

M. Burkhardt¹ · U. Nienaber² · J. Krause³ · A. Pizanis³ · P. Moersdorf³ · U. Culemann⁴ · E. Aghayev⁵ · T. Paffrath⁶ · T. Pohlemann³ · J.H. Holstein³ · Beckenregister DGU · TraumaRegister DGU®

¹ Abteilung für Chirurgie, Schwerpunkt Unfallchirurgie und Orthopädie, Handchirurgie, Evangelisches Stadtkrankenhaus Saarbrücken

² AUC – Akademie der Unfallchirurgie GmbH, München

³ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

⁴ Klinik für Unfallchirurgie, Allgemeines Krankenhaus Celle

⁵ Institut für Evaluative Forschung in der Medizin, Universität Bern

⁶ Lehrstuhl für Orthopädie, Unfallchirurgie und Sporttraumatologie, Universitätsklinikum Witten/Herdecke, Klinikum Köln-Merheim

Das komplexe Beckentrauma

Matching des Beckenregisters DGU mit dem TraumaRegister DGU®

Hintergrund und Fragestellung

Komplexe Beckentraumen (KBT) sind definiert als Beckenfrakturen, die durch lokale pelvine Begleitverletzungen an Gefäßen, Nerven, Weichteilen und inneren Organen des kleinen Beckens kompliziert sind [2]. Diese Definition entstand Ende der 1980er Jahre und umfasst besonders problematische Beckenverletzungen, welche charakterisiert sind durch die gefährliche Kombination einer geringen Inzidenz (lediglich 7% aller Beckenverletzungen) verbunden mit einer auch heutzutage noch anhaltend hohen Mortalität von etwa 18% [11, 16].

Seit 1991 werden Patienten mit Beckenring- und Acetabulumfrakturen im Beckenregister der AG Becken I–III (BR) der DGU dokumentiert. Nahezu parallel wurde von der AG Polytrauma der DGU das heutige TraumaRegister DGU® (TR) zur Dokumentation von Schwerverletzungen, welche z. T. auch Beckenfrakturen aufweisen, gegründet. Während im BR die Tile-/OTA-Klassifikation („Orthopaedic Trauma Association“) für Beckenringfrakturen zur Anwendung kommt, so werden im TR sämtliche Verletzungen, nicht nur die des Beckens, nach dem „Abbreviated Injury Scale“ (AIS) kodiert. Beide Register unterscheiden sich in der Ziel-

setzung, dem Schwerpunkt und nicht zuletzt auch in den jeweils erhobenen Parametern. Während in dem deutlich kleineren BR besonders die operativen Notfallmaßnahmen sowie definitiven Osteosyntheseverfahren im Fokus stehen, so sind es im TR v. a. die allgemeinen Notfallmaßnahmen von der Präklinik bis hin zum In-

tensivaufenthalt sowie der Entlassungsstatus des Patienten.

Im Gegensatz zum TR werden im BR keine Parameter aus der Präklinik und auch nur im geringsten Maße des Intensivaufenthalts erhoben und die Definition des komplexen Beckentraumas wird einzig und allein im BR erfasst [3]. Mit Hilfe eines Datenbankabgleichs beider ano-

