

Ist die Polytraumaversorgung im aG-DRG-System defizitär?

Schopow N, Botzon A, Schneider K, Fuchs C, Josten C, von Dercks N, Fakler J, Osterhoff G. Ist die Polytraumaversorgung im aG-DRG-System defizitär? [Is polytrauma treatment in deficit in the aG-DRG system?]. Unfallchirurg. 2021 Jun 8. German. doi: 10.1007/s00113-021-01015-5. Epub ahead of print. PMID: 34100961.

Das 2003 installierte German-Diagnosis-Related-Groups (G-DRG)-System ist ein pauschalisierendes Abrechnungssystem der Krankenhäuser mit den Krankenkassen, das auf 24 Gruppen gleicher Diagnose (MDC, Major Diagnostic Category) sowie Sonderfälle und Fehler-DRGs beruht, denen die einzelnen Behandlungsfälle zugeordnet werden. So werden beispielsweise Polytraumapatienten durch die Kombination verschiedener organspezifischer Diagnosen (DRGs W01A-W61B) zur MDC 21A zusammengefasst.

Seit Einführung der aG-DRG im Jahr 2020 werden die Pflegepersonalkosten in den DRG-Pauschalen ausgegliedert und über ein krankenhausindividuelles Pflegebudget nach dem Selbstkostendeckungsprinzip finanziert. Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen des neu eingeführten Systems auf die Kostendeckung in der Schwerverletztenbehandlung zu analysieren. Neben dem Kostenmodell nach Pape et al. wurden erstmals auch die Module Organisation, Dokumentation und Zertifizierung sowie die Kosten für „übertriagierte“ Patienten betrachtet.

Im Jahr 2017 wurden von den im chirurgischen Schockraum der Zentralen Notaufnahme des Universitätsklinikums Leipzig behandelten Patienten 258 als schwer verletzt eingestuft. Diese wurden in 72 Nichtpolytraumatisierte ($9 \leq \text{ISS} \leq 15$, Aufenthalt auf der Intensivstation) und 186 Polytraumatisierte ($\text{ISS} \geq 16$) dichotomisiert. Für die DRG-bezogene Betrachtung wurde zusätzlich die Subgruppe „DRG-Polytrauma“ mit der Hauptdiagnose MCD 21A gebildet; sie wies einen mittleren ISS von 32,4 auf.

Alle eingeschlossenen Fälle wurden in die DRG-Systeme 2017–2020 eingruppiert. Zur Bestimmung des DRG-Erlöses wurde für jedes DRG das relative Gewicht, das den ökonomischen Aufwand widerspiegelt, berechnet und mit dem entsprechenden Landesbasisfallwert Sachsens von 2017–2020 (Kosten eines Durchschnittsfalles) zum Erlös multipliziert. Für das Jahr 2020 wurde neben dem MDC-Katalog auch der Pflegeerlöskatalog herangezogen. Dabei entfiel ein Erlösanteil von fast 25 % auf die ausgegliederten Pflegepersonalkosten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Versorgung von Schwerverletzten 17 Jahre nach Einführung des G-DRG-Systems weiterhin deutlich defizitär erfolgt. Die Pro-Kopf-Kosten am Universitätsklinikum Leipzig betragen im Jahr 2020 14715 € für Nichtpolytraumatisierte, 30718 € für Polytraumatisierte und 26102 € für DRG-Polytraumen. Die simulierten Pro-Kopf-Erlöse wurden hingegen zu 23902 € (Nichtpolytraumatisierte), 19035 € (Polytraumatisierte) bzw. 24120 € (DRG-Polytraumen) ermittelt. Pro Nichtpolytraumatisierten ergab sich daher ein Gewinn von 9187 €, während die Verluste 11683 € pro Polytraumatisierten und 1982 € pro DRG-Polytrauma betragen. Da die Autoren für den Zeitraum 2017–2020 eine jährliche Kostensteigerung von 4,4 % und einen Anstieg der Erlöse um 1,1 % pro Jahr berechneten, droht sich das betriebswirtschaftliche Defizit weiter zu vergrößern.

