



Quick-Alert®

CIRRNET®

## «Erhöhte Brandgefahr im OP»

### Der Stiftung Patientensicherheit Schweiz gemeldete Fälle

#### Fall 1

«Ein 23 Jahre alter Patient wird 11 Jahre nach einem chirurgischen Eingriff wegen einer angeborenen Herzfehlbildung (Fallot-Tetralogie für eine komplexe Reoperation am Herzen aufgenommen. Bei Eröffnung des Sternums schießt Blut aus dem Brustraum, was den Verdacht auf eine Läsion des rechten Ventrikels nahelegt. Um die Blutung unter Kontrolle zu bringen, wird das Sternum mit Klemmen geschlossen gehalten, und die Leistenbeuge wird notfallmässig präpariert und desinfiziert, um die Iliakalarterie und -vene zu kanülieren und mit der extrakorporalen Zirkulation zu beginnen. Während der femoralen Inzision mit dem Elektrokauter entsteht eine Stichflamme.

#### Ergriffene Massnahmen

Der Operateur kann das Feuer mit Hilfe einer feuchten Kompresse rasch ersticken.

#### Weiterer Verlauf

Am Ende der Intervention sind im Bereich der rechten Leistenbeuge oberflächliche Verbrennungsspuren sichtbar, die lediglich eine kurzzeitige topische Behandlung erfordern.»

#### Fall 2

«Ein 70 Jahre alter Patient wird für eine Notfall-Laparotomie in den Operationssaal gebracht, da es 8 Stunden nach einem ausgedehnten Eingriff am Abdomen zu einem hämorrhagischen Schock gekommen ist. Es zeigt sich eine grosse Perforation einer alten Prothese im Bereich der Aorta abdominalis. Die Hämorrhagie wird zunächst mit einem intraaortalen Ballon unter Kontrolle gebracht. Um eine transplantierte Niere vor den nachteiligen Auswirkungen einer Aortenklamme zu schützen, entscheiden sich die Operateure für einen vorübergehenden axillo-renalen Bypass. Nach Entfernung der OP-Abdecktücher und rascher Desinfektion der subklavikulären Region rechts erfolgt unverzüglich eine Inzision der Haut mit einem Elektrokauter im Spray-Modus.

Nach einigen Minuten nehmen die Anästhesisten einen Brandgeruch

wahr und bemerken, dass der Patient im Bereich des Halses und rechten Ohrs Verbrennungen aufweist. Entlang der Operationskappe des Patienten breitet sich eine Feuerlinie aus, und auf der Wärmedecke sind Zeichen von Verbrennungen zu erkennen.

#### Ergriffene Massnahmen

Das Feuer wird unverzüglich mit einem feuchten Tuch erstickt.

#### Weiterer Verlauf

Die Hautverbrennungen werden zunächst mit einer Salbe äusserlich behandelt. In Anbetracht der lebensbedrohlichen Situation des Patienten wird die Operation am Abdomen fortgeführt. Weitere Behandlungen der Verbrennungen können nicht vorgenommen werden, da der Patient sehr rasch an den Folgen der primären Operation verstirbt.»

Damit ein Brand entstehen kann, müssen drei Faktoren (Brennstoff-, Sauerstoff- und Zündquellen) im richtigen Mischungsverhältnis vorhanden sein.



## Expertenkommentar

Ein Brand oder eine Verpuffung im Operationssaal kann katastrophale Folgen für den Patienten und für das anwesende Personal haben. Solche sind grundsätzlich vermeidbar. Aktuelle Fallberichte zeigen, dass Brände im Operationssaal immer wieder auftreten. Brandschutzmassnahmen dürfen deshalb besonders in Operationssälen niemals vernachlässigt werden. Insbesondere auch deshalb, weil explizite Brandschutzvorschriften für den Betrieb von Operationssälen in den Brandschutzvorschriften der Vereinigung der Kantonalen Feuerversicherungen fehlen. Spitäler müssen eigenverantwortlich die notwendigen Sicherheitsmassnahmen treffen.

