

ELSEVIER Emergency

Fachmagazin für Rettungsdienst und Notfallmedizin

Kardiozirkulatorische Notfälle

Notarzt bei Thoraxschmerz –
Nur weil es immer schon so war?

Akutversorgung bei STEMI –
eine Teamleistung

Hypertensives Lungenödem
in der Präklinik

Synkope – gefährlich oder
nicht gefährlich?

ISSN 2698-2439
05
9 772698 243908

LESEPROBE



ISBN 978-3-437-48164-2



9 783437 481642

Zeigen Sie uns Ihren Berufsalltag!

Wir wollen sehen, wie Sie arbeiten, lernen, helfen ...

Senden Sie uns Ihre selbstgeschossenen Fotos vom Einsatz, von Fahrzeugen, aus der Berufsfachschule, ...
Hauptsache die Fotos haben etwas mit dem Rettungsdienst zu tun.



Einfach eine E-Mail mit Ihrem Foto an rettungsdienst@elsevier.com schreiben und mit etwas Glück einen **Buchgutschein von Elsevier über € 80,- gewinnen.**

20211019e



Teilnahmebedingungen unter
<https://www.elsevier.com/de-de/events/rettmobil-international/rettmobil-2021/rettungsdienstgewinnspielteilnahmebedingungen>

Editorial

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

nach wie vor zählen die kardiozirkulatorischen Erkrankungen zu den häufigsten Erkrankungen in den westlichen Industrieländern und führen am Ende nicht selten zum Tod. Für fast alle diese Erkrankungen gilt, dass nur beherztes Eingreifen Schlimmeres verhindern kann. Dies bedeutet aber auch, dass man alle Maßnahmen und Therapieoptionen – natürlich leitliniengerecht – beherrschen und ausschöpfen muss. Das ist nicht immer einfach, da sich häufig Änderungen in den Vorgehensweisen ergeben. Hier heißt es, immer schön up to date bleiben. Damit Ihnen das auch gelingt, haben wir versucht, eine interessante Auswahl von Artikeln zusammenzustellen, um ihnen den Rettungsdienstalltag zu erleichtern.

Sebastian Rösch stellt in seinem Artikel die Frage, ob wir bei jeder Art von Thoraxschmerz wirklich einen Notarzt benötigen. In Zeiten der möglichen Delegation von hochpotenten Analgetika und der standardisierten Gabe von ASS und ggf. Heparin ist dieser sicher nicht mehr an jeder Einsatzstelle nötig.

Ein Autorenteam um Matthias Jahn beleuchtet ausführlich die Synkope. Es gilt, anamnestisch zu ermitteln, was dahinterstecken kann und wann es lebensbedrohlich wird.

In loser Reihenfolge wollen wir euch die Inhalte verschiedener Kurssysteme näherbringen. Was liegt da näher, als in dieser Ausgabe den AHA ACLS Provider Kurs zu beleuchten.

Ebenfalls zu dieser Schwerpunktausgabe gehört ein Artikel zum hypertensiven Lungenödem. Auch hier gilt es, Fallstricke zu vermeiden und entschlossen zu handeln.

Brigitte Teigeler interviewte Prof. Scholz aus Hildesheim zum Sachstand des FITT-STEMI-Projektes und beantwortet die Frage, wo wir hier stehen.

Wussten sie im Übrigen was hinter der Abkürzung LbEL steht? Korrekt, das steht für Lebensbedrohliche Einsatzlagen. Aber was bedeutet das in der Praxis, was verbirgt sich konkret dahinter? Diesem Thema nehmen sich die Autoren:Innen um Michael Göschel an.

Aufgefüllt wird das Ganze durch einige spannende weitere Artikel wie dem Abschlussbericht von Prof. Fricke zum Fall Drobeck. Sie erinnern sich, hier hat der Freistaat Bayern und vor allem die ÄLRD ihre Grenzen aufgezeigt bekommen.

Den Abschluss bildet ein Artikel zur Mitarbeiterbindung und zum Aberglauben im Rettungsdienst.

Seien sie also mal wieder gespannt auf eine interessante lehrreiche Lektüre nicht nur rund um kardiozirkulatorische Notfälle.

Sie haben selber Ideen für Artikel oder einen interessanten Fall aus der Praxis? Scheuen sie sich nicht und trauen sie sich, diesen bei uns einzureichen. Wir freuen uns auf ihre Mitarbeit.

Bis dahin wünschen wir Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ihre Herausgeber dieser Ausgabe

Hans-Martin Grusnick

Frank Flake

Ihr Feedback ist uns wichtig!

Sie möchten uns Lob oder Kritik mitteilen? Sie möchten Ihre Meinung zu Artikeln mitteilen oder sind einfach einer anderen Meinung? Oder haben Sie Fragen an das Herausgeberteam oder an das Team hinter ELSEVIER Emergency? Für all diese Themen gibt es eine Feedback-Seite auf <https://forms.office.com/r/raZZ1rc1x7> bzw. über den nebenstehenden QR-Code.

Natürlich sind wir aber auch weiterhin unter unserer E-Mail-Adresse rettungsdienst@elsevier.com erreichbar.

Wir freuen uns auf Ihre Nachricht! Ihr ELSEVIER Emergency-Team



Notarzt bei Thoraxschmerz – Nur weil es immer schon so war?..... 6–14

Die Anzahl der nicht notwendigen Notarzteinsätze sinkt nicht. Im Kreis Nordfriesland werden aber beispielsweise Patienten mit Thoraxschmerzen erfolgreich durch Notfallsanitäter untersucht und behandelt.

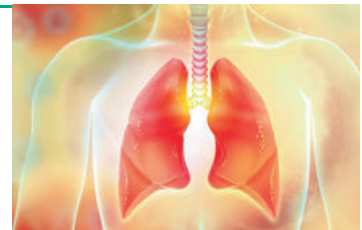
Sebastian Rösch



Hypertensives Lungenödem in der Prälinik..... 16–23

Das hypertensive Lungenödem ist ein Notfallbild, welches immer wieder das Rettungsteam vor große Herausforderungen stellt. Der krisenhafte Blutdruckanstieg kann dabei zu einer sehr schnellen kardialen Dekompensation und zu einer massiv lebensbedrohlichen Situation führen.

Hans-Martin Grusnick



Synkope – gefährlich oder nicht gefährlich? 24–34

Eine unzureichend behandelte Synkope kann lebensbedrohlich sein. Die Kenntnis der möglichen Differenzialdiagnosen, der Ursachen und Formen ist daher bereits präklinisch relevant.

Matthias Jahn, Thijs Gloger, Catharina Hammerschlag, Sven Heiligers



INTERVIEW

- Akutversorgung bei STEMI – „Das ist eine Teamleistung“** 36–39
Karl Heinrich Scholz, Brigitte Teigeler

KURSFORMATE

- Advanced Cardiac Life Support der American Heart Association** 40–45
Martin Großmann

EINSATZTECHNIK

- Erstetreffendes Rettungsmittel bei LbEL** 46–53
Michael Göschel, Cornelia Walentowitz, Johannes Schweitzer, Marvin Gorke

PSYCHOLOGIE & KOMMUNIKATION

- „Ruhig heute“ – Aberglaube im Rettungsdienst** 54–61
Bettina Braunschmidt

- Grundsätze zur Mitarbeiterbindung** 62–65
Frank Flake

RECHT

- Endlich Klarheit im Freistaat Bayern – was der Fall Drobeck zukünftig für Notfallsanitäter bedeutet** 66–73
Ernst Fricke

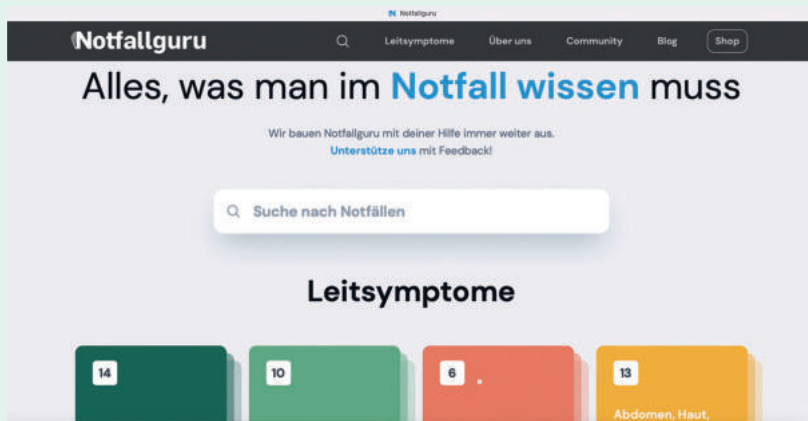
- Editorial 1
News | Termine | FOAM 4–5
Mitteilungen des DBRD 74–75
Mitgliederinfos des BVRD.at 76–78
Momentaufnahme 79
Vorschau | Impressum 80

News | Termine | FOAM

In dieser Rubrik möchten wir in jeder Ausgabe auf aktuelle Themen in kurzer Form eingehen sowie etwas aus der FOAM-Szene vorstellen. Außerdem finden Sie hier Termine von Kongressen oder sonstigen interessanten Veranstaltungen.

Gerne können Sie uns Termine, die Sie hier gelistet haben wollen, unter der E-Mail-Adresse rettungsdienst@elsevier.com mitteilen. An die gleiche Adresse können Sie uns auch Leserbriefe schicken, auf die wir jetzt schon sehr gespannt sind.

FOAM-Plattform



Notfallguru – keine typische FOAM-Plattform, sondern ein eigentlich für den klinischen Bereich konzipiertes Taschenbüchlein, welches in Printform kostenpflichtig ist, um die Herstellungskosten tragen zu können. Erarbeitet wurde dies durch Dr. Martin Fandler, Dr. Philipp Gotthart (beide bekannt von Nerdfallmedizin) sowie Dr. Isabel Lück. Jedoch ist auch eine kostenfrei nutzbare Online-Plattform des Buchinhaltes vorhanden, welche ständig überarbeitet und auch erweitert wird; diese bietet neben dem klinischen Bereich auch für den Rettungsdienst die eine oder andere wertvolle Information und kann als Web-App auf dem Home-Bildschirm eines Smartphones hinterlegt werden. Schaut also einfach mal rein: <https://www.notfallguru.de>



QR-Code ①

FOAM-Artikel

Transport von Patienten in Bauchlage

Der Transport in Bauchlage ist bei ARDSPatienten oft die letzte Option, wenn eine Implantation einer ECMO vor Ort nicht möglich ist. Wir hatten zu diesem Thema bereits einen Artikel in der Ausgabe 04/2021 veröffentlicht. Im Critical Care Explorations erschien im Juli 2023 eine Arbeit, welche sich mit dem Outcome von Patienten beschäftigt, welche in Bauchlage zur Anlage einer ECMO in ein betreffendes Zentrum verlegt



QR-Code ②

wurden: „Outcomes of Patients Transported in the Prone Position to a Regional Extracorporeal Membrane Oxygenation Center: A Retrospective Cohort Study“ (QR-Code ②).

<https://else4.de/5tn>

12-Kanal-EKG bei ROSC nach OHCA

Die Ableitung eines 12-Kanal-EKGs bei ROSC nach einem OHCA stellt die gängige Praxis dar, gerade auch in Hinblick auf die Ursachenforschung des OHCA – spricht: STEMI oder nicht. Allerdings könne im Rahmen der CPR bzw. auch noch nach ROSC „low-flow Perfusionsstörungen“ vorhanden sein, welche eine ST-Strecken-Veränderung aufzeigen und in Richtung STEMI interpretiert werden können. Ein im European Heart Journal erschienener Artikel befasst sich mit dieser Thematik bzw. mit der Frage, wie aussagekräftig ein sofort nach ROSC angefertigtes EKG in Bezug auf STEMI-Diagnostik ist und wie häufig es zu einer falsch positiven Diagnostik und somit zu einer nicht zielführenden Notfallangiologie kommt. Der Artikel selbst ist zwar nicht in Open Access erhältlich, jedoch gibt es eine gute, aufarbeitende Zusammenfassung des Artikel im Open-Access-Format auf folgender Seite (QR-Code ③): <https://else4.de/rp8>
Kernaussage: ab 8 Minuten nach ROSC lässt sich die falsch positive Rate von 18,5 auf bis zu 7 % und nach 33 Minuten auf bis zu 5 % senken.



QR-Code ③

High-Flow-Sauerstoff ...

Die High-Flow-Sauerstofftherapie stellt eine nicht allzu invasive Therapieform dar, um bei Dyspnoe evtl. eine Intubation umgehen zu können. Im klini-

schen Setting dank Sauerstoffwandversorgung eher kein Problem; auf dem Transport aufgrund des massiven Sauerstoffverbrauchs jedoch eine technisch-logistische Meisterleistung. Mit einem HFN-fähigen Beatmungsgerät sowie ausreichend Sauerstoffvorrat an Bord jedoch durchaus machbar. Einen Fallbericht über einen Fixed-Wing-Transport eines Patienten mit HFN-Therapie gibt es hier zu lesen (QR-Code ④).

