

30 Fall 30: Eingeklemmter Patient auf Hafengelände

Neele Bock, Jan-Thorsten Gräsner

30.1 Einsatzbeschreibung

Während Rangierarbeiten verunfallt ein Lokführer. Er wird zwischen einem Lkw und einem Zugteil eingeklemmt. Die Kollegen des verunfallten Lokführers erleben den Unfall direkt mit und können den Notruf wählen. Der Rettungsdienst wird alarmiert und die eingesetzten Kräfte machen sich unter dem Einsatzstichwort „eingeklemmte Person“ auf den Weg. Betriebsersthelfer werden parallel alarmiert und der Werkschutz wird benachrichtigt.

B

Der Fall

Einsatzstichwort

Arbeitsunfall, Arbeiter eingeklemmt.

Einsatzdaten

- Uhrzeit: 15:18 Uhr
- Wetterlage: 6 °C Außentemperatur, klarer Himmel, wolkenlos, kein Wind
- Einsatzort: Hafengelände

Unfallmechanismus

- Männliche Person, als Zugführer des Rangierzugwagens zwischen Lkw und Zug eingeklemmt
- Position: sitzend auf dem Rangierzug
- Kollision mit einem mit 40 t voll beladenen Lkw
- Verkeilung von Lkw und Zug (► Abb. 30.1)



Abb. 30.1 Unfallmechanismus. Die Pfeile geben die Fortbewegungsrichtungen des Lkw und des Zuges an.

30.2 Alarmierung der Rettungskräfte

Aus dem Meldebild in der Leitstelle ergibt sich, dass ein Patient betroffen ist und vermutlich schwerwiegende Verletzungen vorliegen. Gleichzeitig erfolgt die Mitteilung, dass der Patient von den Arbeitskollegen nicht aus seiner Position befreit werden kann, da er zwischen 2 Fahrzeugen eingeklemmt ist.



Frage 1

Welche Einsatzkräfte würden Sie alarmieren?

1. Rettungsdienst und Rüstwagen der Feuerwehr
2. Rettungsdienst, Notarzt und Rüstzug der Feuerwehr
3. Rettungsdienst, Notarzt, Rüstzug, AB-Technische Rettung und Einsatzleitdienst der Feuerwehr
4. Rettungsdienst, Notarzt, leitenden Notarzt, Rüstzug, AB-Technische Rettung und Einsatzleitdienst der Feuerwehr

Die Lösungen (und Erläuterungen) dieses Falles finden Sie weiter hinten in diesem Kapitel (S. 312) oder über den folgenden QR-Code.



Abb. 30.2 QR-Code zu den Lösungen.

30.3 Erste Maßnahmen am Unfallort

Die Rettungskräfte treffen innerhalb kürzester Zeit am Unfallort ein (Alarm 15:20 Uhr, Eintreffen 15:25 Uhr). Der Fahrzeugführer des RTW übernimmt die Sichtung der Einsatzstelle. Zeitgleich treffen Notärztin und Feuerwehr an der Einsatzstelle ein und stimmen sich mit der RTW-Besatzung über die bereits erhobenen Befunde und die ersten medizinischen Maßnahmen ab.

Der Fall

B

Erstbefunde (► Abb. 30.3)

- Person, männlich, 47 Jahre alt
- 180 cm groß, 95 kg schwer
- ansprechbar, inadäquate Reaktion, nur Angabe von Vorname und Name möglich
- zentraler Puls bei 100/min tastbar
- keine Blutdruckmessung möglich
- Verletzungsmuster:
 - Schädel ohne pathologischen Befund
 - Thorax stabil
 - Abdomen weich
 - rechter Arm ohne pathologischen Befund
 - linker Arm unter dem Körper nicht beurteilbar
- Pupillen seitengleich
- Lichtreaktion prompt
- Klemmverletzung mit Weichteiltrauma ab Becken

Erstversorgung

- Ein periphervenöser Zugang (grün) auf dem rechten Handrücken
- Sauerstoffinhalation mit 4 l/min
- Pulsoxymeter (ohne Messergebnis bei kalten Fingern)
- Gabe von Infusionen
- Einstellung des Blutdrucks

Frage 2



Mit welchen Infusionslösungen beginnen Sie die Therapie?

