



M. Kulla

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie,
 Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

Reanimation nach Trauma: Nicht unter Druck setzen lassen!

Vor 25 Jahren wurde die kardiopulmonale Reanimation im Rahmen der Traumaversorgung noch als „futile“ (aussichtslos) beschrieben [2, 23]. Kann sie nun indiziert sein? Welcher Patient würde aussichtslosen Maßnahmen zustimmen? Übertreffen potenzielle Risiken wie das Überleben mit schwersten neurologischen Defiziten den möglichen Nutzen [5]?

Eine wesentliche Erkenntnis der letzten Jahre hat bereits Eingang in die aktuellen Leitlinien und Empfehlungen gefunden [9, 29]: Der Herz-Kreislauf-Stillstand nach Trauma unterscheidet sich grundsätzlich vom Herz-Kreislauf-Stillstand aus nichttraumatischen Ursachen. Bei Ersterem stirbt der Patient im traumatisch hämorrhagischen oder obstruktiven Schock durch Verbluten resp. an den Folgen eines Spannungspneumothorax, selten an einer Herzbeutelampnade bzw. in ausgewählten Fällen an einer Hypoxie. Im zweiten Fall dagegen stirbt er im kardiogenen Schock am Pumpversagen [28]. Blutungen nach außen lassen sich mithilfe moderner Verbandmaterialien, Hämostyptika, Tourniquets oder einer Beckenschlinge vielfach bereits im prähospitalen Umfeld kontrollieren [11–13]. Blutungen in den Körperstamm, egal, ob Abdomen oder Thorax, werden durch Methoden der „damage control surgery“ (DCS) und „damage control resuscitation“ (DCR) in den verschiedenen Traumazentren zunehmend beherrscht [20, 24]. Ähnlich erfolgreich lässt sich bereits im prähospitalen Umfeld die Hypoxie behandeln. Lediglich für das schwerste Schädel-Hirn-Trauma sind die Therapieoptionen auf Schadenslimitierung der sekundären Hirnschäden begrenzt. Somit erscheint es plausibel

und angezeigt, den schwersttraumatisierten, aber ansonsten gesunden Patienten mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln zu behandeln. Arbeiten von Huber-Wagner et al. [14], Gräsner et al. [10] oder Zwingmann et al. [30] belegen unabhängig voneinander entsprechende Erfolge im nationalen Gesundheitssystem.

» Regelmäßige Praxis ist gerade in der Notfallsituation durch nichts zu ersetzen

Aber wie weit werden wir gehen müssen? Reicht es, die von Jakisch et al. dargestellten Ausbildungskonzepte für den Notarzt (Prehospital Trauma Life Support, PHTLS®) und das Schockraumteam (Advanced Trauma Life Support [ATLS®]/European Trauma Course [ETC]) etc. zu besuchen [15], oder müssen auch die prähospitalen Transfusion von Blut- und Blutprodukten, die (Clamshell-)Thorakotomie mit Entlastung einer Herzbeutelampnade und die „resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta“ (REBOA) in das notfallmedizinische Portfolio aufgenommen werden [3, 4, 8, 16, 18, 25, 26]? Habe ich als Notarzt, als Arzt der Notaufnahme, als Anästhesist für meinen Patienten alles unternommen, wenn ich nicht, wie publiziert, bereits prähospital thorakotomiere oder anderweitig invasiv tätig werde [7, 8, 21, 22, 25, 27]? Sucht man in *PubMed* nach „trauma“ und „cardiac arrest“, finden sich in den letzten 10 Jahren 2908 Treffer, davon allein 286 aus dem prähospitalen Umfeld (Abb. 1).

