

An extended ABCDE scheme as a cognitive aid in intensive care and emergency medicine

A. Fudickar · K. Wagener

► **Zitierweise:** Fudickar A, Wagener K: Ein erweitertes ABCDE-Schema als kognitives Hilfsmittel in Anästhesie, Intensivmedizin und Notfallmedizin. *Anästh Intensivmed* 2023;64:89–93.
DOI: 10.19224/ai2023.089

Klinik für Anästhesiologie und Operative
Intensivmedizin Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein, Campus Kiel
(Komm. Direktor: Prof. Dr. M. Steinfath)

Zusammenfassung

Das ABCDE-Schema ist wahrscheinlich das bekannteste kognitive Hilfsmittel zur schnellen, geordneten und vollständigen Diagnose und Therapie in Reihenfolge der Dringlichkeit in Notfallsituationen. Das ABCDE-Schema erfasst bei seltenen Problemen und in komplexen Behandlungssituationen aber manche Aspekte nicht explizit. Dadurch können Differenzialdiagnosen unberücksichtigt bleiben und seltene Krankheitsbilder übersehen und ihre Therapie verzögert werden oder ganz unterbleiben. Diese Einschränkung vermeidet ein bis zu dem Buchstaben „M“ erweitertes ABCDE-Schema des Vanderbilt University Medical Center, Nashville/Tennessee. Darin werden auch den Buchstaben von F bis M klinische Problembereiche zugeordnet und damit wichtige, vom ABCDE-Schema nicht explizit erfasste und leicht zu übersehende Probleme erfasst. Zur Erweiterung kann man noch die Buchstaben N (Neoplasia) und O (Orphan Disease) hinzufügen. Dieses Schema lässt sich als universelles A-O-Schema in komplexen Notfällen in Anästhesiologie, Intensivmedizin und Notfallmedizin zur schnellen und umfassenden Diagnose und Behandlung verwenden. Weitere Anwendungen sind die Strukturierung von komplexen Krankheitsbildern, Visiten auf der Intensivstation und Übergaben von Patienten.

Summary

The ABCDE scheme is probably the best-known cognitive aid for a quick, ordered and complete diagnosis and therapy to classify the urgency in emergency situa-

Ein erweitertes ABCDE-Schema als kognitives Hilfsmittel in Anästhesie, Intensivmedizin und Notfallmedizin

tions. In the case of rare problems or complex treatment situations, the ABCDE scheme fails to explicitly include some aspects. Hence, differential diagnoses may remain unconsidered and rare diseases may not be diagnosed and their therapy may become delayed or not given at all. An ABCDE scheme of the Vanderbilt University Medical Center in Nashville/Tennessee, extended to the letter „M“, avoids these limitations. Clinical problems are also assigned to the letters from F to M and thus important problems not explicitly recorded by the ABCDE scheme and thus easily overlooked are considered. The letters N (neoplasia) and O (orphan disease) can be added as an extension. This scheme can be used as a universal A-O scheme in most acute complex emergencies in anaesthesia, emergency medicine and intensive care medicine for quick and comprehensive diagnosis and treatment. Additional applications include structuring complex disease patterns, visits to the intensive care unit and communication during the transfer of patients.

Einleitung

Notfallsituationen sind nicht nur präklinisch, sondern auch in der Notaufnahme, Intensivmedizin und Anästhesie durch hohen Zeitdruck in unübersichtlichen Situationen charakterisiert. Unter diesen Bedingungen besteht ein großes Risiko von Komplikationen durch kognitive Fehler wie das Übersehen von Diagnosen und entsprechend ausbleibende Behandlung [1]. Grundsätzlich wird angenom-

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

ABCDE – Notfallmedizin –
Intensivmedizin – Anästhesie

Keywords

ABCDE – Emergency Medicine
– Intensive Care Medicine –
Anaesthesia

men, dass die kognitiven Prozesse in der medizinischen Versorgung entweder assoziativ und erfahrungsbasiert oder rational und regelbasiert ablaufen. Die erfahrungsbasierte Arbeitsweise ist schneller und automatisch, die rationale Vorgehensweise regelbasiert und bewusst. Kognitive Hilfsmittel („cognitive aids“) unterstützen die Kognition überwiegend durch Strukturierung des rationalen und regelbasierten Denkens. Auch wenn ein assoziatives Vorgehen allein basierend auf Wissen, Erfahrung und Erarbeitung von Diagnose- und Therapieoptionen durch Kommunikation im Team oft erfolgreich ist, ist ein strukturiertes rationales Problemlösungskonzept prinzipiell überlegen [2].