1. Infusionstherapie mit Kristalloiden
2. Infusionstherapie mit Kolloiden
3. Infusionstherapie mit hyperosmolaren Lösungen
4. Infusionstherapie mit Humanalbumin
5. Transfusionstherapie mit Erythrozytenkonzentraten

Frage 3



Welche Blutdruckwerte streben Sie an?

1. hypotone Blutdruckwerte (systolischer RR von 80), zentrale Pulse
2. normotone Blutdruckwerte (systolischer RR von 120), periphere Pulse tastbar
3. hoch normale Blutdruckwerte (systolischer RR von 140), periphere Pulse tastbar

Nachdem ein venöser Zugang etabliert worden ist, bespricht das Team aus Rettungsdienst und Feuerwehr die weiteren Schritte. Dabei werden sowohl die zeitlichen Abläufe als auch die jeweils nachfolgenden Schritte der medizinischen und technischen Versorgung besprochen. Innerhalb der medizinischen Therapieoptionen ergeben sich mehrere Möglichkeiten zum weiteren Vorgehen.

Frage 4



Würden Sie den Patienten zu diesem Zeitpunkt analgesieren, narkotisieren und intubieren?

1. ja
2. nein

30.4 Technische Rettung

Parallel zur weiteren medizinischen Überwachung erfolgt die Sondierung der Möglichkeiten der technischen Rettung. Aufgrund des enormen Gewichts von Lkw und Zug können die sonst üblichen Hebekissen nicht zum Einsatz kommen. Nach Angaben des Einsatzleiters der Feuerwehr werden bis zu 2 h

Zeitaufwand für die vollständige Trennung von Zug und Lkw veranschlagt.

Mit den vorhandenen Möglichkeiten der Feuerwehr und den Hebefahrzeugen des Hafens kann eine Vergrößerung des Spaltes zwischen Lkw und Zug erreicht werden, um eine weitere medizinische Beurteilung des Patienten zu ermöglichen. Aufgrund des hohen Eigengewichts und des Gewichts der Ladung des Lkw sind alle Abstützungsmaßnahmen als provisorisch anzusehen und die Einsatzstelle kann nicht vollständig gesichert werden.

Der Fall



Technische Rettung

- Technisch schwierige und zeitaufwendige Rettung des Patienten
- Trennungszeit Lkw von Rangierzugwagen mehr als 2 h
- Entscheidung zum technischen Vorgehen nur nach Beurteilung des Patientenzustands: Vergrößerung des Spaltes zwischen Lkw und Zug auf 40 cm

Medizinische Einschätzung

- linkes Bein: massive Weichteilverletzung, Muskeldestruktion, Fraktur des Femurs, Hautbrücken zwischen Becken bzw. Rumpf und Bein
- rechtes Bein: massive Weichteilverletzung, Muskeldestruktion, Fraktur des Femurs, muskuläre Verbindung zwischen Becken bzw. Rumpf und Bein

Frage 5



Wie gehen Sie bei einer vermuteten Rettungszeit von mehr als 90 min vor?

1. Narkoseeinleitung und Intubation
2. Etablierung von klinischen Therapiestrategien bereits präklinisch (Transfusion von Erythrozytenkonzentraten, Blutwärmer, Warmtouch)
3. Amputation der Extremitäten
4. Fortsetzung der Analgosedierung bis zur technischen Befreiung des Patienten

30.5 Verschlechterung der Situation

Während der Inspektion der unteren Extremität fällt der Blutdruck des Patienten, die peripheren Pulse sind nur noch schwach tastbar und der Patient trübt zunehmend ein. Eine komplette Trennung der Unfallfahrzeuge ist weiterhin nicht möglich.



Der Fall

Situationsänderung

- Blutdruck instabiler und peripher schwächer tastbar
- Vigilanz abnehmend

Der Patient befindet sich weiterhin in einer Position, die eine adäquate medizinische Versorgung nur unzureichend möglich macht. Mit Verschlechterung der Vitalfunktionen ergeben sich neue Prioritäten, die eine neue Entscheidung der Notärztin notwendig machen. Aufgrund der zeitkritischen Situation auf der einen und der medizinisch herausfordernden Situation auf der anderen Seite stehen mehrere Möglichkeiten für die Durchführung der notwendigen Amputation zur Verfügung.