Die Durchführung indizierter Maßnahmen beim reanimationspflichtigen Patienten setzt weit mehr als das Vor-

halten von neuem Equipment und den Besuch eines Kurses voraus. Zum heutigen Zeitpunkt erscheint es kaum möglich, im Vorfeld zu erkennen, welcher Patient nicht nur überleben, sondern ein dem Patientenwillen entsprechend gutes neurologisches Behandlungsergebnis erzielen wird. *Geeignete Indikationen* wie beobachteter Kreislaufzusammenbruch, kurze No-Flow-Zeit oder penetrierende Verletzungen können in den etablierten Kursen, wie von Jakisch et al. zusammengefasst, sehr gut gelernt werden [15]. Die nötigen manuellen Skills besitzt der Einzelne jedoch weder nach Selbststudium einer der zahlreichen Publikationen noch nach Vorträgen oder durch die einmalige Teilnahme an einem Hands-on-Training. Er muss sie, wie von Bernhard et al. für die orotracheale Intubation gezeigt, unter Anleitung mehrfach üben [1]. Regelmäßige Praxis ist gerade in der Notfallsituation durch nichts zu ersetzen.

Die gezeigten Erfolge wurden erreicht, weil die an der prähospitalen Traumaversorgung beteiligten Teams Maßnahmen der Blutstillung, der Atemwegssicherung, der Thoraxentlastung und der Volumentherapie sicher beherrschten, besonnen einsetzten und die Patienten anschließend in einem zertifizierten Traumazentrum behandelt wurden [6, 19]. Diese Erfolge der Traumaversorgung dürfen nicht gefährdet werden, weil man sich gedrängt fühlt, alles, was möglich ist, bei jedem Patienten anzuwenden. Auch neue, z. T. sehr invasive Maßnahmen, wie REBOA oder die prähospitalen Thorakotomie, darf trotz Publikationsdruck nur derjenige durchführen, der sie bei gegebener Indikation in Anbetracht eines mutmaßlichen Patientenwillens mit seinem