Das ABCDE-Schema

Das ABCDE-Schema ist wahrscheinlich das bekannteste kognitive Hilfsmittel zur geordneten und vollständigen Diagnose und Therapie in Reihenfolge der Dringlichkeit in Notfallsituationen [3,4]. Das Schema wird häufig auch durch ein vorgeschaltetes 3S- oder 4S-Schema erweitert, um den Prozess der Annäherung an den Patienten unter Berücksichtigung von Umgebung (Scene), aktueller Situation (Situation), Patienten- und Personalsicherheit (Safety) und Notwendigkeit von weiterer Unterstützung (Support) strukturiert in das Vorgehen einzubeziehen [5]. Anschließend oder gleichzeitig (Situation) erfolgt die schnelle Erfassung der Situation des Patienten z. B. nach dem BAP-Schema. Das BAP-Schema (**B**ewusstsein, **A**tmung, **P**uls) ist ein Schema zur schnellen Überprüfung des Patienten durch Ansprechen und ggf. Stimulation, Beobachten der Atmung und Fühlen des Pulses. Die Bewusstseinsprüfung steht bei allen Patienten an erster Stelle und erinnert bei ansprechbaren Patienten auch daran, zunächst mit dem Patienten zu kommunizieren, bevor man Maßnahmen beginnt [6]. Bei Fehlen von Bewusstsein, normaler Atmung geht das Schema in den Leitlinien des Deutschen Rats für Wiederbelebung (German Resuscitation Council, GRC) präklinisch in den Reanimationsalgorithmus über, innerklinisch soll Fachpersonal gleichzeitig zur Überprüfung von Bewusstsein

und Atmung den Carotispuls tasten [7]. Ansonsten folgt die genauere Untersuchung nach dem ABCDE-Schema. Das ABCDE-Schema kann je nach Situation durch weitere Algorithmen ergänzt werden (SAMPLER, QRST etc. [8]). Insbesondere bei traumatischen Patienten ist an die Ergänzung zu cABCDE oder xABCDE zu denken, bei der der Buchstabe x oder c an die Vordringlichkeit der sofortigen Stillung lebensbedrohlicher Blutungen vor dem eigentlichen Vorgehen nach ABCDE erinnert.

Das erweiterte ABCDE-Schema

Meistens führt das Vorgehen nach diesem Konzept zu einer plausiblen Arbeitsdiagnose und der entsprechenden Therapie. Es treten aber immer wieder komplexe Situationen auf, in denen Diagnosefindung und Behandlungsstrategien bei Beschränkung auf diesen Weg scheitern, denn das ABCDE-Schema erfasst bei seltenen Problemen und in komplexen Behandlungssituationen manche Aspekte nicht explizit. Dadurch können Differenzialdiagnosen unberücksichtigt bleiben und seltene Krankheitsbilder übersehen und ihre Therapie verzögert werden oder ganz unterbleiben. Dies betrifft relativ oft auch häufige Erkrankungen wie Schlaganfall, Herzinfarkt, Appendizitis, Anaphylaxie oder Delir trotz prinzipieller Erfassung durch das ABCDE-Schema [9–11]. Insbesondere seltene Erkrankungen werden aber häufig primär nicht vermutet. Aktuelle Beispiele dafür sind Fallberichte für eine zunächst unter dem Bild einer Gastroenteritis auftretende Addison-Krise oder die Erstmanifestation eines Kawasaki-Syndroms durch Herzrhythmusstörungen [12,13]. Auch bei zunächst nicht ungewöhnlich wirkenden Rückenschmerzen können seltene Ursachen fatale Folgen, wie im Beispiel eines Hämatothorax durch Ruptur eines Interkostalarterienaneurysmas als Teilsymptom einer Neurofibromatose, haben [14]. Häufigste beitragende Faktoren für Fehldiagnosen sind in 96 % der Fälle kognitive Fehler wie das nicht in die Differenzialdiagnose Einbeziehen einer seltenen Krankheit trotz verdächtiger Symptomkonstellation [1].

