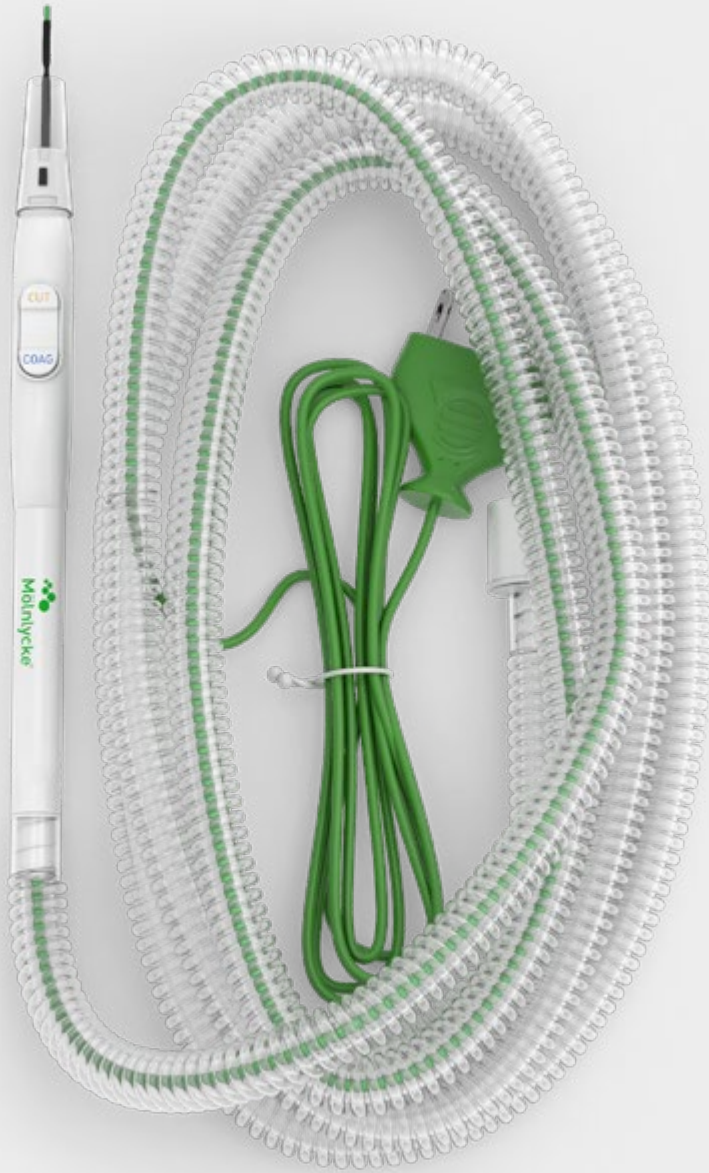
Laparoskooppisessa kolekystektomiassa on mitattu 1 000 000 hiukkasta kuutiometrillä. Tämä viittaa siihen, että määrät ylittävät päivittäin ympäristöturvallisuusstandardit.

Työpaikalla vallitsee monia oletuksia kirurgisen savun poistamisesta. Esimerkkeinä mainitaan usein laminaarivirtaukseen perustuva ilmanvaihto ja keskitetty savunpoistojärjestelmä.

Jotkut todisteet viittaavat siihen, että laminaarivirtausta käytettäessä savulla on taipumus painua alaspäin. Kun käytännössä leikkauspöydän ympärillä on useita terveydenhuollon ammattilaisia, savu ei pääse poistumaan, vaan altistaa kyseiset henkilöt.³

Vaikka PES (Pipeline Evacuation System) -poistojärjestelmä vähentää epäilemättä kirurgisen savun kokonaismäärää, keräyspiste ei ole riittävän lähellä lähdettä täydellisen suojauksen takaamiseksi.

Ihanteellisessa tapauksessa savu kerätään suoraan lähteestä, esimerkiksi kynän kärjestä, terästä, lastaimesta jne.



Tarjoavatko kirurgiset kasvonsuojat riittävää suojaa?

Tässä oppaassa ei pyritä arvioimaan, onko kasvonsuojan käyttö tarkoituksenmukaista vai ei. Se on kansallisten organisaatioiden, yhdistysten ja paikallisten käytäntöjen sanelema asia.