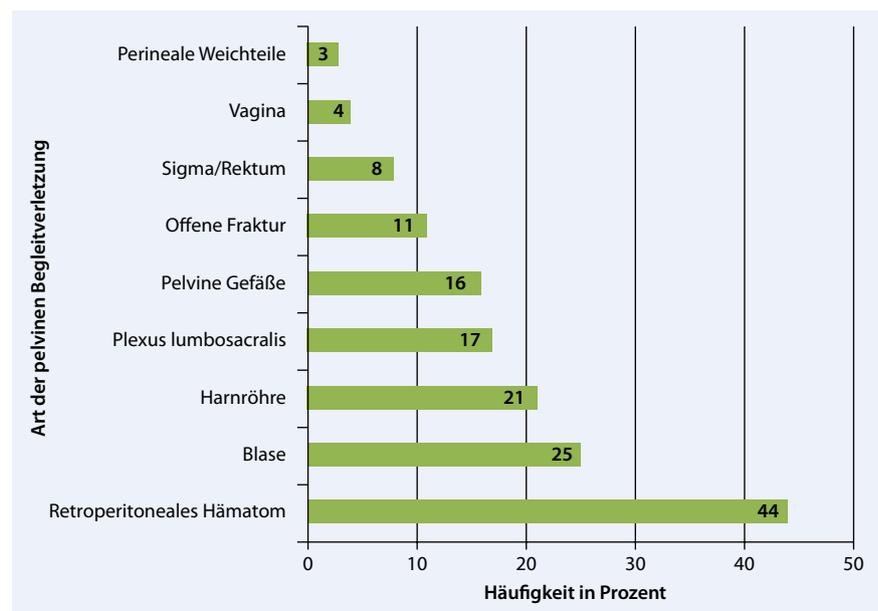


Abb. 1 ▲ Art und Häufigkeit der pelvinen Begleitverletzungen bei den insgesamt 72 Patienten mit komplexen Beckentraumen (Mehrfachnennung möglich)

Tab. 1 Demographische Daten von 344 Patienten mit Beckenringfrakturen aufgeteilt in komplexe und nicht-komplexe Beckentraumen

	Gesamt (n=344)	Komplexe Beckentraumen (n=72)	Nicht-komplexe Beckentraumen (n=272)	p
Stumpfe Verletzungen (%)	98,8 (n=337)	95,8 (n=68)	99,6 (n=269)	0,030
Männliche Patienten (%)	63 (n=217)	71 (n=51)	61 (n=166)	0,132
Alter (MW ± SD)	42,3±19,3 (n=344)	44,7±18,4 (n=72)	41,7±19,5 (n=272)	0,249
ISS (MW ± SD)	27,0±11,1 (n=344)	29,1±10,6 (n=72)	26,5±11,2 (n=272)	0,074
Anteil AIS _{Kopf} 3 und 4 (%)	23 (n=80)	10 (n=7)	27 (n=73)	0,002
Anteil AIS _{Thorax} ≥3 (%)	54 (n=187)	49 (n=37)	56 (n=152)	0,289
Anteil AIS _{Abdomen} ≥3 (%)	26 (n=88)	33 (n=24)	24 (n=64)	0,096
Anteil AIS _{Extremitäten} ≥3 (%)	83 (n=286)	96 (n=69)	80 (n=217)	0,001
Polytraumen (ISS≥16) (%)	90 (n=309)	97 (n=70)	88 (n=239)	0,011
New ISS (MW ± SD)	30,5±10,8 (n=344)	33,1±10,6 (n=72)	29,8±10,8 (n=272)	0,019
Beckenringfrakturen nach Tile/OTA				
Typ A (%)	23 (n=79)	8 (n=6)	27 (n=73)	<0,001
Typ B (%)	34 (n=118)	21 (n=15)	38 (n=103)	<0,001
Typ C (%)	43 (n=147)	71 (n=51)	35 (n=96)	<0,001
Gesamtmortalität (%)	8,1 (n=28)	16,7 (n=12)	5,9 (n=16)	0,006
Früh verstorben (<24 h) (%)	57,1 (n=16)	66,7 (n=8)	50,0 (n=8)	0,459
MW Mittelwert, SD Standardabweichung, ISS „Injury Severity Score“, AIS „Abbreviated Injury Scale“, OTA „Orthopaedic Trauma Association“.				

nymer Register konnte eine Schnittmenge von jeweils in beiden Registern dokumentierten Patienten mit einer Beckenfraktur erstellt werden. Dieser um die jeweiligen Daten des anderen Registers erweiterte Datensatz ermöglichte erstmalig den Vergleich von KBT mit nicht-komplexen Beckentraumen (Non-KBT) hinsichtlich Vitalparameter und Notfallmanagement von der Prälinik bis hin zum Intensivaufenthalt. Ziel dieser Arbeit ist es, neue Erkenntnisse zu gewinnen, welche helfen könnten, die seit über 25 Jahren anhaltende Stagnation der Mortalität von KBT zu erklären.