Die Problematik der erhöhten Brandgefahr im Operationssaal ist komplex, deshalb sollte sie im Brandschutzkonzept einer jeden Gesundheitseinrichtung gesondert berücksichtigt werden. Zentral dabei sind die Komponenten des baulichen und des betrieblichen/technischen Brandschutzes. Während bauliche Komponenten durch das vorhandene Gebäude vorgegeben sind, müssen betriebliche/technische Brandschutzmassnahmen individuell geplant werden und vorbeugend, oder im Brandfall, zum Einsatz kommen. Zudem sollte das potenzielle Brandrisiko stets im Bewusstsein aller Mitarbeiter im OP sein.

Im Fokus dieses Quick-Alerts stehen die betrieblichen Brandschutzmassnahmen, welche sich an Mitarbeiter (Anästhesisten, Anästhesiepflegepersonal, Operateure, Instrumentierpersonal, Technische Operationsassistenten, Lagerungspersonal) eines Operationssaals richten und sich auf die Brandgefahr unmittelbar am Patienten bzw. im Operationsgebiet beziehen. Ergänzend sind auch zusätzliche bauliche Massnahmen denkbar, welche aber nicht Bestandteil dieses Quick-Alerts sind.

Damit ein Brand entstehen kann, müssen drei Faktoren (Brennstoff-, Sauerstoff- und Zündquellen) im richtigen Mischungsverhältnis vorhanden sein (Abb. Verbrennungsdreieck). Alle Methoden der Brandbekämpfung beruhen auf dem Entzug einer oder mehrerer dieser Faktoren. Die Bedingungen für das Entstehen eines Brandes in Operationssälen, in denen die Luft mit Sauerstoff angereichert ist, sind ideal. Geräte aus der Hochfrequenz-Chirurgie (HF-Instrumente: Elektrokauter, Diathermie, Laserlichtquellen) sind die Zündquellen. Gase (Sauerstoff, Lachgas), Abdecktücher, Verbandmaterial, die Kleidung der im OP tätigen Mitarbeiter, Haare und Haut des Patienten sowie leicht brennbare Lösungen/Desinfektionsmittel als Brennstoffe sind die Nahrung für ein entstehendes Feuer und wirken wie Brandbeschleuniger. Explosive Situationen entstehen bspw. durch das Aktivieren von Geräten der Hochfre-

quenz-Chirurgie in der Nähe von leicht brennbaren Lösungen oder wenn oxidative Gase in der Luft sind. Allein die Anwesenheit von Sauerstoff (brandfördernd), mehreren Energiequellen und zahlreichen brandfördernden Substanzen (leicht brennbare Desinfektionsmittel, Abdecktücher, Haare des Patienten usw.) machen den Operationssaal zu einem Hochrisikotrakt, in dem es binnen Sekunden zu Bränden mit potentiell schwerwiegenden Konsequenzen kommen kann.

Alle Mitarbeiter im Operationssaal müssen sich dieser erhöhten Brandgefahr bewusst sein. Sie sollten in der Lage sein, einen entstehenden Brand schnellstmöglich zu ersticken um die Ausbreitung der Flammen zu verhindern.

Kinder sind besonders gefährdet! Die empfindliche Kinderhaut und die geringere Hautoberfläche können schon bei kleinsten Bränden zu massiv lebensbedrohlichen Hautdefekten führen.

Die adäquate Reaktion auf das Entstehen einer Stichflamme setzt quasi ein reflexhaftes Eingreifen voraus. Falls sich die Stichflamme jedoch ausbreitet und ein Brand entsteht, erfordert die Brandbekämpfung komplexere Massnahmen. Das Überleben des Patienten hängt im Brandfall entscheidend von der angemessenen Reaktion der Mitarbeiter ab, die prompt und koordiniert reagieren müssen.