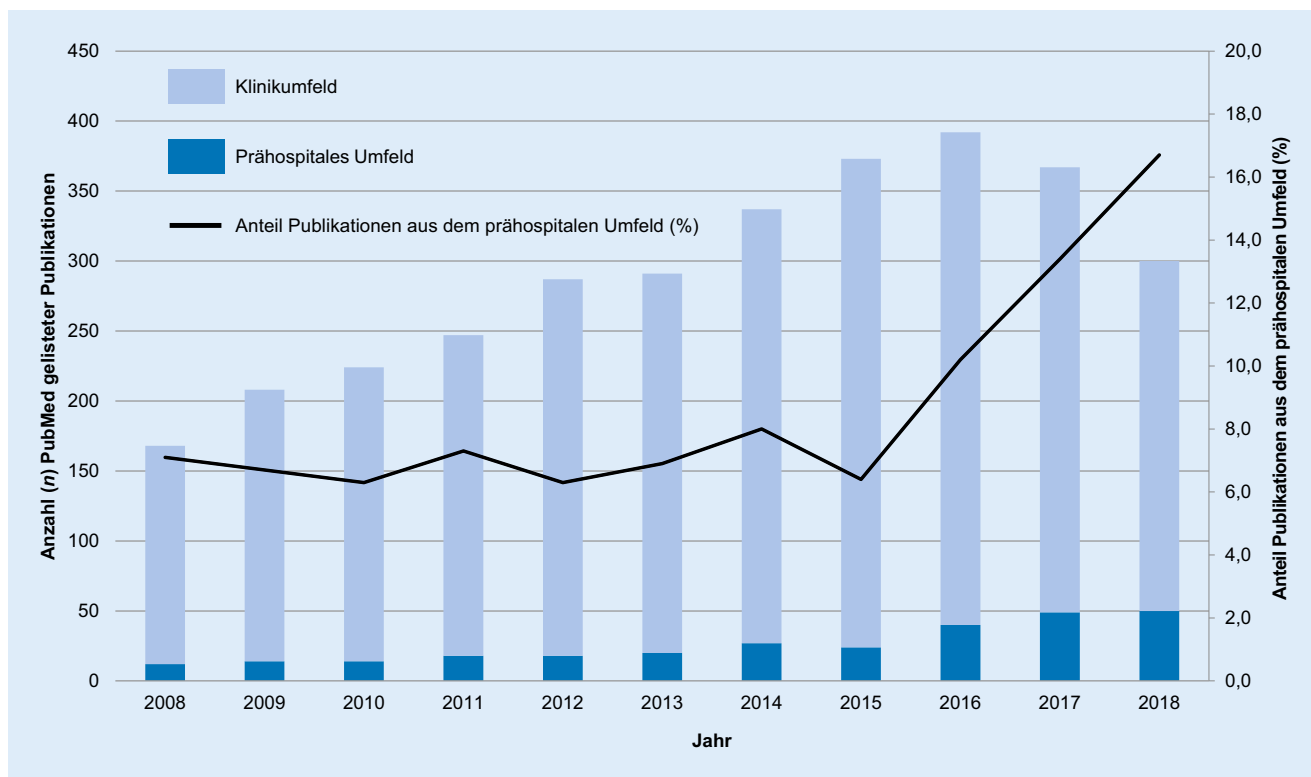


Abb. 1 ▲ PubMed-gelistete Arbeiten zum Thema Herz-Kreislauf-Stillstand und Trauma der Jahre 2008 bis 2018

jeweiligen Team und dem zur Verfügung stehenden Material *beherrscht*.

Trotz aller Zweifel und offener Fragen müssen die beschriebenen Fortschritte begrüßt werden, führen sie doch immer wieder zum unerwarteten Überleben mit gutem neurologischem Ergebnis [7, 17].

Herzlichst Ihr

Martin Kulla

PD Dr. Martin Kulla

Korrespondenzadresse

PD Dr. M. Kulla, DESA

Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm, Deutschland
martin.kulla@uni-ulm.de

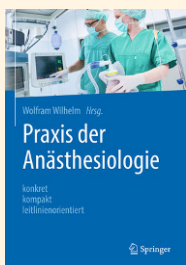
Interessenkonflikt. M. Kulla gibt an seit 2005 Honorare für seine Instruktorstätigkeit im nationalen Advanced Trauma Life Support (ATLS®) – Programm der AUC der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) zu erhalten.