Patienten und Methode

Zwischen 2004 und 2009 wurden insgesamt 420 Schwerverletzte mit Beckenfrakturen von 15 Kliniken parallel in beide Register eingegeben. Für den Datenbankgleich der in beiden Registern doppelt do-

kumentierten Patienten wurde ein spezifischer Matchcode bestehend aus Krankenhauscode, Aufnahme- und Entlassungstag sowie Alter und Geschlecht des Patienten benutzt. In Anlehnung an Sathy et al. [13] wurden Patienten mit infaustem Schädel-Hirn-Trauma (AIS_{Schädel}>4) von der weiteren Auswertung ausgeschlossen. Von den verbliebenen 402 Patienten hatten 58 Patienten isolierte Sakrum- und/oder Acetabulumfrakturen und 344 wiesen Beckenringfrakturen auf. Die anschließende Zuordnung der Beckenringfrakturen nach KBT bzw. Non-KBT entstammt dabei dem ursprünglichen Datensatz des Beckenregisters, ebenso die spätere Klassifikation der Beckenringfrakturen nach Tile/OTA sowie die beckenspezifischen operativen Notfallmaßnahmen [15]. Hingegen wurden die Daten aus der Prälinik und des Intensivaufenthalts gänzlich und die Daten aus dem Schockraum zu großen

Teilen aus dem Urdatensatz des Trauma-Register DGU® generiert.

Definitionen

Als Definition eines Organversagens (MODS, „multiple organ dysfunction syndrome“) benutzt das TraumaRegister DGU® den „Sequential-organ-failure-assessment- (SOFA-)Score [6, 18]. Ein MODS liegt vor, wenn für mindestens 2 Organe gleichzeitig ein Organversagen dokumentiert wurde. Für die Inzidenz einer Sepsis wird die Definition nach Bone et al. [1] angewendet. Die traumaassoziierte Gerinnungsstörung bei Aufnahme im Schockraum wurde über klinische Zeichen der aktiven Blutung sowie einen Quick-Wert <70% und/oder eine Thrombozytenzahl <100.000/μl definiert [12].

Statistik

Demographische und klinische Parameter werden als Mittelwert ± Standardabweichung und Inzidenzen als Prozentwert dargestellt. Die Auswertung wurde auf Beckenringfrakturen unterteilt in die beiden Patientenkollektive KBT und Non-KBT beschränkt, da den isolierten Acetabulum- und/oder Sakrumfrakturen nur ein geringer Einfluss auf die akute Notfallversorgung sowie die Mortalität zugesprochen wird [11]. Unterschiede zwischen den beiden Kollektiven wurden bei kategorischen Daten mit dem χ^2 -Test geprüft und bei kontinuierlichen Variablen mit dem Mann-Whitney-U-Test geprüft. Die Statistik wurde mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS (Version 19, Chicago, USA) ausgewertet. Ein p-Wert <0,05 wurde als statistisch signifikant gewertet.

Ergebnisse

Von 344 Schwerverletzten mit Beckenringfraktur erfüllten 21% die Definition eines KBT (n=72), entsprechend waren die restlichen 79% Non-KBT (n=272).

Pelvine Begleitverletzungen

Die einzelnen pelvinen Begleitverletzungen der KBT sowie deren Häufigkeiten sind in **Abb. 1** zusammengefasst (**Abb. 1**). Führend zeigten sich retro-

peritoneale Hämatome, Verletzungen der Blase, der Harnröhre, des Plexus lumbosacralis sowie von Gefäßen im kleinen Becken. Aber auch offene Frakturen, Verletzungen des Darms, vaginalen Verletzungen sowie perineale Weichteilverletzungen wurden dokumentiert.

Weiterhin hohe Mortalität

Die demographischen Daten beider Beckenkollektive sind in **Tab. 1** beschrieben. Tendenziell zeigten die KBT eine höhere Gesamtschwere der Verletzungen ausgedrückt durch höhere ISS- und New-ISS-Werte. Deutlich mehr KBT erfüllten mit einem ISS \geq 16 die Definition für ein Polytrauma (97% vs. 88%) und der Anteil an Beckenringverletzungen vom Typ C nach Tile/OTA war bei den KBT doppelt so hoch als bei den Non-KBT (71% vs. 35%). Dies spiegelte sich auch in der Mortalität wider, welche bei den KBT mit 16,7% gegenüber 5,9% signifikant höher war.