<https://else4.de/9q1>



QR-Code ④

ACS-Leitlinie 2023

Am 25.08.2023 wurde die aktuelle ESC-Leitlinie für das ASC veröffentlicht: „2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes: Developed by the task force on the management of acute coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC)“. Es finden sich einige interessante und auch wichtige Änderungen, wie z.B. Heparin nicht bei jedem ACS mit Kübeln verteilen. Eine ausführliche deutsche Zusammenfassung ist auf der Website der Kolleg:innen von dasFOAM zu finden (QR-Code ⑤).

menfassung ist auf der Website der Kolleg:innen von dasFOAM zu finden (QR-Code ⑤).

<https://else4.de/3yk>

Den Originalartikel der Leitlinie in englischer Sprache findet man hier (QR-Code ⑥):

<https://else4.de/fgq>



QR-Code ⑤



QR-Code ⑥

Nicht traumatischer Schockraum

Nachdem sich mit der aktuellen S3-Leitlinie Polytrauma etwas an den Schockraumkriterien geändert hat, sollte man sich neben diesem Thema auch einmal mit den Kriterien für den nicht traumatischen Schockraum befassen. Hier bietet sich der Artikel „Kurzversion: Versorgung kritisch kranker, nicht-traumatologischer Patienten im Schockraum“ an, welcher ebenfalls als deutschsprachige Open-access-Version abrufbar ist (QR-Code ⑦).

<https://else4.de/42i>



QR-Code ⑦

Termine

| Veranstaltungen D/A/CH | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------|---|
| VERANSTALTUNG | DATUM | ORT | WEBSITE |
| 20. DRK-Rettungsdienstsymposium | 16.–17.11.2023 | Hohenroda | https://www.drk-hessen.de/seminare/rettungsdienst/rettungsdienst-symposium.html |
| Notfallgäu | 24.–25.11.2023 | Memmingen | https://notfallgaeu.de |
| ÖNK Kongress 2023 | 27.–28.11.2023 | Wien | https://www.notarztkongress.at |
| 23. DIVI Kongress | 29.11.–01.12.2023 | Hamburg | www.divi.de |
| Forum Rettungswissenschaften | 27.–28.04.2024 | Jena | https://forum-rettungswissenschaften.de |
| DGINA Jahrestagung | 02.–04.05.2024 | Augsburg | https://www.dgina-kongress.de |

Alle hier gelisteten Termine auf Grund der Corona Krise ohne Gewähr

| Veranstaltungen international | | | |
|------------------------------------|----------------|------------------------|---|
| VERANSTALTUNG | DATUM | ORT | WEBSITE |
| Critical Care Transport Conference | 08.–10.04.2024 | Orange Beach, AL (USA) | https://cctmc.net |
| JEMS Innovation Summit | 15.–20.04.2024 | Indianapolis, IN (USA) | https://events.jems.com/innovation-summit |
| EMS World Expo | 09.–13.09.2024 | Las Vegas, NV (USA) | https://www.emsworldexpo.com |
| AMTC | 23.–25.10.2023 | Columbus, OH (USA) | https://aams.org/page/AMTC23 |

Alle hier gelisteten Termine auf Grund der Corona Krise ohne Gewähr

Auch Sie möchten den Termin einer Fortbildungsveranstaltung veröffentlichen? Wenden Sie sich mit Ihrer Anfrage bitte an rettungsdienst@elsevier.de Termine

Alle hier aufgeführten Artikel sind im „open access“ verfügbar.



Notarzt bei Thoraxschmerz – Nur weil es immer schon so war?

Schlüsselwörter:

Akutes Koronarsyndrom
ACS
NEF
Notfallsanitäter
Notarztindikationskatalog
Therapieempfehlungen
Leitlinien

Zusammenfassung: Durch die Einführung des Notfallsanitäter-Berufes sollte die Anzahl der Notarzt-Einsätze gesenkt werden – so der im Jahre 2012 formulierte Wille des Gesetzgebers. Seitdem hat sich an den Indikationskatalogen für die Primär-Alarmierung des Notarztes aber grundsätzlich nichts geändert. Weiterhin werden Notarzteinsatzfahrzeuge (NEF) regelmäßig zu Patienten alarmiert, deren Versorgung zu den Aufgaben der Notfallsanitäter gehört. Das Beispiel des Rettungsdienstes im Kreis Nordfriesland (Schleswig-Holstein) zeigt, wie Patienten mit Thoraxschmerzen durch die Notfallsanitäter untersucht und behandelt werden können. Wir beleuchten in diesem Artikel die Vorgehensweise und betrachten dabei auch das Risiko, welches in veränderten und modernen Versorgungsstrukturen liegt.

Vom Willen des Gesetzgebers

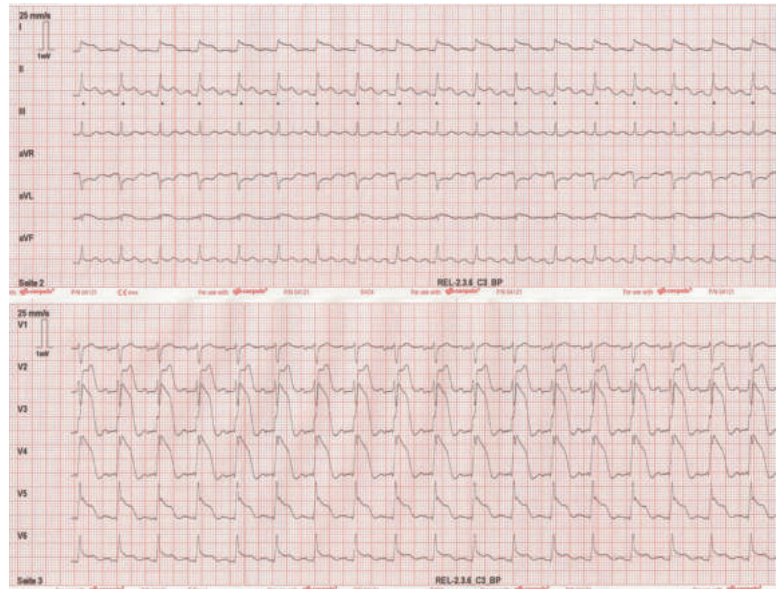
Durch die Einführung des Berufsbildes der Notfallsanitäterin bzw. des Notfallsanitäters (NotSan) haben sich die Kosten des Rettungsdienstes in Deutschland erheblich erhöht. Der bereits vor der Einführung des neuen Berufes geschätzte Mehraufwand für die Kostenträger belief sich auf 42 Millionen Euro jährlich. Diesen Kosten wurden damals erwartete „Einspareffekte [...] durch eine Vermeidung unnötiger Notarzteinsätze“ gegenübergestellt. Die

Vermeidung „unnötiger Notarzteinsätze“ sollte aus einer verbesserten Ausbildung der Notfallsanitäter im Vergleich zu den Rettungsassistenten, aus der Befugnis zur Ausübung der Heilkunde und aus einer daraus folgende Übernahme von bis zu diesem Zeitpunkt rein notärztlichen Aufgaben resultieren [1]. Ein bundesweiter Verzicht einer primären NEF-Alarmierung (und mitunter auch einer durch Ärztliche Leiter Rettungsdienst angewiesenen NEF-Nachforderung) bei Indikationen für originäre NotSan-Aufgaben wird jedoch nicht umgesetzt. Neben den

Einsatzbericht vom 8. April 2022

Die Rettungsleitstelle Nord alarmiert um 13:24 Uhr NEF, RTW und REF [6] mit dem Einsatzstichwort „akuter/unklarer Thoraxschmerz“ ins nordfriesische Bredstedt. Vor Ort treffen die NotSan eine 74-jährige Patientin an, die seit einer Stunde über starken retrosternalen Druckschmerz klagt. Die Patientin ist orientiert, die Atemwege sind frei, die Atmung ist suffizient und die Patientin zeigt keine Zeichen einer Hypoperfusion. Die Patientin wird als ABCDE-stabil eingeschätzt. Es liegt keine konkrete und hochakute Bedrohung vor, die sofortiger Intervention bedarf. Die NotSan bestellen gemäß der gültigen Standardarbeitsanweisung das aus dem 21 km entfernten Husum anführende NEF ab und führen die standardisierte Beurteilung der Patientin fort. Im EKG ist ein Erststreckungs-T in den Ableitungen V2 bis V4 zu erkennen, und die Befunde machen die Verdachtsdiagnose „Akutes Koronarsyndrom“ am wahrscheinlichsten. Neben den üblichen Basismaßnahmen (Beruhigung, Lagerung) verabreicht das Team 300 mg ASS, 5000 i.E. Heparin und initial 2 mg Morphin. Aufgrund mangelnder Netzabdeckung scheitern Versuche, das EKG telemedizinisch in die Notaufnahme des aufnehmenden Krankenhauses zu übertragen. Der Transport wird zügig eingeleitet und kurz vor der Abfahrt im RTW ein zweites EKG abgeleitet, in dem das Team nun ST-Hebungen über den anterioren Ableitungen erkennt, die klar die STEMI-Kriterien erfüllen.

Die Patientin wird von den NotSan im Herzkatheterlabor (HKL) mit der Verdachtsdiagnose STEMI angemeldet und das EKG – nun erfolgreich – in die Notaufnahme gesendet, wo der STEMI-Verdacht vom aufnehmenden Kardiologen bestätigt wird. Auf dem Transport werden weitere 2 mg Morphin verabreicht, und da die Patientin jetzt über Übelkeit klagt, auch noch 4 mg Ondansetron. Das Rettungsdienst-Team übergibt die Patientin 13 Minuten nach Transportbeginn ohne Komplikationen in stabilem Zustand dem HKL-Team und die PCI beginnt nach weiteren zwölf Minuten. Es zeigt sich ein kompletter Verschluss des RIVA (Ramus interventricularis anterior) im proximalen Drittel, der wieder eröffnet wird. Die Patientin kann eine Woche später in gutem Zustand in die Anschlussheilbehandlung entlassen werden.



Hans-Martin Grusnick, Lübeck

steigenden Kosten hat dies auch Folgen für die Versorgungsqualität: Die vorhandene Ressource „Notarzt“ wird für Tätigkeiten eingesetzt, für die laut Gesetzgeber nun die NotSan ausgebildet wurden, und steht für Notfälle, bei denen rein notärztliche Kompetenz erforderlich ist, dadurch seltener zur Verfügung. Zusätzlich wird hierdurch eine große Zahl von Notärzten benötigt. Dies stellt einerseits hohe Anforderungen an deren Verfügbarkeit. Andererseits lässt dies eine in der Fachdiskussion mitunter geforderte flächendeckende Anhebung der notärztlichen Ausbildung – sei es nur durch zusätzliche Fortbildungen oder gar auf den Standard etwa eines kontrovers diskutierten „Facharztes für Notfallmedizin“ – von vornherein äußerst schwierig, wenn nicht gar unmöglich erscheinen [2, 3, 4]. Und schließlich werden so die ausgebildeten NotSan in

der häufigen und für die Entwicklung von Erfahrung, Qualität und Selbstwirksamkeit nötigen Ausführung ihrer Aufgaben eingeschränkt. Eine ausreichende wissenschaftliche Grundlage für die gängige Praxis der primären NEF-Alarmierungen existiert nicht, und Erkenntnisse, die begründete Zweifel an diesem Vorgehen aufkommen lassen, führen zu keiner erkennbaren Änderung [5].

Eine ausreichende wissenschaftliche Grundlage für die gängige Praxis der primären NEF-Alarmierungen existiert nicht.

Stattdessen steigen die Alarmierungszahlen der Notärzte und die Kosten für die NEF-Vorhaltung kontinuierlich. Gleichzeitig wird ein steigender und die

flächendeckende notfallmedizinische Versorgung gefährdender Fachkräftemangel beklagt. Das Ziel des Notfallsanitätärgesetzes (NotSanG), eine Verbesserung der Versorgungsqualität durch bessere Ausbildung und sinnvollen Einsatz der Ressourcen zu erreichen, wird so verfehlt und damit der Wille des Gesetzgebers nicht berücksichtigt. Mit pragmatischen Versorgungsstrategien versucht der Rettungsdienst im Landkreis Nordfriesland, andere Wege zu gehen und seiner Verantwortung bei der Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden.