Um dieses Risiko zu verringern, kann man eine Erweiterung des ABCDE-Schemas mit weiteren Buchstaben verwenden, die dazu beitragen kann, durch weitere Strukturierung der diesbezüglichen Überlegungen mehr Krankheitsbilder über den Versuch der intuitiven Diagnosefindung hinaus in die Differenzialdiagnose einzubeziehen, wenn die Anwendung des ABCDE-Schemas keine eindeutige Problemlösung ergibt.

Das ABCDE-Schema ist selbst schon eine Erweiterung des ursprünglichen ABC-Schemas, um „D“ für „Disability“ und „E“ für Exposure. Eine anschließende Erweiterung bis „I“ wurde schon 1989 von Safar beschrieben, wobei die Buchstaben „D“ und „E“ zum Teil unterschiedliche Bedeutungen hatten als heute, nämlich z. B. „Drugs and fluids“ oder „Definite therapy“ für „D“ und „Electrocardiography/-scopy“ für „E“. Darüber hinaus wurden noch die Buchstaben „F“ (Fibrillation treatment), „G“ (gauged), „H“ (humanized) und „I“ (intensive care) hinzugefügt [15]. „G“ bis „I“ gehörten dabei eigentlich zusammen und standen für angemessene (gauged) und menschliche (humanized) Intensivmedizin (intensive care).

Dieses System war aber durch seine Mischung aus problem-, therapie- und diagnosebezogenen Buchstabenzuordnungen inkonsequent. Außerdem fehlten wichtige Problembereiche der Notfall- und Intensivmedizin. Diese strukturellen Schwächen werden durch ein bis zu dem Buchstaben „M“ erweitertes ABCDE-Schema der Neugeborenen-Intensivstation der Vanderbilt-Universität vermieden [16]. Hierbei werden auch den Buchstaben von F bis M klinische Problembereiche zugeordnet und damit wichtige vom ABCDE-Schema nicht explizit erfasste und leicht zu übersehende Probleme bearbeitet (Tab. 1). Dieses Schema wurde von uns zunächst in der Intensivmedizin für Erwachsene verwendet und später auch auf komplizierte Fälle in Notfallmedizin und Anästhesie übertragen. Zur Erweiterung kann man noch die Buchstaben N (Neoplasia) und O (Orphan Disease) hinzufügen. Dieses Schema lässt sich dann als universelles A-O-Schema in der Kombination mit den eingangs erwähnten Schemata in kom-

plexen akuten Notfällen in Anästhesiologie, Notfallmedizin und Intensivmedizin zur schnellen und umfangreichen Diagnose und Behandlung unter Berücksichtigung der äußeren Bedingungen verwenden (Tab. 1). Weitere mögliche Anwendungen sind wie beim ABCDE-

Tabelle 1

Erweitertes ABCDE-Schema (A-O-Schema).

3(-4)S-Schema	
S	Scene: Erfassung und Einschätzung des Einsatzortes
S	Situation: Erfassung der Schadenslage
S	Safety: Erfassung von Risikofaktoren für Patient und Personal
(S)	Support: ggf. Nachforderung von benötigter Unterstützung)
BAP-Schema	
B	Bewusstsein
A	Atmung (ggf. Übergang in den Reanimationsalgorithmus)
P	Puls
Systematische Untersuchung und Behandlung nach ABCDE-Schema mit Erweiterung bis O (A-O-Schema):	
A	Airway Atemweg
B	Breathing Atmung
C	Circulation Kreislauf
D	Disability Nervensystem
E	Exposure Körpertemperatur (Bodycheck)
F	Fluids Flüssigkeit und Elektrolyte
G	Glucose Blutzucker-bezogene Stoffwechselprobleme
H	Hemoglobine Blutverlust/ Gerinnung
I	Infection/ Immunology Infektion/Immuno-logische Reaktion (Allergie)
J	Jejunum Intraabdominelles Problem
K	Kidney Niere und Harnwege
L	Liver Leber und Gallenwege
M	Metabolism Stoffwechselerkrankungen und endokrines System
N	Neoplasia Tumorerkrankung
O	Orphan disease Seltene Erkrankung
(O)	Organ transplantation Option zur Organtransplantation)

Das bis zum Buchstaben O erweiterte ABCDE-Schema hilft in Kombination mit dem 3(-4)S-Schema und dem BAP-Schema in komplexen Situationen, in denen das ABCDE-Schema nicht zum Ziel führt, weitere Differentialdiagnosen und therapeutische Maßnahmen systematisch in das Vorgehen einzubeziehen.