Präklinik und frühe Stabilisierungsphase

Präklinisch fiel auf, dass der systolische Blutdruck von KBT deutlich niedriger war und im Vergleich zu den Non-KBT tendenziell auch mehr Patienten einen Kreislaufchock aufwiesen. Bezüglich der gegebenen Infusionsmengen von Kristalloiden und Kolloiden als auch der Rettungszeit ergaben sich keine Unterschiede. Bei Aufnahme im Schockraum zeigten beide Kollektive signifikante Unterschiede im systolischen Blutdruck, der Inzidenz von Patienten im Schock, dem „base excess“ (BE) und dem Hämoglobin- (Hb-)Wert, jeweils zum Nachteil der KBT. Diese zeigten auch einen deutlich höheren Anteil an Patienten mit traumaassoziiertem Gerinnungsstörung bereits bei Aufnahme im Schockraum. Bis zur Aufnahme auf die Intensivstation waren es im Weiteren auch die KBT, welche die höheren Infusions- und Transfusionsmengen zugeführt bekamen. Dabei fanden sich keine Unterschiede im Verhältnis der gegebenen Blutprodukte (**Tab. 2**).

Unfallchirurg 2014 · [jvn]:[afp]–[alp] DOI 10.1007/s00113-014-2565-8
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

M. Burkhardt · U. Nienaber · J. Krause · A. Pizanis · P. Moersdorf · U. Culemann · E. Aghayev · T. Paffrath · T. Pohlemann · J.H. Holstein · Beckenregister DGU · TraumaRegister DGU®

Das komplexe Beckentrauma. Matching des Beckenregisters DGU mit dem TraumaRegister DGU®

Zusammenfassung

Hintergrund. Komplexe Beckentraumen (KBT), d. h. Beckenfrakturen mit peripelvinen Begleitverletzungen, zeigen bis heute eine hohe Mortalität von etwa 18%.

Material und Methoden. Retrospektive Auswertung eines Schnittmengendatensatzes aus TraumaRegister DGU® und Beckenregister DGU der Jahre 2004–2009. Verglichen wurden KBT mit nicht-komplexen Beckentraumen (Non-KBT) hinsichtlich Vitalparameter, Notfallmanagement, Intensivaufenthalt und Outcome.

Ergebnisse. Von den 344 Patienten betrug der Anteil an KBT 21% mit einer im Vergleich zu den Non-KBT signifikant höheren Mortalität (16,7% vs. 5,9%). Während präklinisch nur geringe Unterschiede auffielen, so zeigt sich im Schockraum der Anteil an Patienten

im Schock und mit traumaassoziiertem Gerinnungsstörung bei den KBT signifikant höher, was sich bis zur Aufnahme auf Intensivstation in höheren Infusionsmengen und Transfusionen widerspiegelte. Später auf Intensivstation zeigten die KBT signifikant höhere Raten an Multiorganversagen (MOV) und einen insgesamt längeren Intensivaufenthalt.

Schlussfolgerung. Die Vermeidung eines frühen Verblutungstodes sowie die Therapie intensivmedizinischer Komplikationen stellen auch in Zukunft eine große Herausforderung im Management von KBT dar.

Schlüsselwörter

Beckenverletzungen, komplexe · Beckenfraktur · Mortalität · Notfallmanagement · Register

Complex pelvic traumas. Data linkage of the German Pelvic Injury Register and the TraumaRegister DGU®

Abstract

Background. Complex pelvic traumas, i.e., pelvic fractures accompanied by pelvic soft tissue injuries, still have an unacceptably high mortality rate of about 18%.

Patients and methods. We retrospectively evaluated an intersection set of data from the TraumaRegister DGU® and the German Pelvic Injury Register from 2004–2009. Patients with complex and noncomplex pelvic traumas were compared regarding their vital parameters, emergency management, stay in the ICU, and outcome.

Results. From a total of 344 patients with pelvic injuries, 21% of patients had a complex and 79% a noncomplex trauma. Complex traumas were significantly less likely to survive (16.7% vs. 5.9%). Whereas vital parameters and emergency treatment in the preclinical setting did not differ substantial-

ly, patients with complex traumas were more often in shock and showed acute traumatic coagulopathy on hospital arrival, which resulted in more fluid volumes and transfusions when compared to patients with non-complex traumas. Furthermore, patients with complex traumas had more complications and longer ICU stays.