On kuitenkin hyödyllistä pohtia sitä, suojaako kirurgisen kasvonsuojan käyttö kirurgiselta savulta. Kirurgisia kasvonsuojia on saatavana eri laatuina ja eri materiaaleista valmistettuina. Vaikka materiaalilla olisi hyvä suodatuskyky, suojan turvallisuushaaste perustuu kirurgisten kasvonsuojien muotoiluun.

Kun ajatellaan kirurgisen savun sisältämiä hiukkasia, jotka voivat olla niinkin pieniä kuin 0,01 mikronia, tai vakavampaa SARS/COV-2-virusta, jonka koko on 0,1–0,5 mikronia, käy selvästi ilmi, että tavallisen kirurgisen kasvonsuojan käyttäminen tarjoaa vain vähän tai ei lainkaan suojaa kirurgiselta savulta. Vain FFP3-suojausluokan kasvonsuoja tarjoaisi riittävän suojan hengitysteihin leviäviltä patogeeneiltä.

Useimmat terveydenhoidon ammattilaiset ovat yhtä mieltä siitä, että FFP3-suojausluokan kasvonsuojan käyttäminen on epämukavaa. Vaikka kasvonsuoja olisi paikallaan, silmät ja kyyneltiehyet ovat täysin paljaina. Ne voivat muodostaa riskialueen kirurgisen savun imeytymiselle, jos suojalaseja ja/tai visiirejä ei ole käytössä.



Onko laparoscopia pienempi riski kirurgisen savun suhteen?

Laparoscopia on tarjonnut täysin uudenlaisen lähestymistavan kirurgiaan. Se edellyttää vain minimaalista kirurgiaa, joten arpeutuminen on vähäistä eikä lihasten avaamista tai suuria viiltoja tarvita.

Aluksi saattaa näyttää siltä, että kirurgiselle savulle altistuminen on huomattavasti vähäisempää. Tietyssä määrin niin onkin. On olemassa näyttöä siitä, että vatsan operoimiseen käytettävät kanyylit voivat vuotaa ja aiheuttaa savua kirurgisten instrumenttien, kuten koukkuelektrodien, laparoskooppien jne. sisäänviennin ja poistamisen aikana. On myöskin havaittu, että vatsakaasuja pääsee ilmaan toimenpiteen lopussa.

Laparoskooppisen kolekystektomian on osoitettu aiheuttavan 1 000 000 hiukkasta kuutiometrillä, mikä ylittää huomattavasti ympäristösuositukset.

Sen lisäksi, että savu aiheuttaa kirurgille ongelmia näkyvyydessä, methemoglobiini- ja karboksihemoglobiinipitoisuuksien kasvuun toimenpiteen aikana liittyy riskejä. Ne johtavat kudoksen happipitoisuuksien laskuun. Se voi aiheuttaa komplikaatioita, kuten kuivumista ja hypotermiaa. Se voi myös vaikuttaa pulssioksimetriaan jopa 6 tunnin ajan leikkauksen jälkeen.



Miksi kirurgisen savun poistolaitteita ei ole otettu laajalti käyttöön?

Ehkä vastaus tähän kysymykseen on osittain aikaisempi tietämättömyys kirurgisen savun vaaroista.

Monet altistumiseen liittyvistä haitoista saattavat tulla esiin vasta myöhemmin elämässä, eikä tietoja ehkä pystytä keräämään henkilöiltä. Sen vuoksi kaikki viitteet kirurgisen savuallistuksen aiheuttamaan sairastuvuuteen tai kuolleisuuteen ovat subjektiivisia.

On jälleen mielenkiintoista, että SARS/COV-2 on nostanut esiin kysymyksiä ja herättänyt huolen altistumisriskistä. Koska COVID-virus on pieni, se kuuluu niihin moniin pieniin hiukkasiin, joita on ollut kirurgisessa savussa ennen koronapandemiaa.

Lisäksi aiemmin tarjolla olleissa ratkaisuissa on ollut rajoitteita. Kirurgit ovat valittaneet, että liian äänekkäät ratkaisut aiheuttavat tarpeetonta häiriötä ja että käsikytkimillä varustetut savunpoistokynät ovat liian kookkaita ja kömpelöitä.