Leitsymptom Thoraxschmerz als primäre Notarztindikation

Im Landkreis Nordfriesland war das Leitsymptom Thoraxschmerz mit ca. 36 % aller Notarzteinsätze im Jahr 2021 die häufigste Indikation für die primäre Alarmierung des NEF (> Abb. 1). Die primäre Notarztalarmierung durch die Rettungsleitstellen findet in Schleswig-Holstein auf Grundlage eines landeseinheitlichen Notarztindikationskataloges (NAIK) statt. Eine primäre parallele Notarztalarmierung ist grundsätzlich dann sinnvoll, wenn wegen hohen Risikos der Erkrankung oder Verletzung nicht auf einen nachgeforderten Notarzt gewartet werden kann oder wenn eine rein notärztliche Maßnahme der Diagnostik oder Behandlung aller Wahrscheinlichkeit nach erforderlich sein wird. Die Autoren des NAIK haben versucht, diese Einsatzindikationen zu identifizieren, geben aber zu, dass für diese Indikationen keine wissenschaftlich validierte Grundlage existiert. Vielmehr regen sie an, dass „ein neuer NAIK durch entsprechende Untersuchungen validiert werden“ müsse [5]. Solche Untersuchungen für den deutschen Rettungsdienst existieren jedoch nicht in ausreichender Qualität und Quantität. Um dennoch zu einer pragmatischen Lösung zu kommen, betrachten wir die vorhandenen Daten und stellen zunächst folgende Fragen:

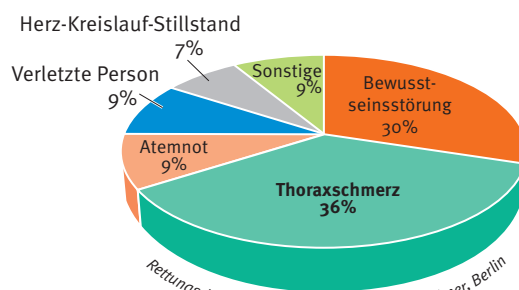


Abb. 1 Häufigste primäre Einsatzindikation der NEF in Nordfriesland

Welche besonderen Komplikationen sind mit dem Leitsymptom „Thoraxschmerz“ assoziiert?

Für das Leitsymptom Thoraxschmerz gibt es eine Reihe möglicher, üblicherweise nicht unmittelbar lebensbedrohlicher Ursachen, wie zum Beispiel funktionelle Herzbeschwerden, muskuloskelettale Schmerzen, und verschiedene Entzündungen der thorakalen und thoraxnahen Organe. Von Interesse sind in diesem Zusammenhang jedoch in erster Linie die möglichen lebensbedrohlichen Ursachen. Hierzu werden das akute Koronarsyndrom (ACS), die Lungenarterienembolie (LAE), das akute Aortensyndrom (AAS), der Spannungspneumothorax, und die akute Ruptur der Speiseröhre (Boerhaave-Syndrom) gezählt. > Tab. 1 zeigt einige mögliche Komplikationen, die während des rettungsdienstlichen Kontakts auftreten können [7].

Wie häufig sind diese Komplikationen?

Ventrikuläre Herzrhythmusstörungen (VF, VT, pVT) bei ACS

Daten aus dem Rettungsdienst deuten darauf hin, dass bei 10,5 % der rettungsdienstlich versorgten Patienten mit Thoraxschmerzen ein akuter Myokardinfarkt (AMI) diagnostiziert wird (3,4 % STEMI, 7,1 % NSTEMI).

Bei ca. 10,5% der rettungsdienstlich versorgten Patienten mit Thoraxschmerzen wird ein akuter Myokardinfarkt diagnostiziert.

Der Anteil von Patienten mit Thoraxschmerzen, die im Rettungsdienst reanimationspflichtig werden oder eine VT entwickeln, liegt jeweils bei ca. 0,1% (1% für alle Patienten mit AMI) [8]. Verschiedene Leitlinien verorten den Anteil der Patienten mit AMI als Ursache der Thoraxschmerzen bei 3,6% bzw. 5,1% [9, 10] und den Anteil der AMI-Patienten mit lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen in den ersten 48 bis 72 Stunden nach Symptombeginn auf 4–12% [11, 12], wobei die diesen Aussagen zugrunde liegenden Studien den präklinischen bzw. „frühen“ (< 24 h) Anteil bei 2,1 %, 7 % bzw. 9,7% sehen [13, 14, 15]. Da sich die Leitlinien aber weder explizit auf ACS-Patienten mit Thoraxschmerz noch auf die verhältnismäßig kurze Zeit des rettungsdienstlichen

Tab. 1 Relevante rettungsdienstliche Komplikationen bei Thoraxschmerz

| ERKRANKUNG | BESONDERE KOMPLIKATIONEN IM RETTUNGSDIENSTLICHEN KONTEXT |
|-----------------------------------|--|
| ACS (STEMI, NSTEMI, instabile AP) | Ventrikuläre Herzrhythmusstörungen (v. a. VF, VT, pVT) und Herz-Kreislauf-Stillstand allgemein Kardiogener Schock |
| LAE | Hypoxämie Pumpversagen, kardiogener Schock |
| AAS | Gefäßruptur mit Verbluten Verlegung vom betroffenen Gefäß abgehender weiterer Blutgefäße |
| Spannungspneumothorax | Ersticken Obstruktiver Schock |
| Boerhaave-Syndrom | Unklar |

Kontakts beziehen, haben diese Daten eine eingeschränkte Aussagekraft.

Kardiogener Schock bei ACS

Eine rettungsdienstliche Studie über Patienten mit Thoraxschmerzen gibt den kardiogenen Schock nicht als Komplikation an [8]. Eine Studie gibt die Häufigkeit von ACS-Patienten mit kardiogenem Schock bei Aufnahme ins Krankenhaus mit 2,3 % an [17]. Die Häufigkeit, mit der Patienten mit AMI teilweise während ihrer gesamten Verweildauer im Krankenhaus einen kardiogenen Schock (unterschiedlicher Definition) erleiden, wird mit 2,3–13 % angegeben [17, 18, 19]. Die Datenlage ist sehr inhomogen und leidet unter unterschiedlichen Begriffen, Schockdefinitionen, dem Alter einiger Studien, dem weitgehenden Fehlen von als präklinisch identifizierbaren Daten und dem meistens nicht hergestelltem Zusammenhang mit Thoraxschmerzen. Daher haben diese Zahlen für die hier diskutierte Fragestellung eingeschränkte Aussagekraft.

Lungenarterienembolie

Daten aus dem Rettungsdienst deuten darauf hin, dass bei 0,8 % der rettungsdienstlich versorgten Patienten mit Leitsymptom Thoraxschmerz eine LAE diagnostiziert wird [8]. Aus verschiedenen Gründen ist die Datenlage zur Letalität nur sehr ungenügend. Es wird davon ausgegangen, dass 8–30 % der Patienten mit LAE jemals daran sterben, zwei Drittel von ihnen möglicherweise in den ersten zwei Stunden nach Symptombeginn. Bis zu 70 % der LAE-Patienten klagen über (atemabhängige) Thoraxschmerzen, wobei das häufigste Symptom der LAE die Atemnot ist (> 85 % der Patienten) und nicht der Thoraxschmerz [20, 21]. Das Auftreten von Komplikationen für Lungenarterienembolie-Patien-

ten mit Thoraxschmerzen während des rettungsdienstlichen Kontakts lässt sich daraus kaum ableiten, scheint aber sehr niedrig [16].

Akutes Aortensyndrom

Daten aus dem Rettungsdienst deuten darauf hin, dass bei 0,2 % der rettungsdienstlich versorgten Patienten mit Thoraxschmerzen ein Akutes Aortensyndrom diagnostiziert wird [8]. Die Letalität ist mit 24 % bei den gefährlichsten Formen der Aortendissektion innerhalb der ersten 24 Stunden insgesamt hoch [22]. Es ist unklar, wie viele dieser Patienten über Brustschmerzen klagen, daher ist eine Aussage über das Auftreten von Komplikationen nicht sicher möglich. Die Zahlen deuten insgesamt auf eine geringe Häufigkeit eines Versterbens dieser Patienten im Rahmen ihres rettungsdienstlichen Kontaktes [16].

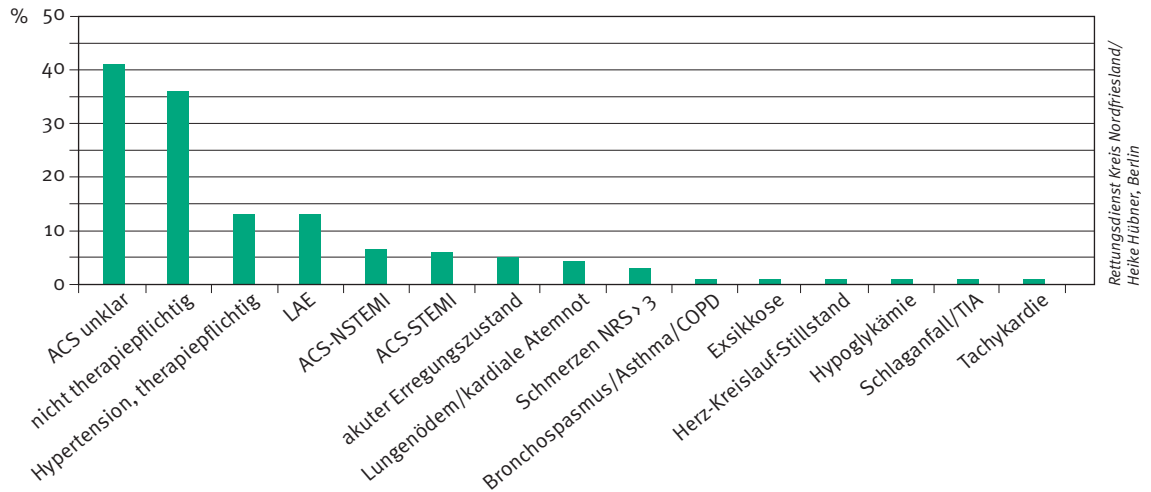
Spannungspneumothorax

Es gibt keine Hinweise darauf, dass das Leitsymptom „Thoraxschmerz“ in relevantem Ausmaß zur Alarmierung des Rettungsdienstes zu Patienten mit Spannungspneumothorax führt, möglicherweise da hier andere Leitsymptome (z. B. Atemnot) prävalent sind. Die Letalität des unbehandelten Spannungspneumothorax ist sehr hoch (annähernd 100 %), die Häufigkeit als Ursache des Leitsymptoms „Thoraxschmerz“ sehr niedrig [16, 23].

Boerhaave-Syndrom

Diese Erkrankung ist so selten, dass es für die Antwort auf die Frage nach der Häufigkeit besonderer Risiken bei Patienten mit Thoraxschmerz während des rettungsdienstlichen Kontakts nicht genug Daten gibt. Die Letalität insgesamt wird als hoch angegeben, jedoch vor allem unbehandelt und im späteren Verlauf, wobei die Behandlung

Abb.2 (Arbeits-)Diagnosen/therapiepflichtige Symptome bei „Thoraxschmerz“. Bei manchen Einsätzen lag mehr als ein therapiepflichtiges Symptom vor, weshalb die Summe der Prozentangaben mehr als 100 ergibt. Die Angaben basieren auf 1324 NEF-Einsätzen mit dem Alarmierungsstichwort „Thoraxschmerz“ im Jahr 2021.



nicht im Rettungsdienst stattfindet. Bei den Patienten mit Leitsymptom „Thoraxschmerz“ scheint diese Erkrankung sehr selten [16, 24, 25]

Zusammenfassend stellen wir für alle der genannten lebensbedrohlichen Erkrankungen fest:

Insgesamt scheint die Anzahl ernsthafter Komplikationen während des rettungsdienstlichen Kontaktes bei den lebensbedrohlichsten Gründen für das Leitsymptom Thoraxschmerz sehr niedrig. Obgleich die Daten ungenügend für eine Aussage über das genaue Risiko sind, geben sie weitgehend keinen Hinweis darauf, dass die Anzahl schwerer Komplikationen während des rettungsdienstlichen Kontaktes über dem einstelligen Promillebereich liegt.

Merke Insgesamt scheint die Anzahl ernsthafter Komplikationen während des rettungsdienstlichen Kontaktes bei den lebensbedrohlichsten Gründen für das Leitsymptom Thoraxschmerz sehr niedrig.

Welche notärztlichen Maßnahmen werden in der Realität ausgeführt?

Die Wahl der richtigen Versorgungsstrategie bei Patienten mit Thoraxschmerz kann entscheidend für das Outcome sein und setzt eine sachkundige Beurteilung und fundierte Arbeitsdiagnose voraus. Formell war das Stellen dieser Arbeitsdiagnose und die Ausführung der erforderlichen Therapien vor Einführung der NotSan grundsätzlich Aufgabe des Notarztes. Die von diesem ausgeführten erforderlichen

Therapien, vor allem die invasiven bzw. medikamentösen Maßnahmen, sind selten zu Erhalt und Wiederherstellung der Vitalfunktionen erforderlich, wie etwa elektrische Therapien bei Herzrhythmusstörungen. Vielmehr sind sie häufiger im Rahmen nicht unmittelbarer vitaler Bedrohungen indiziert, wie zum Beispiel der Analgesie, oder die Gabe von ASS und eventuell Heparin bei der Versorgung des ACS. Dies zeigen Daten aus dem Rettungsdienst Kreis Nordfriesland im Jahr 2021. Danach waren Notärzte bei Notfällen mit Alarmierungsgrund „Thoraxschmerz“ mit den Symptomen aus > Abb.2 konfrontiert bzw. stellten die dort dargestellten (Arbeits-) Diagnosen. Die Prozentangaben beziehen sich anteilig auf Einsätze mit Alarmierungsgrund „Thoraxschmerz“.