Conclusion. Prevention of exsanguination and complications like multiple organ dysfunction syndrome still pose a major challenge in the management of complex pelvic traumas.

Keywords

Pelvic trauma, complex · Pelvic fracture · Mortality · Emergency management · Registry

Intensivstation

KBT hatten bei längerer Beatmungsdauer auch einen signifikant längeren Intensivaufenthalt und zeigten eine höhere Inzidenz für ein Multiorganversagen (MOV). Unterschiede in der Häufigkeit einer Sepsis fanden sich jedoch nicht (**Tab. 3**).

Beckenspezifisches Notfallmanagement

Während nicht-invasive Maßnahmen wie Beckengürtel und Tuschlinge aber auch die Beckenzwinge häufiger bei den KBT als stabilisierende Notfallmaßnahmen durchgeführt wurden, so war es der Fixateur externe bei den Non-KBT. Die-

Tab. 2 Klinische Parameter aus der Präklinik und dem Schockraum von 344 Patienten mit Beckenringfrakturen aufgeteilt in komplexe und nicht-komplexe Beckentraumen^a

	Gesamt (n=344)	Komplexe Beckentraumen (n=72)	Nicht-komplexe Beckentraumen (n=272)	p	
Präklinik	Systolischer Blutdruck (mmHg)	109±31 (n=227)	97±26 (n=51)	113±31 (n=176)	0,002
	Anteil im Schock (RR _{sys} <90 mmHg) (%)	19,4 (n=44)	27,5 (n=14)	17,0 (n=30)	0,076
	Kristalloide Infusionen (ml)	1,073±574 (n=222)	1,160±575 (n=50)	1,048±573 (n=172)	0,225
	Kolloidale Infusionen (ml)	807±471 (n=153)	827±494 (n=39)	800±465 (n=114)	0,755
	Rettungszeit von Unfall bis Eintreffen in der Klinik (min)	71±35 (n=190)	70±29 (n=46)	71±36 (n=144)	0,076
Schockraum und 1. Operationsphase	Systolischer Blutdruck (mmHg)	115±27 (n=304)	106±26 (n=68)	118±27 (n=236)	0,002
	Anteil im Schock (RR _{sys} <90 mmHg) (%)	12,2 (n=37)	23,5 (n=16)	8,9 (n=21)	0,002
	Kristalloide Infusionen (Beginn Schockraum bis Aufnahme auf Intensivstation) (ml)	1,939±1,825 (n=290)	2,310±2,021 (n=61)	1,841±1,761 (n=229)	0,074
	Kolloidale Infusionen (Beginn Schockraum bis Aufnahme auf Intensivstation) (ml)	900±1,035 (n=290)	1,257±1,129 (n=61)	805±989 (n=229)	0,002
	Hb-Wert bei Aufnahme (g/dl)	10,6±2,8 (n=327)	9,4±3,0 (n=69)	10,9±2,7 (n=258)	<0,001
	BE bei Aufnahme (mmol/l)	-5,2±5,3 (n=149)	-7,0±5,8 (n=35)	-4,7±5,1 (n=114)	0,023
	Laktat bei Aufnahme (mmol/l)	2,8±2,3 (n=97)	3,3±3,1 (n=22)	2,6±2,0 (n=75)	0,215
	Quick-Wert bei Aufnahme (%)	75±23 (n=313)	66±26 (n=64)	77±22 (n=249)	0,001
	Thrombozytenwert bei Aufnahme (/ μ l)	189,552±86,903 (n=316)	187,020±110,715 (n=64)	190,193±79,994 (n=252)	0,266
	Anteil Patienten mit traumaassoziierter Gerinnungsstörung bei Aufnahme (%)	48,3 (n=152)	64,1 (n=41)	44,2 (n=252)	0,005
	PTT bei Aufnahme (s)	35±16 (n=257)	34±16 (n=64)	35±16 (n=257)	0,026
	EK (n, Beginn Schockraum bis Aufnahme auf Intensivstation)	6,6±8,9 (n=179)	10,4±9,9 (n=43)	5,4±8,3 (n=136)	0,001
	FFP (n, Beginn Schockraum bis Aufnahme auf Intensivstation)	6,0±8,0 (n=162)	9,5±8,8 (n=37)	5,0±0,5 (n=125)	0,003
	TK (n, Beginn Schockraum bis Aufnahme auf Intensivstation)	0,9±1,5 (n=121)	1,8±1,7 (n=27)	0,7±1,4 (n=94)	0,001