Der Einsatz der Angioembolisation bei pädiatrischen Polytraumapatienten mit stumpfer Milzverletzung

Swendiman RA, Abramov A, Fenton SJ, Russell KW, Nance ML, Nace GW Jr, Iii MA. Use of angio-embolization in pediatric polytrauma patients: WITH BLUNT SPLENIC INJURY. Angioembolization in Pediatric Blunt Splenic Injury [sic!]. J Pediatr Surg. 2021 Apr 24;S0022-3468(21)00324-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.04.014. Epub ahead of print. PMID: 34034882.

Diese retrospektive Kohortenstudie beruht auf den von 2010 bis 2015 erhobenen Daten der US-amerikanischen National Trauma Data Bank. 14027 mehrfachverletzte Patienten (mittleres Alter = 12,2 Jahre, medianer ISS = 16) mit einer unterschiedlich schweren Milzverletzung (Grad II: 47,2 %; Grad III: 28,1 %; Grad IV: 19,5 %; Grad V: 5,2 %) ohne begleitende schwere Abdominalverletzung (AIS \geq 3) bildeten die Studienpopulation, in der nur bei 3,7 % eine Angioembolisation (AE) durchgeführt wurde. In der AE-Kohorte waren das mittlere Patientenalter und der mediane ISS höher als in der Nicht-AE-Kohorte. Weiters war der Anteil jener Patienten, die an einer schweren Milzverletzungen litten, unter Schock standen, mindestens eine Bluttransfusion erhielten oder in einem Traumazentrum für Erwachsene behandelt wurden, ebenfalls höher.

Mithilfe einer multivariaten logistischen Regressionsanalyse wurden ein höheres Alter, ein höherer GCS, ein höherer ISS, der Erhalt von Bluttransfusionen sowie die Aufnahme in ein Traumazentrum für Erwachsene als unabhängige Prädiktoren für die Durchführung einer AE identifiziert. Die AE-Kohorte wies eine ähnliche Rate an Splenektomien, aber eine geringere Letalitätsrate auf. Dieser Zusammenhang kann jedoch nicht als kausal angesehen werden, da der Gesundheitszustand von Patienten, die eine sofortige Milzentfernung benötigen, höchstwahrscheinlich erheblich schlechter ist. Daher wurden für eine multivariate logistische Regressionsanalyse mit der abhängigen Variable „Verstorben“ nur die Patienten mit einer schweren Milzverletzung (Grad III–V) herangezogen. Nach ihrer Dichotomisierung konnte zwischen der AE- und der Nicht-AE-Kohorte kein Unterschied in den Odds festgestellt werden.

Mit einer Propensity-Score-Methode untersuchten die Autoren den Einfluss des Behandlungsortes. Sie kamen zu dem Schluss, dass in Traumazentren für Erwachsene eine AE viermal und eine Splenektomie siebenmal wahrscheinlicher als in Traumazentren für Kinder ist. Nichtsdestotrotz waren in diesem Modell die Letalitätsraten der unterschiedlichen Behandlungsorte vergleichbar.

Prähospitalzeit und Sterblichkeit bei Polytraumapatienten

Berkeveld E, Popal Z, Schober P, Zuidema WP, Bloemers FW, Giannakopoulos GF. Prehospital time and mortality in polytrauma patients: a retrospective analysis. BMC Emerg Med. 2021 Jul 6;21(1):78. doi: 10.1186/s12873-021-00476-6. PMID: 34229629; PMCID: PMC8261943.

Diese retrospektive, monozentrische Studie evaluierte 342 Polytraumapatienten (ISS \geq 16) mit einem mittleren Alter von 52 Jahren, die am Unfallort von einem boden- und/oder luftgebundenen Rettungsdienst behandelt und in ein Amsterdamer Level I Traumazentrum transportiert wurden. Zwischen den 88 Überlebenden (25,7 %) und den Verstorbenen konnte kein signifikanter Unterschied in der Prähospitalzeit (45,3 min versus 44,9 min), jedoch aber im prähospitalen GCS (13,5 versus 3,0)

und im ISS (20 versus 25) festgestellt werden. Anders als von den Autoren erwartet, zeigte auch eine bereinigte logistische Regressionsanalyse keinen Zusammenhang zwischen Prähospitalzeit und Letalitätsrate auf.

Häufigkeit und Art von tiefen Beinvenenthrombosen bei Polytraumapatienten mit Thromboseprophylaxe

Chowdhury S, Alrawaji F, Leenen LPH. Incidence and Nature of Lower-Limb Deep Vein Thrombosis in Patients with Polytrauma on Thromboprophylaxis: A Prospective Cohort Study. *Vasc Health Risk Manag.* 2021 Jul 5;17:395-405. doi: 10.2147/VHRM.S314951. PMID: 34262284; PMCID: PMC8275102.