Im Rahmen dieser Einsätze wurden die in > Abb. 3 dargestellten invasiven/medikamentösen Maßnahmen ausgeführt. Bei den Maßnahmen, deren Ausführung grundsätzlich nicht zu den Aufgaben der NotSan gehören, handelte es sich um

- eine einmalige Flumazenilgabe, deren Grund nicht aus dem Einsatzprotokoll hervorging;
- Gabe von Lysemedikamenten (< 1 %) im Rahmen von Reanimationen;
- die Gabe von Narkosemedikamenten nach ROSC (< 1 %);
- die Gabe eines Narkosemedikaments für eine Kardioversion (< 1 %);
- Gabe von Beloc im Rahmen von Tachykardien. Die erfassten Patienten verfügten ausnahmslos weder über dokumentierte Herzfrequenz-assoziierte Beschwerden noch führte die Gabe des Medikaments zu einer dokumentierten Änderung der Herzfrequenz.

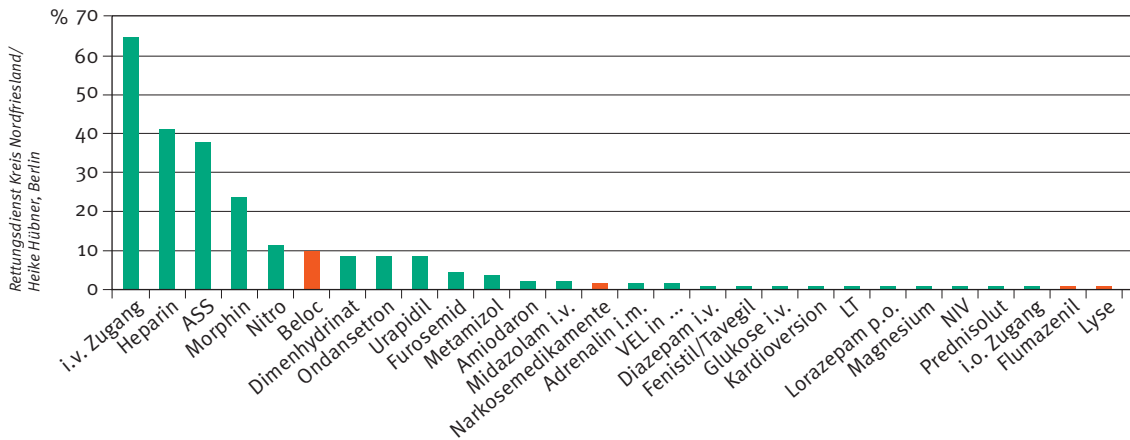


Abb. 3 Maßnahmen bei NEF-Alarmierung zu „Thoraxschmerz“. Die Prozentangaben beziehen sich auf alle Maßnahmen anteilig an den Einsätzen mit Alarmierungsgrund „Thoraxschmerz“. Maßnahmen, die normalerweise nicht von NotSan ausgeführt werden, sind orange markiert. Die Angaben basieren auf 1324 Einsätzen mit dem Alarmierungsstichwort „Thoraxschmerz“ im Jahr 2021.

Welche Aufgaben haben die NotSan?

Der Gesetzgeber legt im NotSanG und in mit diesem Gesetz in Verbindung stehenden Regularien fest, dass NotSan auch Patienten mit Thoraxschmerzen beurteilen, über die Nachforderung (oder Abbestellung) eines Arztes entscheiden und angemessene Maßnahmen ergreifen, bis zur Übergabe des Patienten an einen Arzt. Dieser kann ein Notarzt sein oder ein Arzt in der Notaufnahme, die Entscheidung hierüber obliegt den NotSan. Die „angemessenen Maßnahmen“ können invasiv und medikamentös sein, sofern erlernt und beherrscht [29]. Das „Erlernen und Beherrschen“ im Sinne des Gesetzes wird durch Bestehen der Prüfung zur/zum NotSan nachgewiesen [26]. Die einzelnen invasiven und medikamentösen Maßnahmen, die in der Ausbildung gelehrt werden sollen, empfiehlt der Bundesverband der ÄLRD Deutschland e.V. (BV AELRD) im sogenannten „Pyramidenprozess“ [27]. In Schleswig-Holstein sind diese Maßnahmen umfänglich von den Trägern der Rettungsdienste in den „Handlungsempfehlungen für den Rettungsdienst“ ausformuliert und den Rettungsdiensten und NotSan-Schulen zur Umsetzung vorgelegt worden [28]. Im Einzelnen verfügen die nordfriesischen NotSan für die Versorgung von Patienten mit Leitsymptom „Thoraxschmerz“ über die in > Tab. 2 angegebenen Möglichkeiten.

Entsprechend den Landesempfehlungen für Schleswig-Holstein wird im Rettungsdienst Kreis Nordfriesland das erforderliche Wissen für die Beurteilung und Versorgung dieser Patienten durch Not-

San regelmäßig vermittelt und überprüft [28]. Die Anwendung der Maßnahmen wird im Rahmen eines gründlichen Prozesses zur Sicherstellung der Versorgungsqualität überwacht. Die Versorgung von Patienten unter Ausschöpfung aller indizierten Maßnahmen ohne Nachforderung eines Notarztes bis zur Übergabe in der Notaufnahme wird ausdrücklich gefördert. Eine Notarzt-Nachforderung ist ausschließlich für (wahrscheinlich) darüber hinausgehende Maßnahmen vorgesehen.

NotSan-Indikation Thoraxschmerz

Seit Inkrafttreten des NotSanG ist die Versorgung von Patienten mit dem Leitsymptom „Thoraxschmerz“ im Rettungsdienst Kreis Nordfriesland Aufgabe der NotSan. Da der Notarzt hier immer noch primär durch die Rettungsleitstelle alarmiert wird, können NotSan diesen abbestellen, wenn sie vor ihm am Einsatzort eintreffen und aus der initialen Beurteilung des Patienten keine Notarzt-Indikation hervorgeht.

Abbestellen des primär alarmierten NEF

Die initiale Beurteilung dauert in der Regel nicht länger als 60–90 Sekunden und besteht aus einer ersten standardisierten Untersuchung des Bewusstseins, der Atemwege, der Atmung und des Kreislaufs. Eine Indikation für den Einsatz eines Notarztes ist gegeben und ein Abbestellen ist nicht zulässig, wenn die Beurteilung eindeutig einen Zustand ergibt, der mit hoher Wahrscheinlichkeit eine rein notärztliche Intervention erforder-

Tab. 2 Therapieoptionen der NotSan beim Leitsymptom „Thoraxschmerz“

| ARBEITSDIAGNOSE | THERAPIEOPTIONEN FÜR NOTSAN | | | |
|--|--|-------------|---------------|---------------|
| ACS, Herzrhythmusstörungen (HRS), Schock | <ul style="list-style-type: none"> • ASS • Heparin • Morphin (Esketamin bei schwerem Schock) • Nitrat • Bradykarde HRS: Atropin, Adrenalin, Schrittmacher • Tachykarde HRS: Defibrillation, Kardioversion, Amiodaron • Vollelektrolytlösung (VEL) im Rahmen des Schockkonzeptes | | | |
| Spannungspneumothorax | <ul style="list-style-type: none"> • Entlastungspunktion • Esketamin, Fentanyl | | | |
| Lungenarterienembolie | <ul style="list-style-type: none"> • Heparin • Morphin (Esketamin bei schwerem Schock) | | | |
| Akutes Aortensyndrom | <ul style="list-style-type: none"> • Nitrat/Urapidil zur RR-Senkung • Morphin, Fentanyl (Esketamin bei schwerem Schock) | | | |
| Muskuloskeletaler und sonstiger Schmerz | <ul style="list-style-type: none"> • Esketamin • Fentanyl • Metamizol • Paracetamol | | | |
| Obstruktive Atemnot | <ul style="list-style-type: none"> • Salbutamol/Atrovent • NIV • Prednisolol • Magnesium • Reproterol | | | |
| Lungenödem/ kardiale Atemnot | <ul style="list-style-type: none"> • Nitrat • NIV • Furosemid • Morphin • Urapidil | | | |
| Hypertonus | <ul style="list-style-type: none"> • Urapidil | | | |
| Grundsätzlich | Telemetrisches Versenden des EKG und telemedizinische Beratung durch das aufnehmende Krankenhaus. | | | |
| Bei Bedarf | NEF-Nachforderung zur (wahrscheinlichen) Schocktherapie mit Katecholaminen, Narkose-Einleitung oder zur Anlage einer Thoraxdrainage. | | | |
| Weitere im Rettungsdienst Kreis Nordfriesland durch NotSan verwendete Medikamente und Maßnahmen: | | | | |
| Clemastin | Calcium | Lidocain | Larynxtube | Naloxon |
| Diazepam | Dimetinden | Koniotomie | Lorazepam | Ondansetron |
| Dimenhydrinat | Endotracheale Intubation | Glucose | Levetiracetam | Oxytocin |
| Butylscopolamin | i.o.-Zugang | Larynxmaske | Midazolam | Thiamin |
| | | | | Tranexamsäure |

dert. Dies wäre etwa bei Patienten mit Thoraxschmerzen und Zeichen eines schweren Schocks (z.B. Kaltschweißigkeit, Zentralisation und Bewusstseinsstörung) der Fall. Die nordfriesischen NotSan werden von der Rettungsdienst- und medizinischen Leitung in diesem Vorgehen ausdrücklich unterstützt. Seit Einführung der NotSan wur-

den im Kreis Nordfriesland nur wenige Fällen (im einstelligen Bereich) von Notarzt-Nachforderungen trotz vorheriger Abbestellung erfasst, jedoch weder in diesen noch in anderen Fällen jemals eine Zustandsverschlechterung, die nach Abbestellung des Notarztes diesen im Verlauf wieder erforderlich gemacht hätte.

Qualität und Förderung der eigenständigen Versorgung durch NotSan

Sowohl nach NEF-Abbestellung beim Alarmierungsstichwort „Thoraxschmerz“ als auch im Rahmen von Einsätzen ohne primäre NEF-Alarmierung kommt es regelmäßig zur eigenständigen Versorgung der genannten, dem Leitsymptom „Thoraxschmerz“ zugrundeliegenden Erkrankungen durch NotSan bis zur Übergabe in der Notaufnahme. Erfasst werden alle Maßnahmen, die ihnen zugrunde liegenden Verdachtsdiagnosen, und die Compliance mit den Standard-Arbeitsanweisungen (SAA) des Arbeitgebers und mit den „Regeln der medizinischen Kunst“ (also zum Beispiel den Leitlinienempfehlungen). Die Compliance ist grundsätzlich hoch, bei der häufigsten Verdachtsdiagnose „ACS“ (STEMI und NSTEMI mit instabiler AP) findet die Versorgung ohne Notarzt zu 91% (95%CI 0,87–0,95) nach den SAA und zu 99% (95%CI 0,95–0,99) entlang der allgemeinen Empfehlungen statt. In Einzelfällen eingetretene lebensbedrohliche Komplikationen (bis jetzt nicht bei Notarzt-Abbestellungen) wurden durch die NotSan mit hoher Sicherheit bis zum Eintreffen eines nachgeforderten Notarztes oder des Patienten in der Notaufnahme beherrscht. Hierzu zählten unter anderem der Einsatz des Schrittmachers und die Gabe von Katecholaminen bei der Bradykardie, die Initiierung der Kreislauftherapie beim kardiogenen Schock und die Thoraxentlastungspunktion beim Spannungspneumothorax. Daten zur Qualität der Reanimation mit und ohne anwesenden Notarzt werden aktuell erfasst. Aufgrund der Datenlage ist noch keine klare Aussage zur Qualität möglich. Es deutet jedoch einiges darauf hin, dass sich die bisher gemessenen und ausgewerteten CPR-Parameter nach Eintreffen des NEF durchschnittlich nicht verbesserten.

