

## Optenhöfel J

(Fa. Life Systems), Medizinische Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

### SICHERHEIT AN DER HERZLUNGENMASCHINE – ZWISCHENFÄLLE

**Zusammenfassung/Einleitung:** „Was kann getan werden, um die Sicherheit an der Herz-Lungen-Maschine (HLM) zu erhöhen?“ Eine Antwort auf diese Frage kann sein, aus dem eigenen Erfahrungsbereich Ursachen- und Fehlersuche bei Zwischenfällen vorzunehmen und hieraus Leitlinien zu entwickeln. Übergeordnet kommen drei Ursachen für Zwischenfälle in Betracht: der Mensch, das Material und die Maschine.

#### 1. Mensch

- Missverständnisse
- Versäumnisse
- Fehler
- unzureichendes Training
- unzureichende Ausbildung

#### 2. Material

- Einmalmaterial (z. B. Oxygenator, Kardiotomiereservoir, venöser Beutel, art. Filter)

#### 3. Maschine

- Herz-Lungen-Maschine (Pumpen, Anzeigen, Steuerungen, etc.)
- Hypothermiegerät
- Gasblender
- Zentrale OP-Einrichtungen

**Material und Methoden:** Betrachtung dieser Arbeit sind die Darstellung und Analyse von Zwischenfällen, die der Autor persönlich oder in seinem direkten Umfeld (mit-)erlebt hat. Die beschriebenen Fallbeispiele werden skizziert und die Ursachen der Zwischenfälle genannt. Dann wird dargestellt wie in der Situation tatsächlich gehandelt wurde und welche Schlüsse aus diesen positiven wie negativen Erfahrungen gezogen wurden.

#### Fallbeispiele:

1. Das zentrale Anzeige- und Steuermodul der Klima-, Gas- und Stromversorgung im OP-Saal gibt Alarm – Kurz darauf gibt der Gasblender der HLM einen pfeifenden Ton von sich und das Narkosegerät gibt Alarm – Das Blut das aus dem Oxygenator kommt wird immer dunkler, die venöse Sättigung sinkt.
2. Das Bedienpanel gerät in Brand und die HLM fällt in einen undefinierten Zustand: Alle Anzeige- und Bedieneinheiten fallen aus.
3. Die arterielle Pumpe bleibt unvermittelt stehen, gibt Alarm und lässt sich nicht wieder starten.
4. Ein Oxygenator oxygeniert zwar, eliminiert jedoch sehr schlecht Kohlendioxid.
5. Ein Oxygenator oxygeniert nicht mehr, und das CO<sub>2</sub> steigt extrem an.
6. Patient an ECMO: Eine kurze Weile nach einem Oxygenatorwechsel kommt der Patient ins Kammerflimmern.
7. Der Druck 2 an der HLM (arterieller Liniendruck) steigt in der initialen Bypassphase immer weiter bis zum Erreichen des Grenzdruckes an. Selbst nachdem arteriell dekanüliert ist, bleibt der Druck beim anfahren hoch.
8. Der Druckabfall über dem Oxygenator steigt in der initialen EKZ-Phase des Abkühlens, jedoch ohne Beeinträchtigung der Oxygenatorleistung.

**Ergebnisse:** Treten Probleme während der EKZ auf und sucht nach deren Ursachen, fällt es einem manchmal nicht zuletzt wegen der Stresssituation schwer, den Fehler zu finden. Eine Grundlegende Überlegung kann dabei aber trotzdem recht hilfreich sein, denn „Das Häufige ist häufig, das Seltene selten!“ – Dies ist ein zentraler Satz einer meiner Ausbilder, der ebenso einfach wie richtig ist. Wenn es um den Ausschluss und das „Aufspüren“ von Fehlern geht, hat sich der oben genannte Satz oft als hilfreich erwiesen.

#### 1. Aufmerksamkeit

- Monitoring des Patienten
- Kontrolle sämtlicher Parameter der HLM
- Überwachung der Laborparameter

#### 2. Einschätzung/Bewertung

- Kenntnis/Kommunikation der Abläufe am OP-Tisch
- Kenntnis/Kommunikation der Handlungen der Anästhesie

#### 3. Prioritäten

- Liegt eine unmittelbare Gefährdung des Patienten vor, ist sofortiges handeln erforderlich
- Zeichnet sich eine Entwicklung ab die für den Patienten erst im Verlauf zu einer Gefährdung werden kann, bleibt Zeit verschiedene Maßnahmen abzuwägen und zu testen.

#### 4. Training

- „handwerkliche Sicherheit“ – Konzept von der Reihenfolge von Handlungsabläufen

**Diskussion:** Am meisten lernt man, wenn man sich einfach einmal ausmalt, was alles in den verschiedenen Phasen der Operation passieren könnte, wenn der Patient an die HLM angeschlossen ist. Überlegt man dann weiter was man in einem solchen Falle unternehmen muss, um das Leben des Patienten nicht zu gefährden und trainiert dann diese Handlungen, dann verschafft das sowohl dem Patienten als auch einem selbst Sicherheit. Das trainieren von Handgriffen und Abläufen in Notfallsituationen ist darüber hinaus von besonderem Nutzen, denn nur was man trainiert hat, beherrscht man schließlich auch. Den wenigsten Menschen ist es in die Wiege gelegt theoretische Überlegungen in sinnvolles, praktisches Handeln umzusetzen. Darüber hinaus gibt das Trainieren von Handlungen in Notfallsituationen nicht nur praktische Sicherheit, sondern es wirkt sich auch beruhigend auf einen selber – und das gesamte Team – im realen Einsatz aus. Auf viele dieser Situationen kann man sich vorbereiten, indem man entsprechendes Material welches versagen kann z.B. in einem Notfallwagen bereitstellt. Schwieriger wird es, wenn die Ursache des Fehlers im eigenen Handeln liegt. Da hilft eigentlich nur eine selbstkritische Betrachtung oder die Größe sich durch einen Kollegen unterstützen zu lassen. Aufmerksamkeit für Unregelmäßigkeiten während der Perfusion und Ruhe in einer Notfallsituation sind dabei wichtig.