Frage 6



Wer sollte eine Amputation mit welchem Material durchführen?

1. anwesende Notärztin (Internistin) mit chirurgischem Besteck des RTW/NEF
2. anwesende Notärztin (Internistin) mit chirurgischem Besteck aus einer Klinik
3. leitender Notarzt (Facharzt Anästhesie) mit chirurgischem Besteck des RTW/NEF
4. chirurgisches Facharztteam (aus einer Klinik) mit klinikeigenem Material
5. Feuerwehr mit hydraulischer Schere unter Anleitung der Notärztin



Abb. 30.3 Patient am Einsatzort. Die Pfeile kennzeichnen den Spalt zwischen Lkw und Rangierzug (10 cm).



Abb. 30.4 Umlagerung des Patienten auf die Vakuummatratze.

30.6 Notfallamputation

Aufgrund der zeitkritischen Situation entschließt sich die Notärztin nach telefonischer Rücksprache mit einem chirurgischen Kollegen zur Durchführung der Amputation mit den an der Einsatzstelle vorhandenen Instrumenten. Parallel wird weiteres chirurgisches Material angefordert. Ohne Rücksprache mit den Einsatzkräften vor Ort entsendet die „Heimatklinik“ der Notärztin einen Chirurgen an die Einsatzstelle.

Der Fall

Logistik

- Rücksprache der Notärztin (Fachärztin Innere Medizin) mit Facharzt Chirurgie (Klinik)
- Anforderung von chirurgischem Besteck
- Nachsendung eines chirurgischen Kollegen (ohne direkte Anforderung)
- Transport mit der Berufsfeuerwehr

Amputation beider Oberschenkel

- Linkes Bein: Durchtrennung der Hautbrücken mittels Schere
- rechtes Bein: Muskeldurchtrennung mit chirurgischem Amputationsmesser

Rettungsmaßnahmen

- Nach Amputation axialer Zug und Umlagerung auf die Vakuummatratze (► Abb. 30.4)
- Verbringung in den RTW



Frage 7

Welche Maßnahmen würden sich im RTW anschließen?

1. Narkose und Intubation
2. Vitalfunktionsüberwachung
3. Wundversorgung
4. Amputatversorgung
5. alle Maßnahmen



30.7 Notfallnarkose

Bei zunehmender Vigilanzstörung und weiterhin reduzierten Blutdruckwerten wird die Entscheidung für eine Narkoseeinleitung getroffen. Die Entscheidung basiert auf unterschiedlichen Kriterien. Die Durchführung der Narkose muss mittels der auf den Rettungsmitteln (RTW und NEF) vorhandenen Medikamente erfolgen.

Frage 8

Welche Medikamente würden Sie für eine Notfallnarkose wählen?

1. Fentanyl + Dormicum
2. Ketanest + Dormicum
3. Fentanyl + Etomidat + Dormicum
4. Fentanyl + Propofol



30.8 Überweisung in die Klinik

Nach Narkoseeinleitung und Sicherung der Vitalfunktionen erfolgt die weitere Versorgung der Wunden. Die mittlerweile an der Einsatzstelle eingetroffenen chirurgischen Kollegen kümmern sich parallel um Amputationsstumpf und Amputat. Dabei wird kein weiterer Behandlungsbedarf erkannt.

Der Fall

B

Wundbeurteilung (► Abb. 30.5)

- Wundbeurteilung durch die nachfolgend eingetroffenen Unfallchirurgen (ein Oberarzt, ein Facharzt mit langjähriger Erfahrung als Notarzt)
- keine chirurgischen Interventionen
- Verband mittels sterilem Verbandtuch
- schnellstmöglicher Transport in die Klinik

Vielmehr steht der Transport des Patienten in eine geeignete Klinik im Vordergrund. Dabei sind wiederum medizinische und einsatztaktische Aspekte miteinander zu kombinieren.

Frage 9

→

In welche Klinik würden Sie den Patienten einweisen?