Schema die Strukturierung von komplexen Krankheitsbildern, Visiten auf der Intensivstation und Übergaben von Patienten, bei denen Defizite in der Weitergabe von Informationen vorkommen [17].

Besonders wichtig kann dabei auch eine über das SAMPLERS-Schema hinausgehende, am erweiterten ABCDE-Schema orientierte strukturierte Anamnese oder Fremdanamnese sein, denn an chronische Vorerkrankungen denken Patienten oder Angehörige besonders in der Stresssituation eines Notfalls häufig erst nach expliziter Nachfrage.

Orphan Diseases

Eine Sonderstellung nimmt dabei O für Orphan Diseases und seltene Erkrankungen ein. Orphan Diseases sind Erkrankungen, deren Diagnose und Behandlung wenig Berücksichtigung in Theorie und Praxis finden. Meistens handelt es sich dabei auch um seltene Erkrankungen. Eine bestimmte Orphan Disease tritt zwar überwiegend mit einer Häufigkeit von weniger als 1/1.000.000 auf, die Prävalenz aller seltenen Erkrankungen insgesamt wird allerdings mit 3,5–4,9 % angegeben [18]. Eine seltene Erkrankung zu haben ist also gar nicht so selten, auch wenn die einzelnen Erkrankungen selten auftreten. Wird eine Orphan Disease vermutet oder ist sie bekannt, fehlen häufig Informationen dazu. Das Portal Orphanet für seltene Krankheiten und Orphan Drugs liefert nicht nur allgemeine Informationen über Therapie und Diagnostik seltener Erkrankungen, sondern für viele Krankheiten auch konkrete Empfehlungen für das präklinische und klinische Vorgehen in Form von Notfallkarten [19]. Beispiele für im Orphanet beschriebene seltene Krankheitsbilder finden sich geordnet nach dem erweiterten ABCDE-Schema in Tabelle 2. Orphanet steht hier auch stellvertretend für alle anderen externen Wissensquellen.

Bei O kann zuletzt auch der Gedanke an Organtransplantationsmöglichkeit berücksichtigt werden, da einzelne Organentnahmen, z. B. der Cornea, auch noch in Fällen möglich ist, wo die Rettung anderer Organe unrealistisch ist, sodass man dann eventuell nicht daran denkt.

Tabelle 2

Beispiele für Krankheitsbilder mit Eintrag im Orphanet geordnet nach dem erweiterten ABCDE-Schema.

A	Angioödem
B	Zystische Fibrose
C	Brugada-Syndrom
D	Amyotrophe Lateralsklerose
E	Waterhouse-Friderichsen-Syndrom
F	M. Addison
G	Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Defizit
H	Hämophilie
I	Familiäres Mittelmeerfieber
J	Ösophagusatresie
L	Akute hepatische Porphyrie
M	Thyreotoxische periodische Paralyse
N	Multiple endokrine Neoplasie

In dieser Tabelle sind Beispiele für seltene Erkrankungen nach dem erweiterten ABCDE-Schema aufgelistet, für die Informationen im Orphanet verfügbar sind.

Diskussion

Das erweiterte ABCDE-Schema ist ein kognitives Hilfsmittel, welches die Organsystem-bezogene Struktur des ABCDE-Schemas auf weitere Organsysteme fortsetzt und damit bei komplexeren Krankheitsbildern das differenzialdiagnostische Denken erweitert. Dementsprechend veranlasst das Schema möglicherweise therapeutische oder diagnostische Maßnahmen, die sonst eventuell unterlassen worden wären. Auch wenn eine systematische Evaluation noch aussteht, führt die Anwendung des Schemas bei der Behandlung von Patienten auf der Intensivstation, bei innerklinischen Notfällen und in der Notaufnahme häufig zur Berücksichtigung weiterer Differenzialdiagnosen, die sonst möglicherweise durch Fixierung auf eine primäre falsche Arbeitsdiagnose übersehen worden wären. Die Erinnerung an übergeordnete organbezogene Diagnosekategorien garantiert zwar nicht die Berücksichtigung spezifischerer Diagnosen, führt aber dazu, diese wahrscheinlicher zu machen, als wenn an eine Kategorie überhaupt nicht gedacht würde. Dadurch können die in der Medizin nicht seltenen Fixierungsfehler reduziert werden, weil man bei Durcharbeiten des Schemas trotz zunächst plausibler Arbeitsdiagnose auch

an andere Möglichkeiten denkt. Außerdem können auch bei richtiger primärer Arbeitsdiagnose daraus folgende Komplikationen anderer Organsysteme und die primäre Arbeitsdiagnose verursachende Probleme strukturiert bedacht und identifiziert werden, die sonst bei Fixierung auf das primär offensichtliche Problem unerkannt blieben.