Regelmässige Brandschutzübungen, der sichere Umgang mit Feuerlöschgeräten und die Übung von Patientenevakuierungen aus dem Operationssaal sind daher unerlässlich. Angesichts der rund um die Uhr betriebenen Operationssäle und der äusserst schwierigen Ausgangssituation für eine Patientenevakuierung (abhängig von der Operationsphase, der Art der OP-Ausrüstung, der Positionierung und Fixierung des Patienten) sind Brandschutzübungen optimalerweise mit dem spitaleigenen Brandsicherheitsdienst sorgfältig zu planen und regelmässig durchzuführen.

Die Stiftung Patientensicherheit Schweiz stellt unter <http://www.patientensicherheit.ch/de/publikationen/Quick-Alerts.html> einen vom Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) entwickelten Film zur Brandbekämpfung im Operationssaal für betriebsinterne Lernzwecke zur Verfügung. Er zeigt exemplarisch die wichtigsten Voraussetzungen zur Brandverhütung und wie im Falle eines Feuers zu reagieren ist.

Der Film ist in deutscher, französischer, italienischer und englischer Sprache verfügbar.

## Empfehlungen

- Brandrisiko vor Beginn einer jeden Operation abschätzen und Massnahmen für den Brandfall mit dem gesamten Operationsteam (inkl. der Anästhesie) vereinbaren.
- Einsatz von Hochfrequenz(HF)-Instrumenten erst nach vollständiger Trocknung der Desinfektionslösung auf der Haut des Patienten.
- HF-Instrumente bei Nicht-Benutzung nur in die dafür vorgesehenen Ablagen/Halterungen ablegen → niemals unter oder auf die Abdecktücher oder auf den Patienten selbst legen.
- HF-Instrumente nur aktivieren, wenn das Gerät (bzw. die Spitze des Geräts) sichtbar ist.
- HF-Instrumente, wenn immer möglich, nach Gebrauch ausschalten (Stand-by-Modus). **Achtung!** Bei Verwendung der Auto-Start-Funktion kann allein durch die Berührung beim Ablegen des Instruments, bspw. auf ein feuchtes Tuch, der Stromfluss und eine daraus entstehende Entflammung ausgelöst werden.
- Keine Aufbewahrung von unnötigen alkoholischen Lösungen im OP-Saal.
- Verwendung von speziellen Tuben, z.B. speziell beschichteter, nicht entflammbarer Tuben für die laryngeale Laserchirurgie, wenn mit Laserinstrumenten operiert wird.
- Bevorzugte Verwendung von feuerfesten Abdecktüchern.
- Abdecktücher so platzieren, dass sich keine Luftlöcher zur O<sub>2</sub>-Ansammlung (Sauerstoffsee) bilden können.
- Bevorzugte Verwendung von Gel haltigen oder wasserlöslichen Salben anstatt Vaseline haltige Salben.
- Strikte Einhaltung der Gerätevorschriften der Hersteller und zweckkonforme Anwendung von HF-Instrumenten.
- Regelmässige Durchführung von Anwenderschulungen über HF-Instrumente.
- Platzierung von geeigneten Löscheinrichtungen (z.B. Handfeuerlöscher, Löschdecken etc.) im OP.
- Durchführung regelmässiger Schulungen und Brandschutzübungen (besonders auch für den OP-Bereich) durch Sicherheitsbeauftragte der jeweiligen Gesundheitseinrichtung.