Diese prospektive, in einem saudi-arabischen tertiären Versorgungszentrum durchgeführte Beobachtungsstudie evaluierte 169 Mehrfachverletzte mit einem Mindestalter von 18 Jahren (45 % mit einem ISS < 16), bei denen eine Dopplersonografie der unteren Extremitäten bei der Krankenhausaufnahme sowie eine Woche später durchgeführt wurde. Für jeden Patienten wurde – den örtlichen Richtlinien entsprechend – das Risiko für die Entwicklung einer venösen Thromboembolie (VTE) mit Hilfe eines von nationalen Experten entwickelten Scores ermittelt. 69 Verletzte wurden als Hochrisikopatienten eingestuft. 115 Patienten (68 %) wurden pharmakologische Wirkstoffe als VTE-Prophylaxe verabreicht, den anderen wurde wegen einer aktiven Blutung oder eines Blutungsrisikos intermittierende pneumatische Kompression verordnet. Die mittlere Anwendungsdauer betrug 25,9 bzw. 14,7 Tage.

Alle 3 Patienten, bei denen eine tiefe Beinvenenthrombose (DVT) auftrat, waren bei den beiden routinemäßig durchgeführten Dopplersonografien asymptomatisch. Nur 2 von ihnen gehörten der Hochrisikogruppe an. 4 Patienten entwickelten eine Pulmonalembolie, die innerhalb von 3 bis 13 Tagen nach der Aufnahme diagnostiziert wurde, aber keine frühzeitige DVT. Insgesamt waren 9 Todesfälle zu verzeichnen, wobei keiner der Sterbefälle im Krankenhaus auf eine DVT oder eine Pulmonalembolie zurückzuführen war.

Interhospitaltransfer von Polytraumapatienten und Patienten mit schwerem Schädelhirntrauma

Hasler RM, Rauer T, Pape HC, Zwahlen M. Inter-hospital transfer of polytrauma and severe traumatic brain injury patients: Retrospective nationwide cohort study using data from the Swiss Trauma Register. *PLoS One.* 2021 Jun 18;16(6):e0253504. doi: 10.1371/journal.pone.0253504. PMID: 34143842; PMCID: PMC8213144.

Einschlusskriterien dieser retrospektiven, landesweiten Kohortenstudie waren ein ISS \geq 16 und/oder ein schweres SHT (AIS \geq 3) sowie die Behandlung in einem der 12 großen Schweizer Traumazentren (MTC) im Zeitraum von 2015 bis 2018. Diesen Vorgaben genügten 9595 Patienten mit einem medianen Alter von 61 Jahren und einem medianen ISS von 21. Bei Zweidrittel von ihnen wurde bei der Schockraumaufnahme ein GCS von 13 bis 15 erhoben. 26 % wurden von einem regionalen Krankenhaus an ein MTC transferiert, wobei ältere Patienten (> 65 Jahren) und Patienten mit einem isolierten schweren

SHT eher betroffen waren. 2641 Verletzte litten an einem begleitenden und 2800 an einem isolierten schweren SHT.

Für Cox-Regressionsanalysen wurden die Polytraumapatienten ($ISS \geq 16$) in Gruppe 1 (ohne schweren SHT) und Gruppe 2 (mit schwerem SHT) unterteilt. Patienten mit einem isolierten SHT bildeten die Gruppe 3. In Hinblick auf den Tod wurde sowohl in Gruppe 2 als auch in Gruppe 3 ein signifikant höheres Hazard ($HR = 1,48$ bzw. $HR = 1,82$) als in Gruppe 1 berechnet. Das diesbezügliche Hazard war auch in der Gesamtheit der Patienten, die direkt zu einem MTC transferiert wurden, höher als in der Gesamtheit jener mit einem sekundären Transfer. Eine gesonderte Betrachtung der Gruppen 1 bis 3 lieferte ein ähnliches Ergebnis.

Da bei 40 % der jungen und 60 bis 75 % der älteren Verletzten mit einem GCS von 13 bis 15 ein schweres SHT diagnostiziert wurde, weisen die Autoren auf die Notwendigkeit einer sorgfältigen Triage hin und empfehlen Patienten im Zweifelsfall zu einem MTC zu transferieren. Ihrer Meinung nach könnte ein besseres standardisiertes Triage-Schema den Interhospitaltransfer senken und somit eine Überlastung der MTC verhindern.