Lopultakin käsissäsi on uusi ratkaisu, joka vastaa näihin huolenaiheisiin.

**Ratkaisu on
nyt käsissäsi**





Mölnlycke®-Plume Evacuation Pencil



Leikkaussalihenkilöstö on vaarassa joka kerta, kun toimenpiteessä syntyy kirurgista savua. Ratkaisu on käsissäsi. Se on uusi, ainutlaatuinen **Mölnlycke Plume Evacuation Pencil**, ensiluokkainen ratkaisu, joka varmistaa mahdollisimman vähäisen savulle altistumisen ja leikkausalueen selkeän näkyvyyden. Sinun ja potilaidesi turvallisuus on etusijalla.

- Ainutlaatuinen kevyt ja ohut all-in-one malli jossa on **integroitu teleskooppitoiminto**, joka tarjoaa välittömän, mukautuvan ratkaisun sekä syviin että pinnallisiin viiltoihin
- Mölnlycke Plume Evacuation Pencil tarjoaa kestävän ratkaisun, **joka ei** sisällä DEHP:tä tai PVC:tä
- **Erittäin suuri imukapasiteetti** (85 l/min) minimoi savulle altistumisen ja mahdollistaa leikkauskohdan nopean näkyvyyden
- Elektrodin **valinta** riippuu kunkin toimenpiteen luonteesta.

Tekniset tiedot

Elektrodien valinta:

Ruostumaton teräs ① nopeisiin ja yksinkertaisiin tapauksiin.

Pinnoitettu PTFE ② (vähentää leikkauksen keskeytymisiä karstan muodostumisen vuoksi).

Eristetty PTFE ③ vähentää tahattomien kudosaivurioiden riskiä ahtaissa kohteissa.



- 360 astetta kääntyvä kahva mahdollistaa vapaan liikkeen ja vähentää ranteen väsymistä
- Kapea läpimitta takaa tarkan hallinnan ja paremman näkyvyyden varsinkin ahtaissa kohteissa
- Universaali 22mm:n liitin sopii kaikkiin savuimulaitteisiin
- Kätevä 4 metrin johto

Saatavana sekä asiakasrätälöityihin pakkauksiin että yksittäispakattuina

Voit mennä suoraan Mölnlycke-portaaliin ja lisätä savuimukynät omiin asiakasrätälöityihin pakkauksiisi. Voit myös ottaa yhteyttä Mölnlycken yhteyshenkilöösi.

Tilaustiedot (yksittäispakattuna)

Tuote Nro	Kuvaus	Valmistaja
420100-00	Plume Evacuation Pencil -savuimukynä, PTFE-elektrodi	Mölnlycke Health Care
420101-00	Plume Evacuation Pencil -savuimukynä, Eristetty PTFE-elektrodi	Mölnlycke Health Care
420102-00	Plume Evacuation Pencil -savuimukynä, SS-elektrodi	Mölnlycke Health Care

Prima Medical Limited on Plume Evacuation Pencil -savuimukynän laillinen valmistaja.

Tärkeimmät sidosryhmät

Terveydelle vaarallisten aineiden valvonnassa (COSHH, NIOSH, OSHA) vaaditaan työnantajia arvioimaan vaarallisten aineiden aiheuttamat riskit ja pyrkimään aina estämään altistuminen niiden lähteellä. Jos altistumista diatermiapäästöille ei voida estää, sitä on hallittava riittävästi.

Tämä saavutetaan yleensä tehokkaalla paikallisella poistoilmatuuletuksella (LEV). Tyypillisesti se tapahtuu sähkökirurgiajärjestelmään sisällytetyn poistojärjestelmän muodossa, jossa päästöt poistetaan niiden lähteellä, lähellä instrumentin kärkeä.

Tietyissä määrin me kaikki kuulumme sidosryhmiin, sillä jokainen terveydenhuollon ammattilainen kantaa huolta niin omasta kuin potilaiden terveydestä. Nykyinen ISO 16571:2014 -standardi lääkinnällisten laitteiden tuottaman savun poistamisesta (2019 - tarkastettavana) on luotettava asiakirja, vaikka sen vaatimukset eivät tällä hetkellä olekaan pakollisia!

Jokaisen oman ymmärtävyyden ja ammatillisten järjestöjen tuen turvin meidän tulee nyt esittää kysymys:

Milloin me pääsemme eroon kirurgisen savun riskeistä?