^aWerte angegeben als Mittelwert \pm Standardabweichung oder Häufigkeit in Prozent. RR_{sys} systolischer Blutdruck, Hb Hämoglobin, PTT „partial thromboplastin time“, EK Erythrozytenkonzentrate, FFP „fresh frozen plasma“, TK Thrombozytenkonzentrat.

se Unterschiede waren jedoch nicht signifikant, interessanterweise fanden sich auch keine Unterschiede in beiden Gruppen bezüglich der Häufigkeit des extraperitonealen Packings des kleinen Beckens oder der Angioembolisation (■ **Tab. 4**).

Diskussion

Schock, Gerinnungsstörung und Mortalität

Mit einer deutlich höheren Mortalität von 16,7% untermauerten die KBT auch in unserer Studie ihre eigenständige Entität innerhalb der Beckenfrakturen und bestätigten die Ergebnisse anderer [7, 11, 14, 19]. Verantwortlich hierfür ist am ehesten die durchweg höhere Verletzungsschwere (ISS und New-ISS) sowie der signifikant höhere Anteil an instabilen Beckenringfrakturen vom Typ C. In der untersuchten Studienpopulation war es gerade eben

nicht die so oft fatale Kombination eines schweren Schädel-Hirn-Traumas und eines hämorrhagischen Schocks, welche für den Tod der Patienten mit KBT verantwortlich sind, sondern im Gegenteil, der Anteil an Patienten mit einem AIS_{Kopf} 3 und 4 war bei den Non-KBT sogar signifikant höher.

Patienten mit KBT waren bereits in der Präklinik aber auch später im Schockraum häufiger im hämorrhagischen Schock und zeigten häufiger eine klinisch-laborchemische Gerinnungsstörung auf. Dies verwundert nicht, stellen doch der peripelvine Weichteilschaden und die Hypoperfusion grundlegende Initiatoren einer akuten traumaassozierten Gerinnungsstörung dar, bei der die Patienten schlimmstenfalls an einer nicht-kontrollierten Blutung – hier des Beckens – versterben [8, 10]. Dies erklärt auch den mit zwei Dritteln sehr hohen Anteil an frühverstorbenen Patienten (<24 h nach Trauma) in-

nerhalb der KBT. Vergleicht man die Inzidenzrate für eine traumaassozierte Gerinnungsstörung in der Gruppe der KBT mit dem gemischten Patientengut anderer Schwerverletztenstudien, so bestätigt sich die von KBT ausgehende extrem hohe Gefahr eines Verblutungstodes (44% vs. 64% traumaassozierte Störungen der Gerinnungsfunktion [10]).

Datenbankgleich liefert neue Erkenntnisse

Trotz höherem Anteil an Patienten im Schock zeigten sich bei gleicher Rettungszeit keine Unterschiede in den präklinisch gegebenen Infusionsmengen von Kristalloiden und Kolloiden, so dass das präklinisch gegebene Volumen im Gegensatz zu anderen Studien nicht das schlechtere Outcome von KBT erklärt [9]. Spätestens nach Aufnahme im Schockraum aber bekamen KBT deutlich mehr Infusionen

Tab. 3 Unterschiede im Intensivverlauf von komplexen und nicht-komplexen Beckentraumen

	Gesamt	Komplexe Beckentraumen	Nicht-komplexe Beckentraumen	p
MODS (%)	26 (n=84/326)	40 (n=27/67)	22 (n=57/259)	0,002
Sepsis (%)	5 (n=17/325)	4 (n=3/67)	5 (n=14/258)	0,521
Dauer der Beatmung [Tage; Median (IQR)]	2,0 (0,0–9,0) (n=344/344)	3,3 (1,0–11,0) (n=72/72)	1,0 (0,0–8,0) (n=272/272)	0,057
Dauer Intensivaufenthalt [Tage; Median (IQR)]	8,0 (3,0–16,0) (n=344/244)	11,0 (4,3–18,8) (n=72/72)	7,0 (3,0–15,0) (n=272/272)	0,022

MODS, „multiple organ dysfunction syndrome“, IQR, „interquartile range“.