Als ein Hindernis gegen die Anwendung könnte die im Vergleich zum ABCDE-Schema prinzipiell schwerere Memorierbarkeit durch die Erweiterung auf mehr Buchstaben angesehen werden. Weil das System aber universell in vielen Situationen einsetzbar ist, bleibt es durch regelmäßige Anwendung in der Praxis gut im Gedächtnis.

Im Allgemeinen ist es auch gut möglich, das Schema aus dem Gedächtnis abzuarbeiten. Deshalb ist es auch ein hilfreiches Instrument in der medizinischen Ausbildung, z. B. zur Strukturierung der Vorstellung und Besprechung komplexer Patienten.

In Situationen, in denen gleichzeitig dokumentiert werden soll, ist es sinnvoll, mit der Bearbeitung des Schemas die Inhalte gleich schriftlich festzuhalten. Auf Intensivstationen z. B. kann das Schema zur Strukturierung von Dokumentationen verwendet und dafür als schriftliches Schema vorgegeben werden.

Im Bereich der präklinischen Notfallmedizin muss berücksichtigt werden, dass die Erweiterung der Bevorzugung möglichst einfacher Strukturen und einem schnellen Transport in die Klinik entgegensteht. In den meisten Fällen wird präklinisch auch das einfache ABCDE-Schema zur wahrscheinlichsten Arbeitsdiagnose führen. In unklaren Einzelfällen wie dem eingangs beschriebenen kann aber das erweiterte ABCDE-Schema helfen, die differenzialdiagnostischen Überlegungen im Rahmen eines kurzen Time Out strukturiert zu erweitern und dadurch Fixierungsfehler zu vermeiden. Dasselbe gilt in der Klinik für die Strukturierung komplexer Krankheitsbilder, Behandlungsabläufe oder Verletzungsmuster, Visiten und Übergaben, bei denen leicht Einzelaspekte unbeachtet bleiben, wenn nicht alle Organsysteme systematisch berücksichtigt werden.

Das erweiterte ABCDE-Schema muss aber auch wie andere und im Vergleich zu anderen kognitiven Hilfsmitteln [20] kritisch bewertet werden. Kognitive Hilfsmittel sind Hilfsmittel, die das rationale Denken und das Gedächtnis unterstützen sollen [2,21]. Dadurch sollen sie auch die Leitlinienkonformität in der medizinischen Praxis verbessern [20]. Die „Surgical Safety Checklist“ der WHO ist ein bekanntes und sehr effektives Beispiel [22]. Gerade am Beispiel der WHO-Checkliste lässt sich aber auch gut zeigen, dass kognitive Hilfsmittel nicht nur als Erinnerung und Strukturierungshilfe dienen, sondern auch Hilfsmittel zur Kommunikation, Organisation, Führung und Ausbildung sind. Sie wirken also über mehrere Mechanismen und können an Wirksamkeit verlieren, wenn man sich bei der Verwendung auf einen Mechanismus beschränkt [23].

Kognitive Hilfsmittel dürfen auf keinen Fall zum Ersatz für das klinische Denken auf der Grundlage von Wissen und Erfahrung werden, weil sie dadurch sogar das zielgerichtete Denken und Handeln verzögern und verhindern können. Die Verwendung einer Checkliste kann außerdem das Vergessen wichtiger Differenzialdiagnosen oder Therapieelemente implizieren, wenn nicht über die Liste hinausgedacht wird.

Dem wird durch die Erweiterung des ABCDE-Schemas zwar entgegengewirkt, jede Erweiterung einer Checkliste bedeutet aber auch Zeitverlust durch die Erwägung möglicherweise irrelevanter Aspekte, weshalb die Anwendung der Erweiterung im Notfall nur dann sinnvoll ist, wenn keine eindeutige und schnell zu behandelnde Diagnose durch das ABCDE-Schema erarbeitet werden konnte.