Fazit

Die primäre Alarmierung des Notarztes beim Einsatzanlass „Thoraxschmerz“ geschieht in der Annahme, dass die diesem Leitsymptom zugrundeliegenden Zustände in Beurteilung und Versorgung Anforderungen stellen, die nur durch einen Notarzt erfüllt werden können. Diese Annahme ist veraltet, rational nicht zu begründen und durch die Einsatzrealität widerlegbar. Der Gesetzgeber sieht vor,

dass die Versorgung dieser Patienten durch die NotSan geleistet wird. Die Häufigkeit von Komplikationen, die eine primäre Anwesenheit eines Notarztes unbedingt erforderlich machen, ist mit einiger Wahrscheinlichkeit sehr gering. Komplikationen und unerwartete Verschlechterungen des Patientenzustands, die eine Nachforderung eines Notarztes erforderlich machen, sind sehr selten und können bis zu dessen Eintreffen belegbar durch die NotSan beherrscht werden. Um das sicherzustellen, muss jedoch das Ausschöpfen der NotSan-Kompetenzen umfassend gefördert werden. Zudem sind gut funktionierende Konzepte zu Erhalt und Entwicklung dieser Kompetenzen erforderlich. Die Prozessqualität in der Patientenversorgung muss mit hoher Genauigkeit kontrolliert, durch moderne Fehlermanagement-Konzepte verbessert und durch gezielte wissenschaftliche Begleitung verifiziert werden. Um dem Willen des Gesetzgebers nachzukommen und Notarzt-Einsätze und -Vorhaltungen zu reduzieren, muss die Disposition der Ressourcen auf eine bessere wissenschaftliche Grundlage gestellt werden, als es bisher der Fall ist – dies gilt nicht nur für die Notarztindikation „Thoraxschmerz“. Hierfür ist – nicht nur ärztliches – qualifiziertes Personal in (medizinischen) Leitungsfunktionen zur Umsetzung dieser Aufgabe erforderlich. Ein Team „Medizinische Versorgung“ aus Notfallsanitätern, Ausbildern und ärztlicher Fachberatung ist hierfür ein wesentlicher Baustein, der im Rettungsdienst Nordfriesland existiert. So kann die Qualität der NotSan-Maßnahmen und des Notarztdienstes vor dem Hintergrund des bestehenden Fachkräfte- und Ressourcenumangels verbessert werden.

Quellen

- [1] Gesetzentwurf der Bundesregierung Entwurf eines Gesetzes über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters sowie zur Änderung weiterer Vorschriften v. 28.11.2012, BT-Drs. 17/11689. [dserver.bundestag.de](https://dserver.bundestag.de/btd/17/125/1712524.pdf). [Online]. [abgerufen am 19.07.2023]. <https://dserver.bundestag.de/btd/17/125/1712524.pdf>.
- [2] Ärztekammer Schleswig-Holstein. [aeksh.de](https://www.aeksh.de/). [Online]. [abgerufen am 2023 Juli 19]. <https://www.aeksh.de/fortbildungen-fuer-aerztliches-personal-im-rettungsdienst>.
- [3] Bischoff A. Facharzt für Notfallmedizin gefordert. *Deutsches Ärzteblatt*. 2008; 105 (41).
- [4] Bundesärztekammer und Kassenärztliche Bundesvereinigung (hrsg). *aerzteblatt.de*. [Online].; 2023 [abgerufen am 19.07.2023]. <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/141644/Fachgesellschaften-und-Berufsverbaende-gegen-spezialisierten-Facharzt-fuer-Notfallmedizin>.

- [5] AGNN. agnn.de. [Online].; 2012 [abgerufen am 19.07.2023]. <https://www.agnn.de/vorschlaege-duer-eine-neufassung-des-notarztsindikationskatalogs-naik/>.
- [6] Ein REF (Rettungsdienststeinsatzfahrzeug) ist ein mit einer NotSan besetztes Fahrzeug für besondere Aufgaben. Vg. Rösch S. Beondere Konzepte im Rettungsdienst. Elsevier Emergency. 5/2021.
- [7] Amboss. [Online]. [abgerufen am 19.07.2023]. <https://next.amboss.com/de/article/ML0Myg?q=thoraxschmerz#Z9da5bbffd83806c9e96cd8e0913f92ef>.
- [8] Pedersen CK, Stengaard C, Friesgaard K, Dodt KK, Maare H, Søndergaard C, et al. Chest pain in the ambulance; prevalence, causes and outcome – a retrospective cohort study. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2019 27:84.
- [9] Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, et al. 2021 AHA/ACC/AASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation. 2021;144:e368–e454. DOI.
- [10] Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) FaM, editor. Brustschmerz DEGAM-Leitlinie Nr. 15 Frankfurt a.M.: Omikron Publishing Düsseldorf; 2011.
- [11] Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, Winkel BG, Behr ER, et al. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. European Heart Journal (2022) 43, 3997–4126. doi.org/10.1093/eur.
- [12] Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes M, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. European Heart Journal (2018) 39, 119-177. doi:10.1093/eur.
- [13] Jabbari R, Engstrøm T, Glinge C, Risgaard B, Jabbari J, et al. Incidence and Risk Factors of Ventricular Fibrillation Before Primary Angioplasty in Patients With First ST-Elevation Myocardial Infarction: A Nationwide Study in Denmark. J Am Heart Assoc. 2015;4:e001399 doi: 10.1161/JAHA.114.001399.
- [14] Demirel F, Rasoul S, Elvan A, Ottervanger JP, Dambrink J-H E, et al. Impact of out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation in patients with ST-elevation myocardial infarction admitted for primary percutaneous coronary intervention: Impact of ventricular fibrillation in STEMI patients. European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care 1–8. 2014. DOI: 10.1177/2048872614547448.
- [15] Orvin K, Eisen A, Goldenberg I, Gottlieb S, Kornowski R, et al. Outcome of contemporary acute coronary syndrome complicated by ventricular tachyarrhythmias. Europace 27.01.2015. doi:10.1093/europace/euv027.
- [16] Hsia RY, Hale Z, Tabas JA. A National Study of the Prevalence of Life-Threatening Diagnoses in Patients With Chest Pain. JAMA Internal Medicine. 1. Juli 2016. 1;176(7):1029-32. DOI: 10.1001/jamainternmed.2016.2498.
- [17] Jeger RV, Radovanovic D, Hunziker PR, Pfisterer ME, Stauffer J-C, et al. Ten-Year Trends in the Incidence and Treatment of Cardiogenic Shock. Annals of Internal Medicine. 2008 Nov 4;149(9):618-26. doi: 10.7326/0003-4819-149-9-200811040-00005.
- [18] Goldberg RJ, Spencer FA, Gore JM, Lessard D, Yarzebski J, et al.. Thirty Year Trends (1975-2005) in the Magnitude, Management, and Hospital Death Rates Associated With Cardiogenic Shock in Patients with Acute Myocardial Infarction: A Population-Based Perspective.. Circulation. 2009 Mar 10;119(9):1211-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.814947.
- [19] Thiele H, Ohman M, de Waha-Thiele S, Zeymer U, Desch S. Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction: an update 2019. European Heart Journal (2019) 0, 1–15. doi:10.1093/eurheartj/ehz363.
- [20] Bělohávek J, Dytrych V, Linhart A. Pulmonary embolism, part I: Epidemiology, risk factors and risk stratification, pathophysiology, clinical presentation, diagnosis and nonthrombotic pulmonary embolism.. Experimental and Clinical Cardiology. 2013 Spring; 18(2): 129–138.
- [21] Amboss. [Online]. [abgerufen am 19.07.2023]. <https://next.amboss.com/de/article/oh00Uf?q=lungenarterienembolie>.
- [22] Amboss. [Online]. [abgerufen am 19.07.2023]. <https://next.amboss.com/de/article/M50Mkg?q=akutes+aortensyndrom#Ze81a1b2c0c3569b43a86e9928a72e464>.
- [23] Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. & Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (Hg.). Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung S3-Leitlinie. AWMF online Portal der wissenschaftlichen Medizin. [Online].; 2022 [abgerufen am 19.07.2023]. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/187-023>.
- [24] Connelly CL, Lamb PJ, Paterson-Brown S. Outcomes following Boerhaave's syndrome. The Annals of The Royal College of Surgeons of England. 2013; 95: 557–560 doi 10.1308/003588413X13629960049199.
- [25] Amboss. [Online].; 2023 [abgerufen am 19.07.2023]. <https://next.amboss.com/de/article/wg0hx2?q=boerhaave-syndrom#Zf354492a8426eb4a23354b060e149f72>.
- [26] Gesetzentwurf der Bundesregierung Entwurf eines Gesetzes zur Reform der technischen Assistenzberufe in der Medizin und zur Änderung weiterer Gesetze (MTA-Reform-Gesetz), v. 18.11.2020, DS 19/24447. www.bundesgesundheitsministerium.de. [Online]. [abgerufen am 19.07.2023]. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/M/MTA-Reformgesetz-BT-181120.pdf.
- [27] Bundesverband der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst Deutschland e.V. <https://www.bv-aelrd.de/>. [Online]. [abgerufen am 19.07.2023]. <https://www.bv-aelrd.de/course/view.php?id=3>.
- [28] Die Träger des Rettungsdienstes in Schleswig-Holstein (Hg.). Handlungsempfehlungen für den Rettungsdienst im Land Schleswig-Holstein. <https://www.staedteverband-sh.de>. [Online]. https://www.staedteverband-sh.de/docs/algorithmen_fuer_den_rettungsdienst_in_schleswig-holstein_endversion_uag_9.0.1_stand_14.02.2023.pdf.
- [29] §§ 2a und 4 NotSanG



Der Autor

Sebastian Rösch, Notfallsanitäter, Ausbildungsbeauftragter und Sachgebietsleiter Medizinische Versorgung im Rettungsdienst Kreis Nordfriesland. **Kontakt:** sebastian.roesch@nordfriesland.de

Interessenskonflikt: Der Autor ist Sachgebietsleiter Medizinische Versorgung im Rettungsdienst des Kreises Nordfriesland und Mitglied verschiedener Arbeitsgruppen im Land Schleswig-Holstein.



ELSEVIER Emergency erreicht 13.000 aktive Notfall- und Rettungssanitäter*innen.

Platzieren Sie hier Ihre Stellenanzeige!

Sprechen Sie uns an:
Daniel Jäger Medienservice
Tel.: +49 (0) 89 - 21 26 90 54
E-Mail: dj@jaeger-medienservice.de

ELSEVIER
Emergency

WEINMANN
medical technology

☞ Reanimationsbeatmung mit CCSV: Wenn Herz und Lunge gemeinsam schlagen

Optimal auf den Reanimationsablauf abgestimmt.

Innovativer Beatmungsmodus speziell für die Reanimation:
Beatmungshübe synchron zur Thoraxkompression.

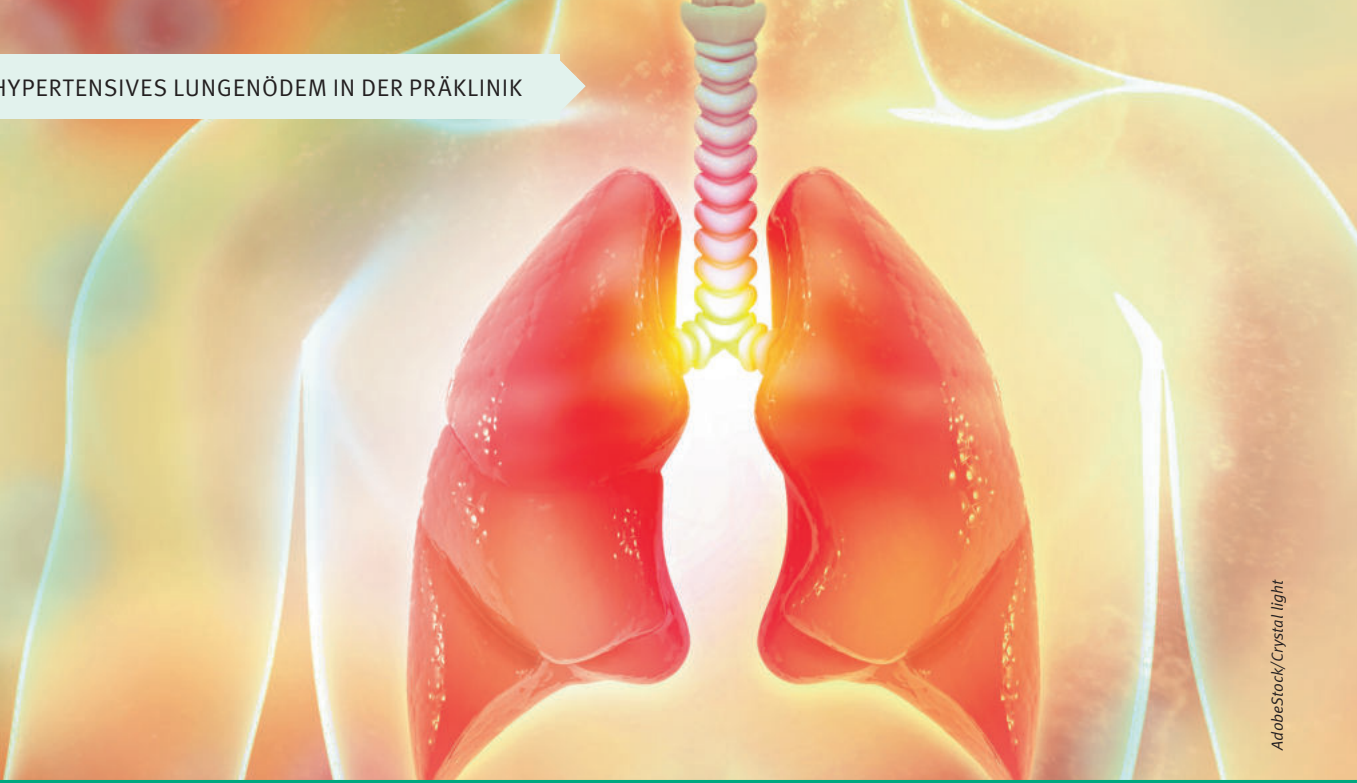
Nutzbar unter manueller und maschineller Thoraxkompression.