1. nächstgelegenes Krankenhaus unabhängig von der Ausrichtung bzw. den Fachabteilungen
2. nächstgelegene Klinik mit Unfallchirurgie
3. Klinik der Maximalversorgung
4. Spezialklinik für Extremitätenverletzungen bzw. Replantationschirurgie

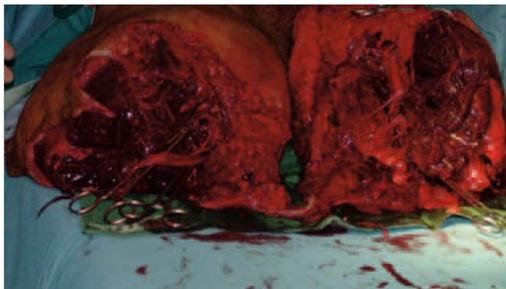


Abb. 30.5 Wunden des Patienten.

30.9 Innerklinischer Verlauf

30.9.1 Erstversorgung

In der Klinik wird der Patient vom sog. Schockraumteam übernommen. Dieses besteht aus mehreren Ärzten und Pflegekräften unterschiedlicher Fachdisziplinen. Gemäß ABCDE-Schema erfolgt eine parallele Untersuchung und Therapie. Zur Basisdiagnostik gehört u. a. eine Laborkontrolle zur Bestimmung der Blutgaswerte sowie des Hämoglobinwerts. Die Etablierung weiterer venöser und arterieller Zugänge und eine chirurgische Beurteilung der Wundsituation zählen ebenfalls zur Schockraumtherapie.

Der Fall

B

Erstversorgung in der Klinik

- Chirurgische Wundversorgung
- Transfusion bei Aufnahmehämoglobinwert 4,0
- weitere Gefäßzugänge

30.9.2 Bildgebung

Im direkten Anschluss an die Schockraumversorgung erfolgt die Röntgendiagnostik zur Beurteilung der knöchernen Strukturen und Verletzungen (► Abb. 30.6). Ebenfalls wird – wie bei Polytraumatisierten üblich – ein CT angefertigt, um Kopf, Thorax und Abdomen beurteilen zu können.

30.9.3 Verlauf der Wundheilung

Nach Abschluss der Röntgendiagnostik erfolgt die weitere chirurgische Versorgung im Operationsaal. Nachfolgend wird der Patient auf die operative Intensivstation verlegt. Es schließt sich ein prolongierter und von zahlreichen Komplikationen begleiteter stationärer Verlauf an (► Abb. 30.7).

30.9.4 Gesamtzustand nach 100 Tagen

Zu den initialen Verletzungen und den Amputationsfolgen kommen weitere postoperative und intensivmedizinische Komplikationen hinzu. Als Status nach 100 Tagen sind folgende Diagnosen bzw. Zustandsbeschreibungen erfolgt (► Abb. 30.8):

- hohe Oberschenkelamputation links
- Azetabulumfraktur rechts

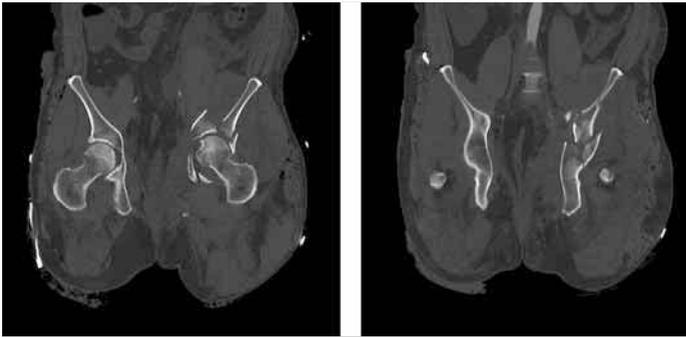


Abb. 30.6 Bildgebung in der Klinik.



Abb. 30.7 Wundheilung.



Abb. 30.8 Zustand nach 100 Tagen.