Kognitive Hilfsmittel sind darüber hinaus nur so lange brauchbar, wie sie auf dem neuesten Stand der Wissenschaft sind, und sie können durch unkritische Verwendung veralteter Versionen auch gefährlich sein [20]. Die organbezogene Einteilung des ABCDE-Schemas ist diesbezüglich vorteilhaft, weil das Schema dadurch relativ unabhängig von aktuellen Entwicklungen der Medizin ist. Aufgrund der dadurch gegebenen universellen und zeitlosen Anwendbar-

keit nimmt das Schema im Vergleich zu anderen kognitiven Hilfsmitteln eine zentrale Stellung ein, weil es zunächst für jedes Organsystem daran erinnert, überhaupt daran zu denken, dass hier ein Problem vorliegen könnte. Bei Auffälligkeiten in einem System könnten dann die entsprechenden aktuellen spezifischen Hilfsmittel wie differenziertere Behandlungsschemata und aktuelle Leitlinien (bei seltenen Erkrankungen z. B. aus Orphanet) herangezogen werden. Über das ABCDE-Schema hinaus bezieht das erweiterte ABCDE-Schema alle praktisch relevanten Organsysteme gleichgestellt ein und erweitert dadurch das Spektrum der zusätzlich einzubeziehenden „Kognitiven Hilfsmittel“.

Grundsätzlich können „Kognitive Hilfsmittel“ zur Optimierung der Differenzialdiagnose und -therapie auch anders strukturiert werden. An Stelle der Einteilung nach Organsystemen gibt es auch Einteilungen nach definierten anatomischen Strukturen, nach pathophysiologischen Mechanismen, nach dem Schweregrad oder nach den Ursachen einer Erkrankung oder Verletzung. Außerdem können „Kognitive Hilfsmittel“ Handlungsempfehlungen auflisten und statt Listenform eine Flusschemastruktur aufweisen [24]. Häufig sind diese Hilfsmittel zwar differenzierter und konkreter, aber auch schlechter zu merken und aufwendig zu aktualisieren. Dadurch werden sie auch komplizierter, zeitaufwendiger und fehleranfälliger in der Anwendung und sind in der Akutmedizin als Primärstruktur weniger geeignet. Zur Erweiterung des ABCDE-Schemas scheint deshalb die Fortführung der bekannten und bewährten Struktur auf weitere Organsysteme die logischste und praktischste Ergänzung zu sein.

Schlussfolgerung

In einer unklaren Situation ohne offensichtliche Diagnose und Option für spezifische Behandlung trotz Anwendung des ABCDE-Schemas kann systematisches Vorgehen nach dem erweiterten ABCDE-Schema zur Erweiterung der Differenzialdiagnose und zur Spezifizierung der Verdachtsdiagnose und entsprechenden therapeutischen und diagnostischen Maßnahmen führen.

Weitere Anwendungen sind die Strukturierung von komplexen Krankheitsbildern, Visiten auf der Intensivstation und Übergaben von Patienten.