Literatur

- Bernhard M, Mohr S, Weigand MA et al (2012) Developing the skill of endotracheal intubation: Implication for emergency medicine. *Acta Anaesthesiol Scand* 56:164–171
- Bouillon B, Walther T, Krämer M et al (1994) Trauma und Herz-Kreislaufstillstand. *Anaesthesist* 43:786–790
- Brenner M, Hoehn M, Pasley J et al (2014) Basic endovascular skills for trauma course: Bridging the gap between endovascular techniques and the acute care surgeon. *J Trauma Acute Care Surg* 77:286–291
- Brenner M, Inaba K, Aiolfi A et al (2018) Resuscitative Endovascular balloon occlusion of the aorta and resuscitative Thoracotomy in select patients with hemorrhagic shock. *J Am Coll Surg* 226:730–740
- Bundesärztekammer (2015) Stellungnahme der Bundesärztekammer „Medizinische Indikationsstellung und Ökonomisierung“. https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Stellungnahmen/SN_Med_Indikationsstellung_Oekonomisierung.pdf. Zugegriffen: 6. Jan. 2019
- Buschmann C, Tsokos M, Kleber C (2015) Preventable death after trauma. *Notfall Rettungsmed* 18:316–324
- Dahmen J, Brade M, Gerach C et al (2018) Successful prehospital emergency thoracotomy after blunt thoracic trauma: Case report and lessons learned. *Unfallchirurg* 121:839–849
- Davies GE, Lockey DJ (2011) Thirteen survivors of prehospital thoracotomy for penetrating trauma: A prehospital physician-performed resuscitation procedure that can yield good results. *J Trauma* 70:E75–E78
- Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie, Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin et al (2016) S3 Leitlinie Polytrauma/Schwerer Verletzten-Behandlung-AWMF-Register Nr. 012/019. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019_S3_Polytrauma_SchwererVerletzten-Behandlung_2017-08.pdf
- Gräsner JT, Wnent J, Seewald S et al (2011) Cardiopulmonary resuscitation traumatic cardiac arrest—there are survivors. An analysis of two national emergency registries. *Crit Care* 15(6):R276. <https://doi.org/10.1186/cc10558>
- Helm M, Kulla M, Stöhr A et al (2018) Prähospital Management traumatischer Blutungen. *Notfall Rettungsmed* 21:327–339
- Hossfeld B, Josse F, Kulla M et al (2016) Handlungsempfehlung prähospitaler Anwendung von Tourniquets. *Anästh Intensivmed* 57:698–704
- Hossfeld B, Lechner R, Josse F et al (2018) Prehospital application of tourniquets for life-threatening extremity hemorrhage: Systematic review of literature. *Unfallchirurg* 121:516–529
- Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick M et al (2007) Outcome in 757 severely injured patients with traumatic cardiorespiratory arrest. *Resuscitation* 75:276–285
- Jakisch B, Gräsner JT, Seewald S et al (2019) Traumatischer Herz-Kreislauf-Stillstand Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den aktuellen Behandlungskonzepten. *Anaesthesist*. <https://doi.org/10.1007/s00101-019-0538-6>
- Knapp J, Bernhard M, Haltmeier T et al (2018) Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta: Option for incompressible trunk bleeding? *Anaesthesist* 67:280–292

17. Kulla M, Meiners S, Lampl L et al (2014) Prolonged cardiopulmonary resuscitation after severe blunt trauma with excellent outcome. Notfall Rettungsmed 17:607–612
18. Kulla M, Popp E, Knapp J (2019) Resuscitative Endovascular balloon occlusion of the aorta: An option for non-compressible torso hemorrhage? Curr Opin Anaesthesiol. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000699>
19. Lockey D, Crewdson K, Davies G (2006) Traumatic cardiac arrest: Who are the survivors? Ann Emerg Med 48:240–244
20. Maegele M, Nardi G, Schochl H (2017) Hemothrapy algorithm for the management of trauma-induced coagulopathy: The German and European perspective. Curr Opin Anaesthesiol 30:257–264
21. Manley JD, Mitchell BJ, Dubose J et al (2017) A modern case series of resuscitative Endovascular balloon Occlusio of the aorta (REBOA) in an out-of-hospital combat casualty care Setting. J Spec Oper Med 17:1–9
22. Moore HB, Moore EE, Chapman MP et al (2018) Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: A randomised trial. Lancet 392:283–291
23. Rosemurgy AS, Norris PA, Olson SM et al (1993) Prehospital traumatic cardiac arrest: The cost of futility. J Trauma 35:468–473 (discussion 473–464)
24. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD et al (1993) 'Damage control': An approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. J Trauma 35:375–382 (discussion 382–373)
25. Rudolph M, Schneider NRE, Popp E (2017) Clamshell-Thorakotomie nach thorakalen Messerstichen. Unfallchirurg 120(4):344–349. <https://doi.org/10.1007/s00113-016-0287-9>
26. Schneider N, Küßner T, Weilbacher F et al (2018) Invasive Notfalltechniken advanced – REBOA, Perikardiozentese und Clamshell-Thorakotomie. Notfall Rettungsmed. <https://doi.org/10.1007/s10049-018-0475-y>
27. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB et al (2018) Prehospital plasma during air medical transport in trauma patients at risk for hemorrhagic shock. N Engl J Med 379:315–326
28. Standl T, Anecke T, Cascorbi I et al (2018) The nomenclature, definition and distinction of types of shock. Dtsch Arztebl Int 115:757–768
29. Truhlar A, Deakin CD, Soar J et al (2015) European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation 95:148–201
30. Zwingmann J, Lefering R, Feucht M et al (2016) Outcome and predictors for successful resuscitation in the emergency room of adult patients in traumatic cardiorespiratory arrest. Crit Care 20:282