Vereinfachter Behandlungsalgorithmus bei Trauma induzierter Hämorrhagie ohne viskoelastische Testung

Casu S. Simplified treatment algorithm for the management of trauma-induced hemorrhage without viscoelastic testing. Trauma Surg Acute Care Open. 2021 Jul 16;6(1):e000779. doi: 10.1136/tsaco-2021-000779. PMID: 34337159; PMCID: PMC8287615.

Auf Basis von veröffentlichten Richtlinien und Forschungsergebnissen entwickelte der Autor einen prägnanten, zweiteiligen pragmatischen Algorithmus zur Behandlung von blutenden Patienten, der keine viskoelastische Blutuntersuchung enthält. Die Checkliste stellt einen Leitfaden zur Patientenbeurteilung und Behandlung dar.

- Grundlegendes
 - Sauerstoff- und Flüssigkeitsmanagement
 - Laboruntersuchungen des Blutes
 - Logistik für weitere diagnostische Maßnahmen sowie für Therapie und Transport

- Aufrechterhaltung von
 - $pH > 7,2$
 - $T > 35 \text{ °C}$
 - $Ca_{\text{ionisiert}} > 0,09 \text{ mmol/l}$

- Anamnese
 - erhöhte Blutungsneigung?
 - Thrombozytenaggregationshemmer?
 - orale Antikoagulation?
 - Antidot-Therapie möglich?

- Transexamsäure
 - 1 – 2 g i.v.

- Fibrinogen
 - 2 – 6 mg (30 mg/kg Körpergewicht)
 - oder in Abstimmung mit Base Excess oder Hämoglobin
 - Soll-Bereich > 150 – 200 mg/dl

- Prothrombinkomplex-Konzentrat
 - 20 – 40 IU/kg Körpergewicht

- Im Fall massiver Bluttransfusionen
 - frühzeitige Erwägung von gefrorenem Frischplasma
 - Erythrozytenkonzentrate im Verhältnis 1 : 1

- Thrombozyten
 - Soll-Bereich > 50/nl bzw.100/nl
 - bei einer Hirnblutung oder bei Verdacht einer erworbenen oder vererbten Störung der Thrombozytenfunktion

- Ultima Ratio
 - wiederholte Verabreichung von Tranexamsäure
 - Faktor XIII-Gabe (1250 – 2500 IU)
 - rekombinanter Faktor VIIa-Gabe (90 µg/kg)

Der zweite Teil des Algorithmus besteht aus einem Entscheidungsbaum, der die zu verabreichenden Dosen der Hämostatika präzisiert.

Verbessert Damage Control Orthopedics das Outcome bei Polytraumapatienten mit Oberschenkelchaftfrakturen?

Feldman G, Mosheiff R, Nasrallah K, Shabtai R, Davidson A, Weil YA. Evolution of treatment of femoral shaft fracture in polytrauma: Did damage control orthopaedics improve the outcome? A retrospective study. *Injury*. 2021 Jul;52(7):1886-1890. doi: 10.1016/j.injury.2021.04.031. Epub 2021 Apr 9. PMID: 33879337.

Diese retrospektive Vergleichsstudie evaluierte 96 Polytraumapatienten (ISS ≥ 16) mit Oberschenkelchaftfrakturen, die an einem Jerusalemer Level I Traumazentrum medizinisch versorgt wurden. Die Gruppe ETC bildeten 52 Verletzte, die von 1996 bis 2006 nach dem Early Total Care-Protokoll mit einer Marknagelung innerhalb von 12 Stunden behandelt wurden. Die Gruppe DCO umfasste 44 Verletzte, die von 2007 bis 2019 entsprechend den Hannover-Kriterien vor der definitiven Versorgung während der Akutphase einen Fixateur extern erhielten. Auf Grund von Matching waren beiden Gruppen in Bezug auf Alter, Verletzungsmechanismus, Zeit zwischen Verletzung und Operation sowie ISS vergleichbar.

Uni- und multivariante Analysen zeigten keinen signifikanten Unterschied in Letalitätsrate, Inzidenz von ARDS und Sepsis sowie in Krankenhaus- und Intensivstationsaufenthalt und damit auch nicht im Outcome auf.