Tab. 4 Unterschiede im Becken-spezifischen Notfallmanagement von komplexen und nicht-komplexen Beckentraumen

	Gesamt	Komplexe Beckentraumen	Nicht-komplexe Beckentraumen	p
Beckengürtel (%)	2 (n=2/118)	3 (n=2/59)	0 (n=0/59)	0,496
Beckentuch (%)	7 (n=8/118)	12 (n=7/59)	2 (n=1/59)	0,061
Beckenzwinge (%)	21 (n=25/118)	25 (n=15/59)	17 (n=10/59)	0,368
Fixateur externe (%)	73 (n=86/118)	66 (n=39/59)	80 (n=47/59)	0,147
Notoperation Becken (%)	19 (n=22/118)	20 (n=12/59)	17 (n=10/59)	0,814
Extraperitoneales Packing kleines Becken (%)	7 (n=8/120)	7 (n=4/59)	7 (n=4/61)	1,000
Intraperitoneales Packing kleines Becken über Laparotomie (%)	11 (n=13/120)	15 (n=9/59)	7 (n=4/61)	0,150
Embolisation (%)	2 (n=2/120)	3 (n=2/59)	0 (n=0/61)	0,240

und Transfusionen zugeführt. Dabei lässt der höhere Anteil an Patienten im hämorrhagischen Schock bei den KBT am ehesten auf ein reaktives und nicht auf ein proaktives Volumenmanagement schließen. Die vermehrte Gabe von Blutprodukten stellt eine unabhängige Mortalitätsgröße dar und resultiert in einer höheren Morbidität von Infektionen und Organversagen, letzteres v. a. der Lunge [4, 5]. Dieser Zusammenhang bestätigte sich auch in unserer Studie für Patienten mit KBT, welche entsprechend länger beatmet waren und einen höheren Anteil an Multiorganversagen (MODS) aufwiesen. Unter dem Begriff Beckenspezifisches Notfallmanagement wurden Maßnahmen zusammengefasst, welche innerhalb der ersten 6 h nach Aufnahme durchgeführt wurden. Im Vergleich zu den Ergebnissen der AG I aus den Jahren 1991–1993 fanden in unserer Studie der Fixateur externe (73% vs. 29%) sowie die Beckenzwinge (21% vs. 12%) deutlich häufiger Anwendung als Anfang der 1990er Jahre [17]. Eine nachvollziehbare Erklärung für den gleich hohen Anteil an durchgeführten Packings im Bereich des kleinen Beckens von KBT und Non-KBT erschließt sich für uns jedoch

nicht. Im Umkehrschluss könnte man die Hypothese aufstellen, dass ein häufigeres Packing des kleinen Beckens oder ggf. die Angioembolisation in Zukunft die Letalität in der Gruppe der KBT reduzieren könnte, was jedoch erst zu beweisen wäre.

Limitierungen

Die Limitierungen des Matchings des TraumaRegisters DGU® und des Beckenregisters DGU sind in einer eigenständigen Publikation zur Methodik beschrieben [3]. Sie beziehen sich überwiegend auf die Schwierigkeiten der Verknüpfung von anonymen Registerdaten, aber auch die unterschiedliche Vollständigkeit und Qualität der in beiden Registern erhobenen Daten sowie die Hürde des Datenschutzes in Deutschland werden diskutiert. Der hohe Anteil von 21% an KBT im untersuchten Patientengut gegenüber 7% im Normalkollektiv beschreibt letzten Endes eine Selektion dieser speziellen Beckenfrakturen, welche den auf diese Verletzungen spezialisierten 15 Traumazentren geschuldet ist. Umso bedeutender ist jedoch die Stagnation der Mortalität über die Zeit trotz hoher Spezialisierung der jeweiligen Zentren zu sehen.