- Hüftexartikulation rechts
- Décollement-Verletzung bis über das Sakrum
- Zustand nach subtotaler Kolektomie bei ischämischer Kolitis
- Platzbauch bei Peritonitis und ödematöser Pankreatitis
- aktuell endständiges Ileostoma rechts nach initialem Deszendostoma nach Hartmann links

30.10 Zusammenfassung des Einsatzes

Fazit



- Rettungsmaßnahmen über ca. 45 min
- eingeschränkte präklinische Diagnostik und Therapie
- Amputation durch Notärztin vor Ort bei aussichtsloser Rettung der Extremitäten
- Transport in ein Zentrum der Maximalversorgung
- sehr langer postoperativer Verlauf mit zahlreichen Komplikationen
- im Langzeitverlauf positives Outcome mit speziellen Prothesen und erfolgreicher Rehabilitation

30.11 Lösungen und Erläuterungen zu Fall 30

30.11.1 Zu Frage 1

Frage 1

Welche Einsatzkräfte würden Sie alarmieren?

1. Rettungsdienst und Rüstwagen der Feuerwehr
2. Rettungsdienst, Notarzt und Rüstzug der Feuerwehr
3. Rettungsdienst, Notarzt, Rüstzug, AB-Technische Rettung und Einsatzleitdienst der Feuerwehr
4. Rettungsdienst, Notarzt, leitenden Notarzt, Rüstzug, AB-Technische Rettung und Einsatzleitdienst der Feuerwehr

► **Erläuterung.** Die Einsatzmeldung ließ auf einen medizinisch potenziell lebensbedrohlichen Zustand schließen. Darüber hinaus ist in den meisten Notarztindikationskatalogen das Stichwort „eingeklemmte Person“ hinterlegt. Somit ist die Alarmierung von RTW und NEF zwingend. Ein leitender Notarzt ist bei einem Patienten nicht erforderlich. Die initiale Alarmierung von Rüstzug, Abrollbehälter Technische Rettung und Einsatzleitdienst erfolgte nach dem Hinweis im Notruf, dass sich Zug und Lkw verkeilt hatten und von einer zeitlich längeren und technisch aufwendigeren technischen Rettung ausgegangen werden musste.

30.11.2 Zu Frage 2

Frage 2

Mit welchen Infusionslösungen beginnen Sie die Therapie?

1. Infusionstherapie mit Kristalloiden
2. Infusionstherapie mit Kolloiden
3. Infusionstherapie mit hyperosmolaren Lösungen
4. Infusionstherapie mit Humanalbumin
5. Transfusionstherapie mit Erythrozytenkonzentraten

► **Erläuterung.** Die initiale Volumentherapie erfolgte gemäß aktuellen Polytraumaleitlinien mittels kristalloider Infusionen [292]. Die Datenlage zur Infusionstherapie ist bei Fall 26 (S.275) nachzulesen.

30.11.3 Zu Frage 3

Frage 3

Welche Blutdruckwerte streben Sie an?

1. hypotone Blutdruckwerte (RR systolisch 80 mmHg), zentrale Pulse tastbar
2. normotone Blutdruckwerte (RR systolischer 120 mmHg), periphere Pulse tastbar
3. hoch normale Blutdruckwerte (RR systolischer 140 mmHg), periphere Pulse tastbar

► **Erläuterung.** Verabreicht wurden 1000 ml Ringer-Lösung, 1000 ml Voluven und 250 ml HyperHAES. Es wurde eine moderate Blutdruckstabilisierung auf hypotonem Niveau akzeptiert, eine sichtbare spritzende Blutung lag nicht vor. Weitere Überlegungen s. Fall 26 (S.275).

30.11.4 Zu Frage 4

Frage 4

Würden Sie den Patienten zu diesem Zeitpunkt analgesieren, narkotisieren und intubieren?

1. ja
2. nein

► **Erläuterung.** Im geschilderten Fall erfolgte eine Analgosedierung unter Beibehaltung der Spontanatmung mit Ketanest 50 mg und Dormicum 7,5 mg. Die Indikation zur prähospitalen Narkose und Intubation bei polytraumatisierten Patienten entspricht derjenigen von schwerbrandverletzten Patienten wie in Fall 26 (S.275) beschrieben. Im vorliegenden Fall stellte die traumaassoziierte hämodynamische Instabilität mit einem systolischen RR von weniger als 90 mmHg die Indikation dar.

30.11.5 Zu Frage 5

Frage 5

Wie gehen Sie bei einer vermuteten Rettungszeit von mehr als 90 min vor?