Literatur

- Kachalia A, Gandhi TK, Puopolo AL, Yoon C, Thomas EJ, Griffey R, et al: Missed and delayed diagnoses in the emergency department: a study of closed malpractice claims from 4 liability insurers. *Ann Emerg Med* 2007;49(2):196–205
- Sladek RM, Phillips PA, Bond MJ: Implementation science: a role for parallel dual processing models of reasoning? *Implementation Science* 2006;1:12
- Jänig C, Schwietring J: Das ABCDE-Schema: Algorithmenbasierte Behandlung von Notfallpatienten. *Rettungsdienst* 2014;5:49–59
- Flake F: Das ABCDE-Schema und Untersuchung des Notfallpatienten. In: Flake F, Hoffmann BA: Leitfaden Rettungsdienst. Elsevier, Urban & Fischer: 6. Auflage 2017
- Bayerisches Rotes Kreuz: Virtuelle San-Arena Erlangen, Praxisanleitung: SSSS-Schema anwenden. <http://www.san-erlangen.de/VirtuelleSanArena-Erlangen-HTML4/html/Topic0d2789691bfa4458872e235483ff105f.html> (Zugriffsdatum: 24.08.2022)
- Rettenlernen.de <http://www.rettelenlernen.de/html/vitalfunktionen.html> (Zugriffsdatum: 24.08.2022)
- Deutscher Rat für Wiederbelebung – German Resuscitation Council (GRC) e.V.: Leitlinien des European Resuscitation Council 2021 <https://www.grc-org.de/wissenschaft/leitlinien> (Zugriffsdatum: 24.8.2022), *Emerg Med J* 2018;35(12):768–769
- AG NUN (Arbeitsgruppenleitung: Prof. Dr. A. Flemming), Vertreter und Vertreterinnen des LV ÄLRD Niedersachsen/Bremen, Landesarbeitsgemeinschaft der niedersächsischen Rettungsdienstschulen (LAG-RD), Landesausschuss Rettungsdienst (LARD): „NUN - Algorithmen“ zur Aus- und Fortbildung und als Grundlage zur Tätigkeit von Notfall-sanitäterinnen und Notfallsanitätern in Niedersachsen, Jahrgang 2021. https://www.rettungsschule.de/fileadmin/Bilder_und_Videos/Aktuell/NUN-Algorithmen-Version_2021-edit-2020-11-20.pdf (Zugriffsdatum: 24.08.2022)
- Jung WS, Kim SH, Lee H: Missed Diagnosis of Anaphylaxis in Patients With Pediatric Urticaria in the Emergency Department. *Pediatr Emerg Care* 2021;37(4):199–203
- Mahajan P, Basu T, Pai CW, Singh H, Petersen N, Bellolio MF, et al: Factors Associated With Potentially Missed Diagnosis of Appendicitis in the Emergency Department. *JAMA Netw Open* 2020 3(3):e200612
- Kwok CS, Mallen CD Missed acute myocardial infarction: an underrecognized problem that contributes to poor patient outcomes. *Coron Artery Dis* 2021;32(4):345–349
- Köser A, Grünwald M, Reifferscheid F: Die Addison-Krise im Notarztdienst oder „der Wolf im Schafspelz“. *Notarzt* 2020;36:160–172
- Gutierrez ME, Kulkarni AK, Howard TS, Lam WW, Sexson-Tejtel SK, Miyake CY: Ventricular tachycardia as the initial presentation of missed Kawasaki disease in a teenager. *HeartRhythm Case Rep* 2021;7(6):378–381
- Kellner P, Abendroth M, Beckmann S, Paul C, Burbelko M: Eine außergewöhnliche Ursache von Rückenschmerzen. *Notf Rett Med* 2019;7:628–631
- Safar P: Initiation of closed-chest cardiopulmonary resuscitation basic life support. A personal history. *Resuscitation* 1989;18:7–20
- Walsh B, Shenai J: The NICU Housestaff Manual. Neonatal Intensive Care Unit, Vanderbilt University Medical Center, Nashville/Tennessee 1994
- Harmsen AMK, Giannakopoulos G, Fransman G, Christiaans H, Bloemers F, et al: Limitations in pre-hospital communication between trauma helicopter, ambulance services and dispatch centers. *J Emerg Med* 2017;52:504–512
- Wakap SN, Lambert DM, Olry A, Rodwell C, Gueydan C, Lanneau V, et al: Estimating cumulative point prevalence of rare diseases: analysis of the Orphanet database. *Europ J Hum Genetics* 2020;28:165–173
- www.orphanet.de (Zugriffsdatum: 25.08.2022)
- Cognitive Aids in Medicine research group, Stanford University, School of Medicine 2022: Cognitive Aids in Medicine. <https://med.stanford.edu/cogaid/whatarecogaid.html> (Zugriffsdatum: 04.11.2022)
- Agarwal AV, Spanakis SG, Nixon H: Cognitive Aids: Does Patient Safety Depend on a Manual? *Int Anesth Clin* 2019;57(3):48–61
- Fudickar A, Hörle K, Wiltfang J, Bein B: The effect of the WHO Surgical Safety Checklist on complication rate and communication. *Dtsch Arztebl Int* 2012;109(42):695–701
- Fudickar A: The WHO Surgical Safety Checklist – A multifunctional management tool. *Hospital – Official Journal of the European Society of Hospital Managers* 2013;2:15–16
- Hassan I: Cognitive schemes and strategies in diagnostic and therapeutic decision making: a primer for trainees. *Perspectives Med Educ* 2013;2(5-6):321–331.

Korrespondenz- adresse



**Priv.-Doz. Dr. med.
Axel Fudickar**

Klinik für Anästhesiologie und
Operative Intensivmedizin
Universitätsklinikum Schleswig-
Holstein, Campus Kiel
Arnold-Heller-Straße 3/R3
24105 Kiel, Deutschland
Tel.: 0431 50020801
E-Mail: axel.fudickar@uksh.de
ORCID-ID: 0000-0001-7102-8164