Evaluierung von Becken-Kompressionsgeräten bei schwerverletzten Traumapatienten mit Beckenfrakturen

Berger-Groch J, Rueger JM, Czorlich P, Frosch KH, Lefering R, Hoffmann M; Trauma Register DGU. Evaluation of Pelvic Circular Compression Devices in Severely Injured Trauma Patients with Pelvic Fractures. Prehosp Emerg Care. 2021 Jul 20:1-9. doi: 10.1080/10903127.2021.1945717. Epub

Diese retrospektive Studie evaluierte alle Patienten (Alter ≥ 16 Jahre, ISS ≥ 9 , $3 \leq \text{AIS}_{\text{Becken}} \leq 5$) des Traumaregisters DGU®, die in den Jahren 2015 und 2016 direkt vom Unfallort und lebend in ein Krankenhaus eingeliefert wurden und bei denen die Anwendung von Becken-Kompressionsgeräten „PCCD“ vollständig dokumentiert und der Überlebensstatus (bezogen auf den Krankenhausaufenthalt) im medizinischen Bericht vermerkt war.

1103 Patienten mit einem mittleren Alter von 50 Jahren und einem mittleren ISS von 31, die im Mittel 25 Tage im Krankenhaus verbrachten, genügten den Einschlusskriterien. Bei 454 Patienten (41 %) kam ein PCCD zur Anwendung, wobei dieses bei 284 Patienten in der prähospitalen Phase eingesetzt wurde.

Eine multivariate logistische Regressionsanalyse konnte den von den Autoren postulierten positiven Effekt eines PCCD hinsichtlich einer reduzierten Letalitätsrate sowie eines geringeren Bedarfs an Bluttransfusionen nicht bestätigen. Nichtsdestotrotz bestand zwischen Patienten ohne PCCD-Versorgung und Patienten mit prähospitaler und auf der Notaufnahme verabreichter Beckengurtung ein signifikanter Unterschied in der Krankenhausletalitätsrate (12 %, 27,1 % bzw. 23,2 %). Da der ISS in der Subgruppe der PCCD-Patienten signifikant höher (34 versus 28) war, erachten die Autoren den Einsatz eines PCCD bei Verletzten mit einem schweren Beckentrauma als einen allgemeinen Indikator für Patienten im kritischen Zustand mit einem erhöhten Sterberisiko.

Eine retrospektive Kohortenstudie über 27049 Polytraumapatienten mit einem Mindestalter von 60 Jahren zur Identifizierung von Veränderungen im Zeitraum von 16 Jahren

Kalbas Y, Lempert M, Ziegenhain F, Scherer J, Neuhaus V, Lefering R, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Jensen KO; TraumaRegister DGU. A retrospective cohort study of 27,049 polytraumatized patients age 60 and above: identifying changes over 16 years. Eur Geriatr Med. 2021 Jul 29. doi: 10.1007/s41999-021-00546-9. Epub ahead of print. PMID: 34324144.

27049 Polytraumapatienten (Alter ≥ 60 Jahre, ISS ≥ 16), die von 2002 bis 2017 in das Traumaregister DGU® eingeschlossen wurden, bildeten die Studiengruppe. Diese wurde gemäß dem Aufnahmedatum in die Gruppen 1 (2002–2005), 2 (2006–2009), 3 (2010–2013) und 4 (2014–2017) unterteilt, die 1257, 3262, 8600 bzw. 13930 Verletzte umfassen. Diese absoluten Zahlen entsprechen einem Anteil von 23,0 %, 26,3 %, 32,8 % bzw. 39,5 % aller im Traumaregister DGU® in den entsprechenden Zeitabschnitten inkludierten Polytraumapatienten.

Im Beobachtungszeitraum sank der mittlere ISS von 29 (Gruppe 1) auf 27 (Gruppe 4). Der Unfallmechanismus änderte sich, wobei insbesondere der Anteil von Stürzen aus geringer Höhe (< 3 m) von 17,6 %

(Gruppe 1) auf 40,1 % (Gruppe 4) anstieg. Sowohl die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus (Gruppe 1: 28,9 Tage; Gruppe 4: 19,5 Tage) als auch auf der Intensivstation (Gruppe 1: 17,1 Tage; Gruppe 4; 12,7 Tage) sanken. Obwohl das mittlere Patientenalter von 71,7 Jahren in 2002 auf 74,5 Jahre in 2017 anstieg, nahm die Letalitätsrate von 40,5 % (Gruppe 1) auf 31,8 % (Gruppe 4) ab. Dieses Ergebnis führen die Autoren auf eine vermehrte Verwendung von Diagnosetools, verbesserte Behandlungsalgorithmen und die Einrichtung von auf Ältere spezialisierte Traumazentren zurück, die eine interdisziplinäre Betreuung von Anfang an ermöglichen.