### Weiterführende Literatur

1. Emergency Care Research Institute – ECRI. Only you can prevent surgical fires. New clinical guide to surgical fire prevention. Health devices 2009;38(10):319.
2. PA-PSRS Patient Safety Advisory. Airway fires during surgery. [http://patientsafetyauthority.org/EducationalTools/PatientSafetyTools/airway\\_fires/Documents/airwayfires\\_poster.pdf](http://patientsafetyauthority.org/EducationalTools/PatientSafetyTools/airway_fires/Documents/airwayfires_poster.pdf) (Zugriff: 11.12.2013)
3. Joint Commission Sentinel Event Alert. Preventing surgical fires. Issue 29, June 24, 2003. [http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA\\_29.PDF](http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_29.PDF) (Zugriff: 11.12.2013)
4. Massachusetts Department of Public Health. Health care quality safety alert: preventing operating room fires during surgery. 2002. [http://www.mtpinnacle.com/pdfs/hospital\\_alerts\\_or\\_fires.pdf](http://www.mtpinnacle.com/pdfs/hospital_alerts_or_fires.pdf) (Zugriff: 21.05.2014)
5. Krankenhäuser, Pflegeheime und ähnliche Einrichtungen zur Unterbringung oder Behandlung von Personen. Richtlinien für den Brandschutz. VdS 2006: 2008-01. Hrsg. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. [http://vds.de/fileadmin/vds\\_publikationen/vds\\_2226\\_web.pdf](http://vds.de/fileadmin/vds_publikationen/vds_2226_web.pdf) (Zugriff: 12.05.2014)

### Autoren und an der Entwicklung beteiligte Fachpersonen

- Dr. Olga Frank, Stiftung Patientensicherheit Schweiz
- Dr. Véronique Moret, Anästhesiologie, CHUV Lausanne
- Siegfried Batzer, MSG, stv. Leitung Anästhesie Pflege, Uni-Spital Basel
- Thomas Dober, Sicherheitsdienst, Luzerner Kantonsspital
- Yves Furrer, TOA, Leiter OP-Lagerungspersonal, Kantonsspital Aarau
- Christian Herion, Dipl. Experte Anästhesiepflege NDS HF, MME Unibe, Kantonsspital Aarau
- Carmen Kerker-Specker, Stiftung Patientensicherheit Schweiz
- Mirco Michler, Teamleiter Aufwachraum u. Geräteverantwortlicher Anästhesie, Kantonsspital Graubünden
- Christoph Mörgerli, Präsident Feuerpolizeiverband Kanton Zürich
- Marco Paolucci, Kommandant Betriebsfeuerwehr, Inselspital Uni-Spital Bern
- Beat Plüss, Sicherheitsbeauftragter, Direktion Betrieb, Inselspital Uni-Spital Bern
- Ullrich Römmelt, Leiter Medizintechnik, Kantonsspital Aarau
- Urs Sauter, Sicherheitsbeauftragter, UniversitätsSpital Zürich
- Georg Scherer, Leiter Medizintechnik, Stadtspital Waid Zürich
- Roland Vonmoos, Leiter Pflege Anästhesie, Kantonsspital Aarau, SIGA
- Rolf Zurfluh, Leitung technischer Dienst, Kantonsspital Uri

### Verabschiedet durch folgende Fachgesellschaften/Gremien

- CIRRNET-Steuerungsgruppe

### Hinweis

Diese Problematik hat eine überregionale Relevanz. Bitte prüfen Sie die Bedeutung für Ihren Betrieb und sorgen ggf. in Absprache mit Ihren zuständigen Stellen dafür, dass sie zielgerecht und nötigenfalls breit kommuniziert wird.

Die vorliegenden Empfehlungen bezwecken die Sensibilisierung und Unterstützung von Gesundheitsinstitutionen und in der Gesundheitsversorgung tätigen Fachpersonen bei der Erstellung ihrer betriebsinternen Richtlinien. Es ist Sache der Leistungserbringer, die Empfehlungen im lokalen Kontext zu prüfen und zu entscheiden ob sie verbindlich aufgenommen, verändert oder verworfen werden. Die spezifische Ausgestaltung und Anwendung entsprechend den jeweils geltenden Sorgfaltspflichten (basierend auf lokalen fachlichen, betrieblichen, rechtlichen, individuellen und situativen Gegebenheiten) liegen in der ausschliesslichen Eigenverantwortung der hierfür fachlich geeigneten Leistungserbringer.