Fazit für die Praxis

Durch den Datenbankabgleich mit dem TraumaRegister DGU® standen für das Beckenregister DGU erstmalig Behandlungsdaten aus der Präklinik sowie dem Intensivaufenthalt zur Verfügung. Die Vermeidung eines frühen Verblutungs-todes sowie die Therapie intensivmedizinischer Komplikationen wie das Multiorganversagen und die verlängerte Beatmungsdauer stellen auch in Zukunft eine große Herausforderung im Management von KBT dar.

Korrespondenzadresse

PD Dr. M. Burkhardt

Abteilung für Chirurgie, Schwerpunkt Unfallchirurgie und Orthopädie, Handchirurgie, Evangelisches Stadtkrankenhaus Saarbrücken Großherzog-Friedrich-Straße 44, 66111 Saarbrücken
Mac.Burkhardt@t-online.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. Ulrike Nienaber ist Angestellte der AUC GmbH, die Datenhalter des TraumaRegisters DGU® ist. Alle im vorliegenden Manuskript beschriebenen Untersuchungen am Menschen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt.

Literatur

1. Bone RC (1991) Let's agree on terminology: definitions of sepsis. *Crit Care Med* 19:973–976
2. Bosch U, Pohlemann T, Haas N, Tschernke H (1992) Klassifikation und Management des komplexen Beckentraumas. *Unfallchirurg* 95:189–196
3. Burkhardt M, Nienaber U, Holstein J et al (2013) Trauma Registry Record Linkage: methodological approach to benefit from complementary data using the example of the German Pelvic Injury Register and the TraumaRegister DGU®. *BMC Med Res Methodol* 13(1):30
4. Claridge JA, Sawyer RG, Schulman AM et al (2002) Blood transfusions correlate with infections in trauma patients in a dose-dependent manner. *Am Surg* 68:566–572
5. Croce MA, Tolley EA, Claridge JA, Fabian TC (2005) Transfusions result in pulmonary morbidity and death after a moderate degree of injury. *J Trauma* 59:19–24
6. Ferreira FL, Bota DP, Bross A et al (2001) Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA* 286:1754–1758
7. Hauschild O, Strohm PC, Culemann U et al (2008) Mortality in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic injury register. *J Trauma* 64(2):449–455

8. Hess JR, Brohi K, Dutton RP et al (2008) The coagulopathy of trauma: a review of mechanisms. *J Trauma* 65:748–754
9. Hussmann B, Taeger G, Lefering R et al (2011) Letalität und Outcome beim Mehrfachverletzten nach schwerem Abdominal- und Beckentrauma. *Unfallchirurg* 114(8):705–712
10. Maegele M, Paffrath T, Bouillon B (2011) Acute traumatic coagulopathy in severe injury: incidence, risk stratification, and treatment options. *Dtsch Arztebl Int* 108:827–835
11. Pohlemann T, Stengel D, Tosounidis G et al (2011) Survival trends and predictors of mortality in severe pelvic trauma: estimates from the German Pelvic Trauma Registry Initiative. *Injury* 42:997–1002
12. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V et al (2010) Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 14:52
13. Sathy AK, Starr AJ, Smith WR et al (2009) The effect of pelvic fracture on mortality after trauma: an analysis of 63,000 trauma patients. *J Bone Joint Surg Am* 91:2803–2810
14. Tan EC, Stigt SF van, Vugt AB van (2010) Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures. *Injury* 41:1239–1243
15. Tile M (1996) Acute pelvic fractures: I. Causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg* 4:143–151
16. Tosounidis G, Culemann U, Stengel D et al (2010) Das komplexe Beckentrauma des älteren Patienten. *Unfallchirurg* 113:281–286
17. Tscherne H (1992) Beckenverletzungen: Ergebnisse einer prospektiven, multizentrischen Studie. *Hefte Unfallchirurg, Bd 266*. Springer, Berlin Heidelberg New York
18. Vincent JL, Mendonça A de, Cantraine F et al (1998) Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: results of a multicenter, prospective study: working group on „sepsis-related problems“ of the European Society of Intensive Care Medicine. *Crit Care Med* 26:1793–1800
19. Vugt AB van, Kampen A van (2006) An unstable pelvic ring. The killing fracture. *J Bone Joint Surg Br* 88:427–433