Strukturierte Befundung der Ganzkörper-Multislice-Computertomographie bei Patienten mit angenommener Polytraumatisierung anhand von Checklisten

Dendl LM, Pausch AM, Hoffstetter P, Dornia C, Höllthaler J, Ernstberger A, Becker R, Kopf S, Schleder S, Schreyer AG. Structured Reporting of Whole-Body Trauma CT Scans Using Checklists: Diagnostic Accuracy of Reporting Radiologists Depending on Their Level of Experience. Rofo. 2021 Aug 4. English, German. doi: 10.1055/a-1541-8265. Epub ahead of print. PMID: 34348402.

Im Rahmen dieser retrospektiven Studie werteten 3 Radiologen 140 Schockraum-CTs von Polytraumapatienten mittels 2 von Spezialisten in den Sparten Anästhesiologie, Unfallchirurgie, Viszeralchirurgie, Neurochirurgie, Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Mund-, Kiefer- Gesichtschirurgie und Augenheilkunde entwickelter Checklisten aus. Die Ergebnisse wurden anhand der in den Patientenakten vermerkten radiologischen Befunde und Arztbriefe beurteilt. Bei Radiologen 1 handelte es sich um einen Weiterbildungsassistenten im 1. Ausbildungsjahr, Radiologe 2 war ein Facharzt mit 3 Jahren und Radiologe 3 ein Facharzt mit 7 Jahren Berufserfahrung.

Mit Hilfe von **Checkliste 1** (11 Punkte) sollten innerhalb von maximal 1 min akut lebensbedrohliche Schädel-, Thorax-, Abdominal- und Beckentraumen dokumentiert sowie die Position eines Endotrachealtubus geprüft werden. Radiologe 1 benötigte für das Ausfüllen von Checkliste 1 im Mittel 51 s. Er übersah 7 Verletzungen und erstellte 1 falsch-positiven Befund. Radiologe 2 war im Mittel nach 36 s mit Checkliste 1 fertig. Seine Einschätzung beinhaltete 16 falsch-negative und 2 falsch positive Diagnosen. Radiologe 3 benötigte im Mittel 62 s, wobei er 9 Verletzungen übersah und 2 falsch-positive Diagnosen erstellte.

Mit **Checkliste 2** sollten die wichtigsten, zur Erstellung eines Behandlungsplans relevanten Befunde innerhalb von maximal 10 min systematisch erfasst werden. Ihre 42 entsprechend den verletzten Körperregionen angeordneten Punkte dienten ausschließlich zur Dokumentation von Frakturen und traumatischen Rupturen der Blutgefäße. Für das Abarbeiten von Checkliste 2 benötigten die Radiologen 1, 2 und 3 im Mittel 6 min 19 s, 2 min 45 s bzw. 5 min 37 s. Sie übersahen dabei 34, 60 bzw. 67 Verletzungen, wobei Frakturen der Wirbelkörper und Rippen am häufigsten betroffen waren.

Da die Befundgenauigkeit des Weiterbildungsassistenten im Vergleich zu den beiden Fachärzten jeweils signifikant höher war, lässt diese Studie darauf schließen, dass ein strukturiertes Berichterstattungskonzept bei Polytraumapatienten hauptsächlich in der Trainingsphase von Vorteil ist.

Die frühzeitige Verabreichung von Tranexamsäure nach einer Verletzung ist mit einem Überlebensvorteil innerhalb der ersten 30 Tage verbunden

Li SR, Guyette F, Brown J, Zenati M, Reitz KM, Eastridge B, Nirula R, Vercruyssen GA, O'Keeffe T, Joseph B, Neal MD, Zuckerbraun BS, Sperry JL. Early Prehospital Tranexamic Acid Following Injury Is Associated With a 30-day Survival Benefit: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *Ann Surg.* 2021 Sep 1;274(3):419-426. doi: 10.1097/SLA.0000000000005002. PMID: 34132695; PMCID: PMC8480233.