Verbessert nachweislich Hämodynamik und
Gasaustausch unter Reanimation.

Als Software-Option in MEDUMAT Standard²
integrierbar.



☞ WEINMANN-Emergency.de



Hypertensives Lungenödem in der Präklinik

Schlüsselwörter:

Hypertensiver Notfall
Rettungsdienst
Lungenödem
NIV
Therapieempfehlungen
Leitlinien

Zusammenfassung: Das hypertensive Lungenödem ist ein Notfallbild, welches immer wieder das Rettungsteam vor große Herausforderungen stellt. Ursache ist ein hypertensiver Notfall, der sich als kardiales Folgebild manifestiert. Kardiale Organmanifestationen machen bei hypertensiven Notfällen ca. 49 % aller Organmanifestationen aus. Das hypertensive Lungenödem stellt alleine mit fast 25 % aller hypertensiven Notfallbilder eine wesentliche Gruppe dar [1]. Der krisenhafte Blutdruckanstieg führt dabei gegebenenfalls zu einer sehr schnellen kardialen Dekompensation und zu einer sehr kurzfristig auftretenden massiv lebensbedrohlichen Situation. Durch gezielte und entschlossene Therapie kann oftmals eine schnelle Initialstabilisierung und dann eine rasche Rekompensation erreicht werden.

Das Krankheitsbild – Hypertensives Lungenödem

Ein Lungenödem bezeichnet den Übertritt seröser Flüssigkeit aus den Lungenkapillaren zunächst in das Interstitium (interstitielles Lungenödem) und dann in die Alveolen (alveoläres Lungenödem). Ursache ist in diesem Fall eine hypertensive Entgleisung. Im Normalfall pumpen der rechte und der linke Ventrikel exakt die gleiche Menge an

Blutvolumen. Dies ist zwingend erforderlich, da es sich beim Herz-Kreislauf-System um zwei in Reihe geschaltete Pumpen handelt, die den Kreislauf in zwei Abschnitte unterteilen (> Abb. 1). Durch den Frank-Starling-Mechanismus ist sichergestellt, dass bei kleinen Verschiebungen, beispielsweise durch situationsangepasstes Pressen, wenn der linke Ventrikel etwas weniger Blutvolumen in die Aorta pumpt, als der rechte Ventrikel in die Lungenstrombahn gegeben hat, ein sofortiger

An einem Samstagnachmittag wird von der Einsatzleitstelle ein RTW als „Notfall mit unklarem Einsatzgrund“ zu einem Patienten gerufen. Nach kurzer Anfahrt von 7 Minuten erreicht das RTW-Team, bestehend aus Notfallsanitäter und Rettungssanitäter mit Einsatz Erfahrung, den Einsatzort. Zudem ist ein Auszubildender zum Notfallsanitäter im ersten Ausbildungsjahr mit dabei. Der Einsatzort befindet sich im Hochparterre eines Mehrfamilienhauses. Die Wohnungstür wird durch die sehr aufgeregte Ehefrau geöffnet, die berichtet, dass ihr Ehemann stark röcheln würde. Sie führt das Team in das Schlafzimmer. Auf dem Weg berichtet sie zudem von einem „schwachen Herzen“ nach einem Herzinfarkt. Der 68-jährige Patient sitzt aufgestützt an der Bettkante und ist offensichtlich massiv luftnötig. Der initiale Eindruck wird als „potenziell kritisch“ wahrgenommen und eine sofortige hochdosierte Sauerstoffgabe vorbereitet. Es ist bereits ein Distanzbrodeln hörbar und eine massive Kaltschweißigkeit auffällig. Während der Notfallsanitäter den eigentlichen Primary Survey übernimmt und der Auszubildende assistiert und sich parallel um das Monitoring bemüht, wird durch den Rettungssanitäter bereits das NIV-Gerät vom RTW nachgeholt. Der Atemweg erscheint frei, es finden sich sich Distanzbrodeln und auskultatorisch dazu passende grobblasige Rasselgeräusche ubiquitär sowie eine Zyanose. Die Atemfrequenz ist mit 28/Minute stark erhöht und der klinische Eindruck ergibt starke Atemanstrengung. Die Atemnot ist so ausgeprägt, dass nur in Einwortsätzen geantwortet werden kann. Der Patient erhält den bereits vorbereiteten Sauerstoff mit 15 Litern/Minute über eine High-Flow-Maske mit Reservoirbeutel und Nichtrückatemventilen und wird durch Bettdecken und Kissen weiter sitzend mit abhängenden Beinen gelagert. Die abgeleitete Sauerstoffsättigung zeigt bei guter Kurvenqualität glaubhaft einen Wert von 66 % an. Der Puls ist mit einer Frequenz von ca. 100/Minute sehr kräftig tastbar. Die Rekapillarierungszeit beträgt 2 Sekunden. Am ganzen Körper ist eine massive Kaltschweißigkeit auffällig, die auch das Ableiten eines EKGs sehr erschwert. Daher wird entschieden, die Therapieelektroden des Defibrillators zur Ableitung zu nutzen. Weiter zeigt sich im Sitzen eine stark ausgeprägte Halsvenenstauung. Die Vigilanz des Patienten ist bei starker Anstrengung und auch wegen der Hypoxämie reduziert. Er reagiert noch auf Ansprache und antwortet auf einfache Fragen mit Ja und Nein. Sonstige auffällige Befunde finden sich nicht. Der Auszubildende hat den Blutdruck auskultatorisch gemessen und teilt einen Wert von 245/110 mmHg mit. Die am anderen Arm angebrachte automatische Blutdruckmessung bestätigt diesen Wert. Der Notfallsanitäter fasst zusammen und schätzt den Patienten als „kritisch“ ein mit dem Leitsymptom „massive akute brodelnde Atemnot und Hypertension und mit respiratorischem Versagen“. Als mögliche Krankheitsbilder werden ein hypertensives Lungenödem, ein dekompenziertes Klappenvitium, ein ACS und aufgrund des Auskultationsbefundes auch eine Pneumonie in Betracht gezogen. Zudem wird aufgrund der massiven Symptomatik und der akuten Lebensbedrohung die Entscheidung zur Nachforderung eines Notarztes durch den Notfallsanitäter getroffen.

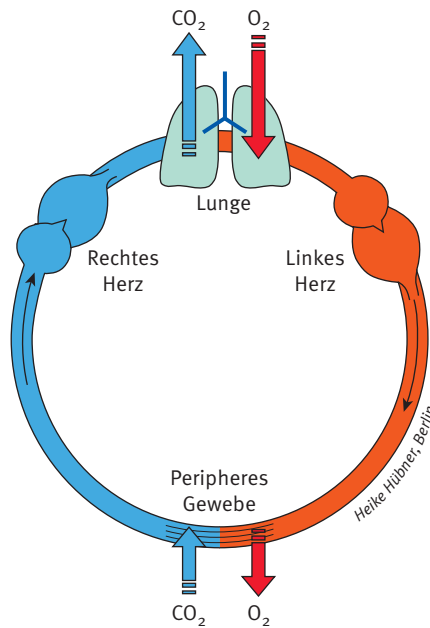
Ausgleich geschaffen wird. Das Blutvolumen, welches sich nun „überschüssig“ im Bereich der Lungenstrombahn findet, erhöht die Vorlast des linken Ventrikels und sorgt für eine Zunahme der myokardialen Vordehnung. Dies erhöht die Inotropie, und der linke Ventrikel korrigiert sehr schnell seine passagere Leistungsminderung im Vergleich zum rechten Ventrikel. Kommt es durch eine massive Erhöhung der Nachlast zu einer Abflussbehinderung des linken Ventrikels, so tritt sehr schnell ein Missverhältnis zwischen dem linken und dem rechten Ventrikel auf.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine hypertensive Blutdrucklage. Nach den aktuell gültigen Leitlinien der ESH (*European Society of Hypertension*) wird ein hypertensiver Notfall (*hypertensive emergency*) definiert als ein Blutdruckanstieg auf Werte des Stadiums 3 der Hypertonie (> 180 mmHg systolisch und/oder > 110 mmHg diastolisch) und parallel vorliegenden blutdruckassoziierten Zeichen einer Endorganschädigung.

Merke Ein hypertensiver Notfall (*hypertensive emergency*) ist definiert als ein Blutdruckanstieg auf Werte des Stadiums 3 der Hypertonie (> 180 mmHg systolisch und/oder > 110 mmHg diastolisch) und parallel vorliegenden blutdruckassoziierten Zeichen einer Endorganschädigung.

Dabei sind typische rettungsdienstlich auffällige Endorganschädigungen bei schwerer Blutdruckentgleisung der akute Schlaganfall (hämorrhagisch oder ischämisch/thromboembolisch), Aortenaneurysma oder -dissektion, akute Herzinsuffizienz mit Lungenödem oder das akute Koronarsyndrom. Derartige Notfallsituationen können auch mit einem mäßigem Blutdruckanstieg auftreten, der ausreicht, um Organversagen auszulösen [2]. Hier kommt es durch die erhöhten Blutdruckwerte zum Auswurfhindernis des linken

Abb. 1 Schematische Abbildung des Herz-Kreislauf-Systems mit dem rechten und linken Ventrikel als zwei in Reihe geschaltete Pumpen



Ventrikels, der daraufhin eine akute Herzinsuffizienz zeigt. Bei bereits vorliegender Herzinsuffizienz mit chronischer Pumpschwäche kann dies besonders schnell aggravieren. Im ungünstigen Fall kommt es innerhalb von Minuten zu einer

massiven Flüssigkeitsverschiebung in die Lungenstrombahn. Bei einem Missverhältnis der Pumpleistungen zwischen dem normal arbeitenden rechten und dem akut eingeschränkten linken Ventrikel von 3 ml/Herzschlag entsteht bei einer Herzfrequenz von 80/Minute bereits ein Volumenüberschuss von 240 ml/Minute in der Lungenstrombahn. Dies kann innerhalb kürzester Zeit zu einem alveolären Lungenödem führen. Die Volumenüberladung der Lungenstrombahn und die Flüssigkeitsverschiebung in das Lungengewebe führen zum einen zu einer Verlängerung der Diffusionsstrecke. Zum anderen kommt es aber auch durch das ödematöse Lungenparenchym zu einer akuten Abnahme der Lungencompliance. Dadurch werden einerseits die Sauerstoffaufnahme behindert und andererseits parallel auch die Atemarbeit erheblich erhöht. Dies bedingt dann einen erhöhten Sauerstoffbedarf.

Hypertensives Lungenödem – Therapieansätze

Die Therapie des hypertensiven Lungenödems ist von verschiedenen Behandlungsansätzen geprägt.

Der Notfallsanitäter entscheidet sich innerhalb von weniger als zwei Minuten zur sofortigen Behandlung des hier mit höchster Wahrscheinlichkeit vorliegendem Lungenödem zur vorlastsenkenden Therapie mit einer Kombination aus unblutigem Aderlass und Glycerotrinitrat. Nach Anlegen von Stauschläuchen an drei Extremitäten werden zunächst 1,2 mg sublingual Glyceroltrinitrat appliziert. Die Blutdruckmessung wird über den Monitor als Intervallmessung auf alle drei Minuten eingestellt. Unter der High-Flow-Sauerstofftherapie kommt es nicht zu einem adäquaten Anstieg der Sauerstoffsättigungswerte. Die Atemanstengung scheint zunehmend größer zu sein. Da der Rettungssanitäter nun mit dem NIV-Gerät eingetroffen ist, wird entschieden, sofort eine NIV-Therapie zu beginnen. Parallel versucht der Notfallsanitäter, zur weiteren Therapie einen i.v.-Zugangsweg zu schaffen.

Die NIV-Therapie wird entsprechend der DBRD-Algorithmen [3] mit einem PEEP von 5 mbar, einem Pressure support von 5 mbar und einem FiO2 von 1,0 im Modus Spontan-CPAP-PS-NIV begonnen. Die Maske wird zunächst nur vorgehalten und der luftnötige Patient durch Erläuterungen des Therapievorhabens in der NIV-Behandlung begleitet. Er toleriert die NIV-Therapie gut. Der Pressure Support wird im Verlauf auf 10 mbar gesteigert.