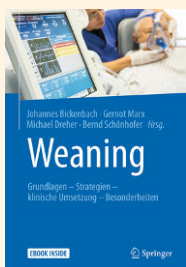
Aktuelle Empfehlungen aus dem Springer-Verlag



Praxis der Anästhesiologie

Wilhelm, Wolfram (Hrsg.)

1. Aufl. 2018, XL, 1228 S., Hardcover 99,99 €, ISBN 978-3-662-54567-6
Das Werk vermittelt sehr gut verständlich alle Inhalte zu Theorie und Praxis der Anästhesiologie. Anhand zahlreicher Fallbeispiele lassen sich Therapieoptionen und komplexe Zusammenhänge nachvollziehen. Das Buch ist explizit für Berufsanfänger geschrieben und soll sie erfolgreich zur Facharztprüfung führen, aber auch erfahrene Anästhesisten erhalten eine komplette und detaillierte Übersicht über ihr Fachgebiet.



Weaning

Bickenbach, J., Marx, G., Dreher, M., Schönhofer, B. (Hrsg.)

1. Aufl. 2018, XII, 138 S., Hardcover 69,99 €, ISBN 978-3-662-49794-4
Ein interdisziplinäres Herausgeber- und Autorenteam beschreibt die Grundlagen, Strategien und Besonderheiten der Beatmungsentwöhnung. Das Buch wendet sich an alle Berufsgruppen, die Patienten im Weaningprozess betreuen, wie Intensivmediziner, Pneumologen, Pflegekräfte, Physiotherapeuten und Atmungstherapeuten.



Die geburtshilfliche Anästhesie

Kranke, Peter (Hrsg.)

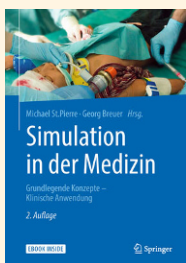
1. Aufl. 2018, XXVI, 682 S., Hardcover 99,99 €, ISBN 978-3-662-54374-0
Das Buch bietet umfassendes Fachwissen rund um die Analgesie und Anästhesie bei Schwangeren und wendet sich an alle Anästhesisten in Aus- und Weiterbildung. Dargestellt werden alle relevanten Allgemein- und Regionalanästhesieverfahren, sowohl für geburtshilfliche, als auch für nicht-geburtshilfliche Eingriffe.



Kindernotfall-ABC

Nicolai, Thomas; Hoffmann, Florian

3. Aufl. 2019, XIV, 322 S., Softcover 29,99 €, ISBN 978-3-662-49796-8
Erfahrene Kindernotärzte der Münchner Universitätsklinik beschreiben die wichtigsten Fakten für die optimale, präklinische Notfallversorgung von Kindern. Viele wertvolle Tipps zum konkreten Vorgehen sowie die Angabe der Dosierungen der Notfallmedikamente, gewichtsadaptiert und als fertig ausgerechnete Absolutmenge, machen das Werk besonders praxistauglich.



Simulation in der Medizin

St. Pierre, Michael; Breuer, Georg (Hrsg.)

2. Aufl. 2018, XIX, 473 S., Hardcover 74,99 €, ISBN 978-3-662-54565-2
Dieses Buch beschreibt den aktuellen Stand zu Simulationskonzepten in der Medizin. Es richtet sich an Klinik- und Pflegedienstleitungen, Personalabteilungen, Verwaltungsleiter, Rettungsdienstorganisationen und Leiter von Simulations- und Trainingseinrichtungen bzw. an alle, die mit Simulation beginnen oder diese ausbauen möchten und praktische Fragen zur Implementierung und Umsetzung haben.