Diese Post-hoc-Sekundäranalyse bezieht sich auf eine randomisierte klinische Studie über Verletzte mit einem Blutungsrisiko, die innerhalb von 2 Stunden direkt vom Unfallort oder über eine externe Notfallabteilung in eines von 3 US-amerikanischen Traumazentren transportiert wurden. Die Einschlusskriterien (systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg, Schockindex $> 0,9$ und/oder Herzfrequenz ≥ 110 /min während der Versorgungsphase vor der Ankunft im Traumazentrum) lieferten 476 Patienten. Diese wurden in die Gruppen EARLY (Aufnahme innerhalb 1 Stunde nach der Verletzung) und DELAYED (Aufnahme nach mehr als 1 Stunde) mit jeweils 238 Patienten dichotomisiert. Demografische Daten, Verletzungsmerkmale und Schockindex waren in beiden Gruppen ähnlich. DELAYED-Patienten hatten jedoch einen höheren Bedarf an Stabilisierungsmaßnahmen und wurden eher über eine externe Notfallabteilung in das Traumazentrum eingeliefert.

In der Gruppe EARLY wurden 118 Patienten prähospital mit TXA behandelt (Subgruppe EARLY TXA), während dem Rest ein Placebo (Subgruppe EARLY PLACEBO) verabreicht wurde. Ein Vergleich dieser beiden Subgruppen zeigte eine niedrigere Sterberate für EARLY TXA auf (3,5 % versus 10,9 %; $p = 0,03$). Laut einer stratifizierten Cox Regressionsanalyse war die prähospitalen Verabreichung von TXA gegenüber der Gabe eines Placebos mit einem um 65 % niedrigeren unabhängigen Hazard für die 30-Tage Letalität verknüpft (HR = 0,35, 95 % CI 0,19–0,65).

In der Gruppe DELAYED wurden 128 Patienten prähospital TXA und dem Rest ein Placebo verabreicht. In den beiden Subgruppen DELAYED TXA und DELAYED PLACEBO war die Sterberate vergleichbar (15,2 % versus 16,4 %; $p = 0,81$). Eine stratifizierte Cox Regressionsanalyse konnte keinen unabhängigen 30-Tage Überlebensvorteil infolge der prähospitalen Verabreichung von TXA gegenüber der Gabe eines Placebos aufzeigen (HR = 1; 95% CI 0,63–1,60).

Für jede der Gruppen EARLY und DELAYED führten die Autoren eine 24-Stunden Kaplan-Maier Überlebenszeitanalyse durch, wobei die Patienten mit prähospital verabreichter TXA mit jenen verglichen wurden, die ein Placebo erhielten. In beiden Gruppen wurde kein Unterschied in der 24 Stunden-Letalität festgestellt.

Die 30-Tage Analyse in der Gruppe EARLY zeigte jedoch einen signifikanten Unterschied in den Überlebenszeiten der beiden Subgruppen EARLY TXA und EARLY PLACEBO auf ($p = 0,03$), der zwischen DELAYED TXA und DELAYED PLACEBO nicht nachweisbar war ($p = 0,83$).

In der Subgruppe EARLY TXA wurde eine niedrigere Inzidenz von Multiorganversagen sowie ein geringerer Transfusionsbedarf als in der EARLY PLACEBO-Subgruppe nachgewiesen. Diese Unterschiede konnten zwischen DELAYED TXA und DELAYED PLACEBO nicht aufgezeigt werden.

Aufgrund der Studienergebnisse vertreten die Autoren die Meinung, dass die Verabreichung von TXA im Rahmen der prähospitalen Versorgung von Traumapatienten unbedenklich ist und so zeitnah wie möglich zum Verletzungszeitpunkt erfolgen soll, um das bestmögliche Outcome zu erzielen.

REBOA bei Patienten mit schwerem Trauma und unkontrolliertem hämorrhagischen Schock: eine systematische Review mit Metaanalyse

Castellini G, Gianola S, Biffi A, Porcu G, Fabbri A, Ruggieri MP, Coniglio C, Napoletano A, Coclite D, D'Angelo D, Fauci AJ, Iacrossi L, Latina R, Salomone K, Gupta S, Iannone P, Chiara O; Italian National Institute of Health guideline working group on Major Trauma. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in patients with major trauma and uncontrolled haemorrhagic shock: a systematic review with meta-analysis. *World J Emerg Surg.* 2021 Aug 12;16(1):41. doi: 10.1186/s13017-021-00386-9. PMID: 34384452; PMCID: PMC8358549.