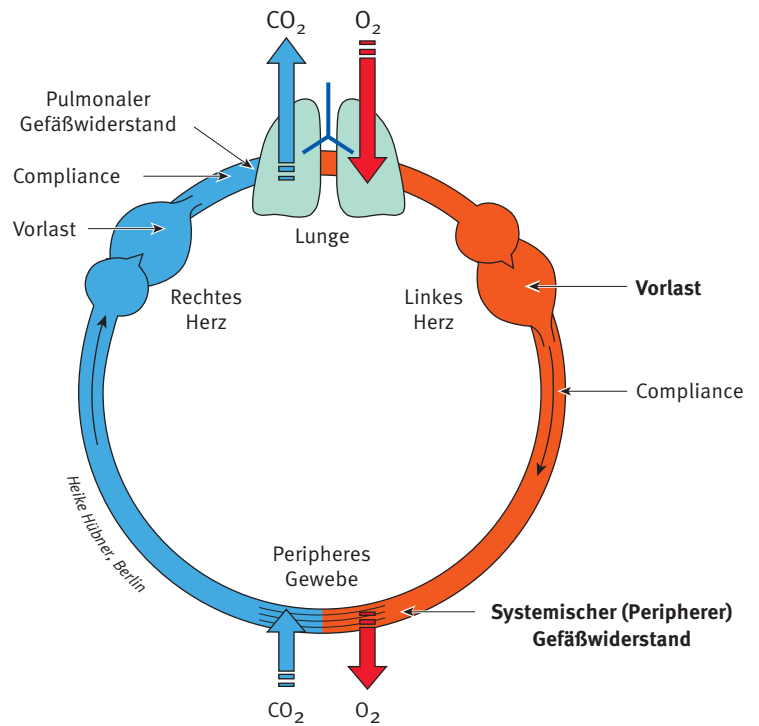
Nach Anlage eines 18G Venenzuganges wird dieser aufgrund der Kaltschweißigkeit gründlich mittels eines adhäsiven Verbandes fixiert und gegen Dislokation gesichert. Der Rettungssanitäter hat inzwischen Urapidil 50 mg/10 ml aufgezogen und beschriftet. Der erneut gemessene Blutdruck beträgt weiterhin 245/110 mmHg. Daraufhin entscheidet sich der Notfallsanitäter zur weiteren Blutdrucktherapie mit Urapidil in 10 mg Schritten. Zudem wird Furosemid in einer Dosierung von 40 mg i.v. gegeben. Nach Verabreichung von schrittweise 40 mg Urapidil beträgt der Blutdruck 128/88 mmHg. Unter der Therapie kommt es zu einer deutlichen Besserung mit Abnahme der Atemarbeit, schnellem Anstieg der Sauerstoffsättigung auf 99 % und einem Absinken der Atemfrequenz auf 20/ Minute. Bei Eintreffen des Notarztes 16 Minuten zeigt sich die Situation stabilisiert und in der Dynamik beherrscht. Der Notfallsanitäter hat bereits begonnen, die FiO2 anzupassen. Der Patient wird nun gemeinsam in einen nahegelegenen Schwerpunktversorger transportiert und dort in der Notfallaufnahme weiter an der NIV geführt. Es gelingt dort innerhalb von zwei Stunden eine schnelle Stabilisierung.

Dabei stehen zwei wesentliche Aspekte im Vordergrund:

1. Sicherstellung der Oxygenierung und Konsolidierung der Atemlage
2. Senkung des Blutdruckes und schnelle Rekompensation

Die Sicherstellung der Oxygenierung lässt sich erreichen durch eine sofortige hochdosierte Sauerstoffgabe in hoher Dosierung. Eine bessere und weitergehende Unterstützung erreicht man allerdings durch die entschlossene Einleitung einer NIV-Therapie [5]. Der Erfolg einer NIV-Therapie zeigt sich dabei an einem Absinken der Atemfrequenz und einem Anstieg der Sauerstoffsättigung. Klinisch sollte die Atemarbeit sinken [4]. Durch die entschlossene NIV-Therapie werden verschiedene Effekte erzielt. So lässt sich durch den eingesetzten PEEP die funktionelle Residualkapazität erhöhen und so das Ventilations-Perfusions-Mismatch verbessern. Zudem ist die Gabe von 100% Sauerstoff möglich. Ein anderer wesentlicher Effekt liegt in der starken Atemunterstützung und Reduktion der Atemarbeit. Die durch das Lungenödem abgesunkene Compliance kann durch NIV kompensiert werden. Diese Ansätze sorgen für einerseits verbesserte Oxygenierung und einen geringeren Sauerstoffbedarf.

Merke Der schnelle Einsatz von nicht-invasiver Ventilation kann schnell zu einer Initialstabilisierung mit Oxygenierungsverbesserung und Reduktion der Atemarbeit führen.



Bei der akuten Herzinsuffizienz liegen weitere Behandlungsansätze in der Optimierung von Vorlast und Nachlast (> Abb. 2) [2,5].

Die Leitlinien führen dazu verschiedene medikamentöse Behandlungsmöglichkeiten auf. So kommen Nitrats und Vasodilantien und auch Diuretika in Betracht. In den Leitlinienempfehlungen wird versucht, durch Nutzung eines Vier-Felder-Schemas zu ordnen (> Abb. 3) [2, 5].

Die aktuelle Leitlinienempfehlungen der *European Society of Hypertension* [2] führen bei hypertensi-

Abb. 2 Wesentliche Ansatzpunkte zur Akuttherapie des Lungenödems sind die Akutreduktion der linksventrikulären Vorlast und die Optimierung der linksventrikulären Nachlast.

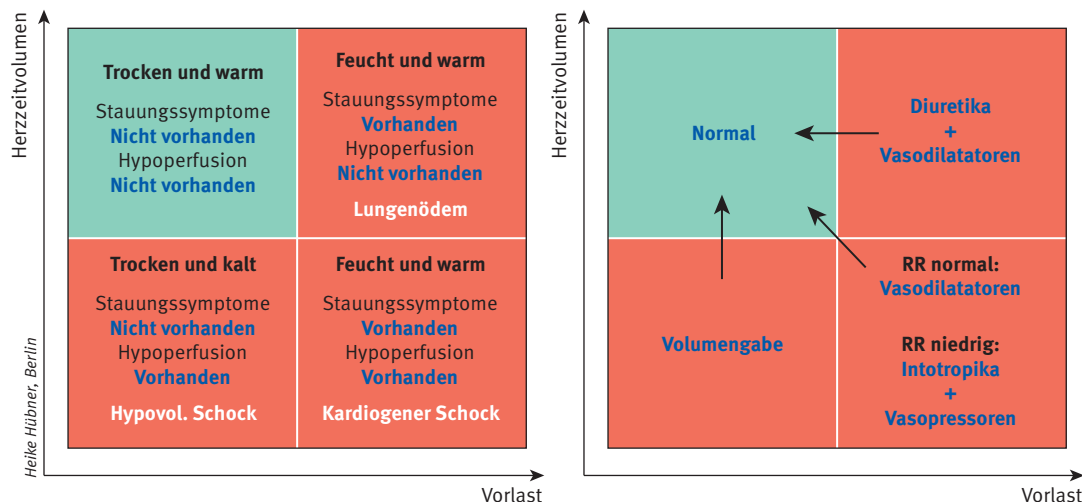


Abb. 3 Das Vier-Felder-Schema zeigt einerseits eine mögliche und in den Leitlinien aufgegriffene Einteilung und auch Behandlungsansätze.

Tab. 1 Hypertensive Notfälle benötigen eine zügige Blutdrucksenkung mit i. v.-Medikation (angepasst auf in Deutschland übliche Medikation)

| KLINISCHE PRÄSENTATION | DRINGLICHKEIT UND BLUTDRUCKZIEL | ERSTLINIENTHERAPIE | ALTERNATIVEN |
|--|---|---|--------------------------------|
| Maligne Hypertension mit oder ohne akutes Nierenversagen | Innerhalb einiger Stunden Blutdrucksenkung um 20–25 % | Labetalol (Metoprolol) Nicardipin | Urapidil |
| Hypertensive Enzephalopathie | Unverzögliche Senkung um 20–25 % | Labetalol (Metoprolol) Nicardipin | Nitroprussid (Urapidil) |
| Akutes Koronarsyndrom | Unverzögliche Senkung auf $RR_{sys} < 140$ mmHg | Glyceroltrinitrat | Urapidil |
| Akutes kardiales Lungenödem | Unverzögliche Senkung auf $RR_{sys} < 140$ mmHg | Glyceroltrinitrat Schleifendiuretika | Urapidil Schleifendiuretika |
| Akute Aortendissektion | Unverzögliche Senkung auf $RR_{sys} < 120$ mmHg | Esmolol Glyceroltrinitrat | Metoprolol (Urapidil) |
| Eklampsie oder schwere Präeklampsie/HELLP | Unverzögliche Senkung auf $RR_{sys} < 160$ mmHg und $RR_{dia} < 105$ mmHg | Labetalol Nicardipin Magnesium | Erwäge Entbindung |

ven Notfällen die in > Tab.1 dargelegten Behandlungsempfehlungen an.

Durch zügige Gabe von Glyceroltrinitrat kann die Vorlast gesenkt werden und eine passagere Entlastung des linken Ventrikels bei Patienten im hypertensiven Lungenödem erreicht werden. Die in den Leitlinien aufgeführte Therapie mit Nitroprussid-Natrium ist nur unter Intensivmedizinischen Bedingungen mit invasiver Blutdrucküberwachung zu realisieren und daher in der präklinischen Versorgungsphase nicht umsetzbar. Die Leitlinienempfehlungen sprechen sich für eine intravenöse Gabe von Glyceroltrinitrat aus, allerdings ist dies nicht adaptiert auf die präklinische Versorgungsphase. Die Gabe als Nitratspray ermöglicht eine schnelle Therapieeinleitung und eine alternative Applikation.

Urapidil als Bolusgabe von 12,5–25 mg ist eine schnelle und sichere Möglichkeit zur Blutdrucksenkung und sollte bei hypertensivem Lungenödem eingesetzt werden. Die Blutdrucksenkung ist nach Leitlinienempfehlung „unverzöglich“ und „schnellstmöglich“ gefordert. Damit ist es eine Therapie, die nicht erst verzögert nach Eintreffen eines Notarztes eingesetzt werden kann, sondern umgesetzt werden muss, sobald der i.v.-Zugang geschaffen wurde. Eine Kombination mit Schleifendiuretika wie Furosemid ist ebenfalls schnellstmöglich empfohlen [2]. Die Ziel-

blutdruckwerte sind nicht an eine prozentuale Senkung gekoppelt, sondern als Zielwerte mit unverzüglicher Senkung des systolischen Blutdruckes auf < 140 mmHg.

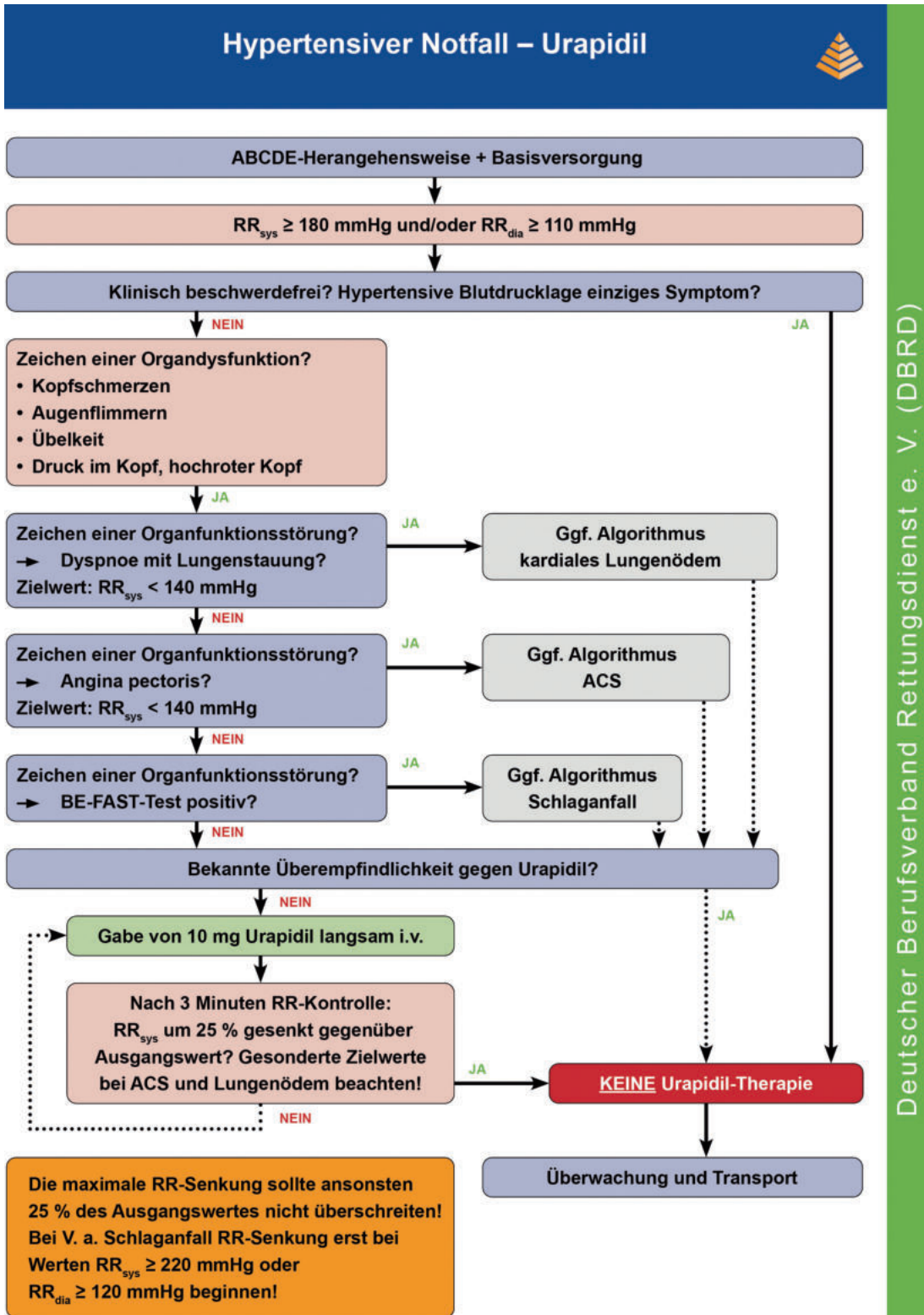
Merke Bei hypertensivem Lungenödem muss der Blutdruck schnellstmöglich auf systolische Werte < 140 mmHg gesenkt werden. Dazu können Glyceroltrinitrat und Urapidil in 12,5-mg-Schritten eingesetzt werden. Dazu werden Schleifendiuretika kombiniert.