Yhteenveto

Kirurginen savu on monitahoinen aihe, jota ei voi käsitellä tyhjentävästi tässä suhteellisen pienessä oppaassa. Julkaisujen määrän kasvaessa kirurgisen savun haitallisuudesta ei ole enää epäilystäkään. On mielenkiintoista huomata, että ihmiset ovat yhä tietoisempia aiheesta, ehkäpä koronaviruskeskustelun suorana tuloksena.

Tämä opas antaa sinulle, lukijalle, toivottavasti informatiivisen yleiskuvan kirurgisesta savusta ja ehkä myös kiinnostuksen oppia lisää.

Lopulta tavoitteena tulisi olla kirurgisen savun eliminointi työpaikalla ja terveydenhuollon ammattilaisten terveyden kunnioittaminen.

Jos tarvitset tuotetukea, ota yhteyttä paikalliseen Mölnlycken edustajaan.

Viitteet



Mölnlycke®

Keskeiset julkaisut

<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

The methods used to dissect tissue and stem blood flow during surgery have changed as technology has developed. Lasers and electro-surgery have become commonplace, so that medical staff in the operating theatre are (potentially) increasingly exposed to the thermal decomposition products of tissues. Variations in ventilation systems and the presence or absence of local exhaust ventilation are likely to influence the extent to which this occurs. A systematic review was carried out to identify existing evidence about surgical smoke (known as diathermy plume) and the potential harm to health care workers exposed in operating theatres. Limited published data were identified, but indicated that dedicated smoke evacuation/extraction devices are effective at reducing the levels of surgical smoke during various surgical procedures, and that correct (close) positioning of smoke evacuation devices to source emissions is likely to be important to the efficiency of surgical smoke removal. The data were insufficient to allow conclusions to be drawn on reported respiratory ill health symptoms linked with surgical smoke exposure.

[https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/](https://www.mercyhospital.org.nz/assets/Policies/ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf)

ElectrosurgicalSmokeEvacuation.pdf

Surgical smoke generated during surgical cases is potentially hazardous and must be captured and filtered through the use of smoke evacuators or in-line filters positioned on suction lines. Surgical smoke (plume) can contain toxic gases and vapours such as benzene, hydrogen cyanide, and formaldehyde along with bio aerosols, dead and live cellular material (including blood fragments), and viruses. At high concentrations, surgical smoke can cause ocular and upper respiratory tract irritation in healthcare workers and can create obstructive visual problems for the surgeon. Surgical smoke has unpleasant odours and has been shown to have mutagenic potential.

www.clinicalservicesjournal.com

Surgical Staff Safety: Going Up in smoke. Heinäkuu 2020

A reader survey has shown that over two-thirds of respondents working in operating theatres are concerned about the effects of surgical smoke on their health, yet only 21% said that their theatres 'always' used smoke evacuation devices when performing electrosurgery or laser treatments. Should their use now become mandatory? Louise Frampton reports.

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

Author information Article notes Copyright and License information Disclaimer

Tiivistelmä

Surgical smoke is the gaseous by-product produced by heat generating devices in various surgical operations including laser coagulation and loop electrosurgical procedures that often are performed by gynecologists. Surgical smoke contains chemicals, blood and tissue particles, bacteria, and viruses, which has been shown to exhibit potential risks for surgeons, nurses, anesthesiologists, and technicians in the operation room due to long term exposure of smoke. In this review, we describe the detailed information of the components of surgical smoke. Moreover, we highlight the effects of surgical smoke on carcinogenesis, mutagenesis, and infection in gynecologists.

Furthermore, we discussed how to prevent the surgical smoke via using high-filtration masks and smoke evacuation systems as well as legal guidelines for protection measures among the gynecologists.

Avansanat: Cervical cancer, Cervical intraepithelial neoplasia, Electrosurgery, Smoke, Gynecologist.

Journal of Aerosol Science. 142 (2020) 105512

Morphological Characterization of Particles Emitted from Monopolar Electro Surgical Pencils.