Eine systematische Literaturrecherche bis einschließlich Juni 2020 lieferte 2 prospektive Beobachtungs- und 9 retrospektive Kohortenstudien (insgesamt 5866 Patienten) mit einer guten oder durchschnittlichen Qualität.

- Bei drohendem Herzstillstand infolge von Blutungen bei nicht-komprimierbaren Rumpferletzungen war die Letalitätsrate bei Traumaopfern, die mit REBOA behandelt wurden, niedriger als bei jenen, die sich einer Notfallthorakotomie (NT) unterziehen mussten (aOR = 0,38; 95% CI 0,20–0,74). Auf Grund eines möglichen Selektionsbias in den einzelnen Studien konnte aus diesem Ergebnis jedoch keine gültige Schlussfolgerung gezogen werden.
- Zwischen der REBOA- und der NT-Gruppe wurde kein Unterschied hinsichtlich der gesundheitsbezogenen Lebensqualität festgestellt ($p = 0,766$).
- Bei schweren Bauch-Becken-Blutungen war die Letalitätsrate vergleichbar (aOR = 1,40; 95% CI 0,79–2,46).
- Eine spärliche und heterogene Dokumentation der Behandlungsergebnisse erlaubte kein weiteres quantitatives Zusammenfassen von Daten.
- Die häufigsten Komplikationen nach REBOA waren Amputationen, Hämatome und Pseudoaneurysmen.

Interventionelle Versorgung sekundärer Retentionen nach thorakalem und abdominellem Trauma

Kaschinski S, Lotz J, Ritter CO. Interventionelle Versorgung sekundärer Verhalte nach thorakalem und abdominellem Trauma [Interventional management of secondary retentions after thoracic and abdominal trauma]. *Unfallchirurg.* 2021 Aug;124(8):610-620. German. doi: 10.1007/s00113-021-01050-2. Epub 2021 Aug 2. PMID: 34338838.

Die perkutane Versorgung von thorakalen und abdominellen Retentionen ist ein interventionelles, kosteneffektives Standardverfahren bei vielen klinischen Konstellationen, wobei die Sonographie und insbesondere die Computertomographie als diagnostische und den Eingriff unterstützende Bildgebungsmethoden zum Einsatz kommen.

- Die interventionelle Abszessdrainagenanlage stellt mit einer unmittelbaren, punktionsbedingten Letalität von 0,7 % und einer Komplikationsrate von insgesamt 5 – 11 % eine sichere und breit verfügbare therapeutische Alternative zum chirurgischen Vorgehen dar.
- Ein perkutan interventionelles Vorgehen zeigt bei umschriebenen intraabdominellen Abszessformationen einen hohen therapeutischen Erfolg bis zu 93 %. Bei komplexen, mit fistulierenden Prozessen assoziierten Abszessen liegt die Erfolgsrate zwischen 45 % und 88 %.

In dieser Übersichtsarbeit wird über die Möglichkeiten der minimal-invasiven interventionellen Therapie von sekundär posttraumatischen Verhaltformationen des Thorax und Abdomens anhand klinischer Beispiele (Ruptur des Tracheobronchialbaums, thorakale Fisteln, Ruptur des Diaphragmas, Pleuraempyem/Lungenabszess, Pneumothorax, Chylothorax, sekundäre Leberabszesse, Pankreasverletzung mit sekundärer Retention, posttraumatischer renaler/perinephritischer Abszess, retroperitoneale Retention, posttraumatische Lymphozele) berichtet. Indikationen und Kontraindikationen werden beleuchtet und mögliche Zugangswege sowie typische Techniken (diagnostische Aspiration, Direktpunktion, Tandem-Trokar-Technik, Punktion in Seldinger-Technik) beschrieben.

Die Autoren empfehlen

- ein gut abgestimmtes interdisziplinäres Management
- eine Thrombozytenzahl > 50.000 sowie eine International Normalized Ratio < 1,5 zur Vermeidung von Blutungskomplikationen
- ein Überwachen des eingebrachte Drainagematerials und des klinischen Verlaufes („Kathetervisite“)