1. Narkoseeinleitung und Intubation
2. Etablierung von klinischen Therapiestrategien bereits präklinisch (Transfusion von Erythrozytenkonzentraten, Blutwärmer, Warmtouch)
3. Amputation der Extremitäten
4. Fortsetzung der Analgosedierung bis zur technischen Befreiung des Patienten

► **Erläuterung.** Stark blutende Verletzungen der Extremitäten, die die Vitalfunktionen beeinträchtigen können, sollen mit Priorität versorgt werden. Die Versorgung von Verletzungen der Extremitäten soll weitere Schäden vermeiden und die Gesamtrettungszeit bei Vorliegen weiterer bedrohlicher Verletzungen nicht verzögern.

30.11.6 Zu Frage 6

Frage 6

Wer sollte eine Amputation mit welchem Material durchführen?

1. anwesende Notärztin (Internistin) mit chirurgischem Besteck des RTW/NEF
2. anwesende Notärztin (Internistin) mit chirurgischem Besteck aus einer Klinik
3. leitender Notarzt (Facharzt Anästhesie) mit chirurgischem Besteck des RTW/NEF
4. chirurgisches Facharztteam (aus einer Klinik) mit klinikeigenem Material
5. Feuerwehr mit hydraulischer Schere unter Anleitung der Notärztin

► **Erläuterung.** Aufgrund der zeitkritischen Situation und der in der Regel nicht organisierten Zuführung von weiterem Personal und Material musste in der vorgestellten Situation die Amputation von der anwesenden Notärztin und mit dem am Einsatzort befindlichen Material vorgenommen werden. Sowohl die Nachforderung von Material als auch von Personal war daher nicht zeitnah umsetzbar. Ein leitender Notarzt ist dafür ebenso nicht vorgesehen. Der Einsatz einer hy-

draulischen Schere durch die Feuerwehr ist keine adäquate Versorgungsform.

30.11.7 Zu Frage 7

Frage 7

Welche Maßnahmen würden sich im RTW anschließen?

1. Narkose und Intubation
2. Vitalfunktionsüberwachung
3. Wundversorgung
4. Amputatversorgung
5. alle Maßnahmen

► **Erläuterung.** Siehe dazu die Erläuterung zu Frage 4 (S.312).

30.11.8 Zu Frage 8

Frage 8

Welche Medikamente würden Sie für eine Notfallnarkose wählen?

1. Fentanyl + Dormicum
2. Ketanest + Dormicum
3. Fentanyl + Etomidat + Dormicum
4. Fentanyl + Propofol

► **Erläuterung.** Die Auswahl der Medikamente richtet sich auch nach der Erfahrung des eingesetzten Personals. Bei polytraumatisierten Patienten soll zur endotrachealen Intubation eine Notfallnarkose aufgrund der meist fehlenden Nüchternheit und dem Aspirationsrisiko als RSI durchgeführt werden; vgl. dazu auch Fall 26 (S.277). Die Narkoseeinleitung und -fortführung erfolgt mit Fentanyl 0,2 mg und Dormicum 15 mg, die Intubation endotracheal unter Sicht mit einem Tubus mit Innendurchmesser von 8,5 mm. Beatmet wird mit einer FiO₂ von 1,0, einer Atemfrequenz von 12/min und einem AZV von 600 ml unter kapnografischer Kontrolle bzw. Überwachung.

30.11.9 Zu Frage 9



Frage 9

In welche Klinik würden Sie den Patienten einweisen?

1. Nächstgelegenes Krankenhaus unabhängig von der Ausrichtung bzw. den Fachabteilungen
2. nächstgelegene Klinik mit Unfallchirurgie
3. Klinik der Maximalversorgung
4. Spezialklinik für Extremitätenverletzungen bzw. Replantationschirurgie

► **Erläuterung.** Es erfolgte die Voranmeldung im Schockraum des Universitätsklinikums. Die Transportzeit lag bei 12 min. Im Arzt-Arzt-Gespräch wurde der Schockraumalarm ausgelöst (Anästhesie, Unfallchirurgie, Allgemeinchirurgie, Radiologie, CT-Personal).

30.12 Literatur

- [292] Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin et al. S 3-Leitlinie „Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung“, 2016. AWMF-Register Nr. 012/019. Im Internet: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019l_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf (Stand: 13.04.2018)