Monopolar electrosurgical pencils are used extensively in surgical operations. With such pencils, electric current passes to the tissue, and as such, electrosurgical pencil operation generates a significant amount of thermal energy, which in turn leads to the generation of electrosurgical smoke (ES). The health risks of ES are dependent on the size distributions as well as the morphologies of the produced particles. To better characterize such particles, in this study we utilized (1) differential mobility analysis with a condensation particle counter (DMA-CPC), (2) an aerodynamic particle spectrometer (APS), (3) DMA-transmission electron microscopy analysis (DMA-TEM), and (4) DMA-aerosol particle mass analysis (DMA-APM) to examine the size distribution and morphologies of particles produced during simulated operation of an electrosurgical pencil (Neptune E-SEP, Stryker Corporation) on bovine, porcine, and ovine tissue. We find that under a variety of operating conditions, ES particles are broadly distributed, with a mode mobility diameter in the 150–200 nm size range, and concentrations well above background levels in the 50nm–5 μ m size range. We also find that the 'cut' mode of monopolar electrosurgical pencil operation generates higher particle concentrations than the 'coagulate' mode, and that increasing the maximum applied power from 20W to 50W also increases ES particle concentrations. TEM images of mobility selected particles reveal both spherical particles and fractal-like agglomerates in ES; these different particle types are produced under the same operation conditions leading to an externally-mixed, morphologically-complex aerosol. Quantitative analysis of the agglomerate images revealed that agglomerates have an average fractal dimension near 1.93 and that they are structurally similar to agglomerates expected from a diffusion limited cluster aggregation growth mechanism. Despite the presence of both spheres and agglomerates, DMA-APM analysis reveals that all particles have effective densities in the 1000–2000kg m⁻³ range, suggesting that they likely contain inorganic components. Finally, we determined that the collection efficiency of the ES capture suction unit attached to the electrosurgical pencil was >95% for particles in the 50–400nm mobility diameter range.

British Journal of Surgery. BJS, toukokuu 2020;107:1406-1413

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

Background: The COVID-19 global pandemic has resulted in a plethora of guidance and opinion from surgical societies. A controversial area concerns the safety of surgically created smoke and the perceived potential higher risk in laparoscopic surgery. **Methods:** The limited published evidence was analysed in combination with expert opinion. A review was undertaken of the novel coronavirus with regards to its hazards within surgical smoke and the procedures that could mitigate the potential risks to healthcare staff. **Results:** Using existing knowledge of surgical smoke, a theoretical risk of virus transmission exists. Best practice should consider the operating room set-up, patient movement and operating theatre equipment when producing a COVID-19 operating protocol. The choice of energy device can affect the smoke produced, and surgeons should manage the pneumoperitoneum meticulously during laparoscopic surgery.

Devices to remove surgical smoke, including extractors, filters and non-filter devices, are discussed in detail. **Conclusion:** There is not enough evidence to quantify the risks of COVID-19 transmission in surgical smoke. However, steps can be undertaken to manage the potential hazards. The advantages of minimally invasive surgery may not need to be sacrificed in the current crisis.

Viitteet

1. Bree K., et al. (2017). The Dangers of Electrosurgical Smoke to Operating Room Personnel. A Review. *Workplace Health & Safety*, vol. 65, no. 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*, Dec 2020, Issue 56.

Todistamme sen joka päivä

Mölnlycke® kehittää innovatiivisia ratkaisuja haavanhoitoon, turvallisuuden ja tehokkuuden parantamiseen leikkauksissa sekä painehaavojen ennaltaehkäisyyn. Ratkaisut auttavat saavuttamaan parempia tuloksia, ja ne pohjautuvat klinisiin ja terveystaloustieteellisiin todisteisiin

Kaikki toimintamme perustuu yhteen ydinajatukseseen: haluamme auttaa terveydenhuollon ammattilaisia yltämään parhaimpaansa. Olemme sitoutuneet todistamaan sen joka päivä.

Lue lisää osoitteesta www.molnlycke.fi

Mölnlycke Health Care Oy, Valimotie 21, 00380 Helsinki.

Puhelin: 0201 622 300.

Mölnlycke-tavaramerkit, -nimet ja -logo ovat maailmanlaajuisesti yhden tai useamman Mölnlycke Health Care -yhtiön rekisteröityä omaisuutta. © 2021 Mölnlycke Health Care AB.

Kaikki oikeudet pidätetään. FISU1922107