Durch diese Therapie kann einerseits die bereits geschilderte Vorlastsenkung zur Rückführung der linksventrikulären Wandspannung in einen wirksameren Bereich mit effektiverer Pumpfunktion erreicht werden (Glyceroltrinitrat und Furosemid) und andererseits die Nachlast mittels Urapidil gesenkt werden. Dies ermöglicht dann dem linken Ventrikel einen erleichterten Auswurf und eine Verbesserung der Auswurfraction. So kommt es durch verbesserte Pumpleistung zu einer weiteren Abnahme der Vorlast und zu einer Rekompensation durch „Abpumpen“ der überschüssigen Ödemengen aus dem Lungenparenchym (> Abb. 4). Der DBRD hat dies in den Algorithmen umgesetzt (> Abb. 5, > Abb. 6). Dort wird eine Dosierung von 10 mg Urapidil in schrittweiser Gabe empfohlen.



Hans-Martin Grusnick, Lübeck

Abb. 4 Lungenödem mit fleischwasserfarbenem Ödem im Endotrachealtubus



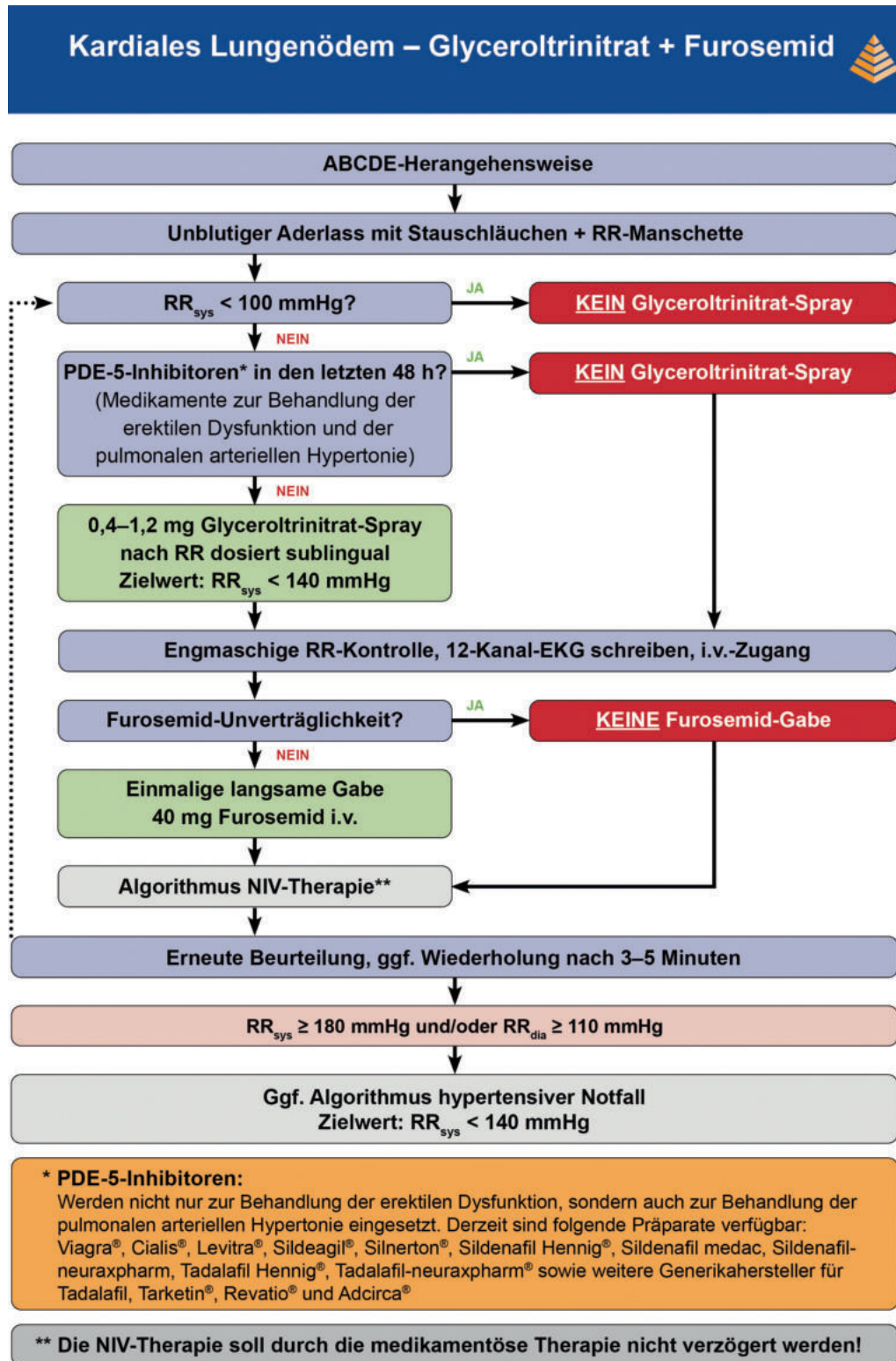
Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e. V. (DBRD)

Abb. 5 DBRD-Algorithmus
Hypertensiver Notfall –
Urapidil

ESC-Leitlinie Hypertonie 2018; Fachinfo Urapidil; S2e-Leitlinie zur Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls – Version 2021

DBRD, Lübeck

Abb. 6 DBRD-Algorithmus
Kardiales Lungenödem –
Glyceroltrinitrat +
Furosemid



Konsequente Lagerung

Die konsequente Lagerung mit erhöhtem, bestenfalls sitzendem Oberkörper und abhängenden Beinen ist bei Lungenödem von großer Wichtigkeit. Die Flüssigkeit sammelt sich in den untenliegenden Lungenabschnitten zuerst. Dies sind meist die dorsobasalen Abschnitte. Die apikalen Lungenabschnitte sind oftmals die letzten Lungenbereiche, die noch nicht vom Lungenödem erfasst sind. Eine Umlagerung und jegliche, auch nur sehr kurze Flachlagerung sollte konsequent vermieden werden.

Merke Jede Flachlagerung sollte bei Lungenödem konsequent vermieden werden.

Fazit

Das hypertensive Lungenödem ist ein Krankheitsbild, welches sehr schnell entstehen kann und innerhalb von Minuten zu lebensbedrohlichen Zuständen führen kann. Die Therapie muss sich einerseits auf die Sicherstellung der Oxygenierung und andererseits auf eine Blutdrucksenkung und schnelle Re-kompensation fokussieren. Durch Lagerung und konsequenten Einsatz von NIV-Therapie einerseits und entschlossene medikamentöse Therapie mittels Glyceroltrinitrat und Urapidil in Kombination mit Furosemid andererseits kann oftmals eine Re-kompensation erreicht werden. Die Blutdrucksenkung muss dabei schnellstmöglich eingeleitet werden und entsprechend der aktuellen Leitlinien gesenkt

werden auf systolische Werten von < 140 mmHg. Dies sollte mit Urapidil in Einzeldosierungen von 10 mg (12,5–25 mg nach ESH-Leitlinie) und Glyceroltrinitrat erfolgen.

Die parallele NIV-Therapie sollte gestartet werden mit einem PEEP von 5 mbar und einem Pressure Support von 5–10 mbar unter Nutzung von zunächst 100% Sauerstoffzufuhr. Der NIV-Erfolg muss dann engmaschig evaluiert werden und auf abnehmende Atemarbeit, Absinken der Atemfrequenz und Anstieg der Sauerstoffsättigung überprüft werden. So können oftmals endotracheale Intubationen vermieden werden und schnelle Re-kompensationen erreicht werden.

Quellen

- [1] G. Bönner, Der hypertensive Notfall, doi: <https://doi.org/10.1055/s-0043-105516>. Dtsch Med Wochenschr 2017; 142: 1437–1445
- [2] Mancia(Chairperson) et al., 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension Endorsed by the European Renal Association (ERA) and the International Society of Hypertension (ISH). Journal of Hypertension ():10.1097/HJH.0000000000003480, June 21, 2023. DOI: 10.1097/HJH.0000000000003480
- [3] Musteralgorithmen 2023 zur Umsetzung des Pyramidenprozesses im Rahmen des NotSanG, herausgegeben vom DBRD, online abgerufen am 23.07.2023 unter https://www.dbrd.de/images/algorithmen/DBRGAlgo23_Web.pdf
- [4] A. Jerrentrup, T. Ploch, C. Kill, CPAP im RD bei vermutetem kardiogenen Lungenödem. Notfall Rettungsmed 2009, 12:607–612
- [5] DKG-Pocket-Leitlinie Akute und chronische Herzinsuffizienz 2021. https://leitlinien.dgk.org/files/24_2021_pocket-leitlinien_herzinsuffizienz_.pdf (zuletzt abgerufen 23.7.2023)

Der Autor

Hans Martin Grusnick, Rettungsassistent und Facharzt für Innere Medizin mit der Zusatzbezeichnung Intensivmedizin und Notfallmedizin und Oberarzt in den Sana Kliniken Lübeck GmbH, Medizinische Klinik II – Kardiologie und Angiologie. Mitglied im Ärztlichen Beirat des DBRD und im Nationalen Committee von AMLS Deutschland, Medizinischer Direktor des 12-Leads-Programms, AHA ACLS-Instruktor und Medizinischer Direktor der Trainingssite der DBRD Akademie GmbH und ERC-Instruktor. Ärztlicher Leiter im Rettungsdienst des Kreises Nordfriesland. Hans-Martin Grusnick ist einer der Herausgeber der Zeitschrift *Elsevier Emergency*.

Interessenskonflikt: Der Autor gibt an, dass ein großes Interesse an einer Veränderung des Rettungsdienstes in Deutschland besteht. Er ist an zahlreichen Publikationen und Stellungnahmen des DBRD und an Veröffentlichungen in verschiedenen Fachzeitschriften beteiligt.



DAS GIBT'S NUR FÜR **NOTSAN**! AZUBIS



JETZT
NOCH
SCHNELL
ANMELDEN



MEHRWERT- INFUSION FÜR DEINE AUSBILDUNG

- ▶ Zeitschrift Elsevier Emergency
- ▶ Ermäßigungen bei AMLS, EPC, GEMS, PHTLS, TECC und 12-Leads Provider Kursen
- ▶ Algorithmen Buch DIN A6
- ▶ Algorithmen Buch DIN A4
- ▶ Medikamenten Buch
- ▶ Strafrechtsschutz
- ▶ Arbeitsrechtsschutz
- ▶ Rechtsberatung
- ▶ Berufs-Haftpflichtversicherung
- ▶ Unfallversicherung
- ▶ Beratung & Information
- ▶ Berufsausweis
- ▶ Kooperationspartner-Ermäßigungen

▶ **Normale Mitgliedschaft 112,-** im Jahr

Der Mitgliedsbeitrag kann bei Deiner Steuererklärung geltend gemacht werden.

**AZUBIS
GESUCHT**



MITGLIED WERDEN
UND VORTEILE
SICHERN!



Deutscher Berufsverband
Rettungsdienst e.V.