

# SCHNELLE ERKENNTNIS MITTELS GANZKÖRPERRÖNTGEN UND ERWEITERTER FOKUSSIERTER SONOGRAPHIE

Der Schwere der Verletzungen angepasste Trauma-Teams, die über schnelle Diagnosetools wie Ganzkörperrentgen oder die erweiterte fokussierte Sonographie verfügen, ermöglichen dem Universitären Notfallzentrum (UNZ) die rechtzeitige Versorgung von Polytraumapatienten. Im Inselspital Bern werden jährlich über 1000 Traumapatienten im Schockraum primär versorgt, davon rund 550 Schwerverletzte. Damit werden im Inselspital schweizweit am meisten schwerverletzte Patienten behandelt.

Im Folgenden sollen die Grundzüge der Polytraumaversorgung im Inselspital umrissen werden.

## SCHOCKRÄUME UND ...

Die Erstversorgung des schwerverletzten Patienten erfolgt in einem der 3 Schockräume des Universitären Notfallzentrums (UNZ). Diese sind nach den modernsten Standards ausgerüstet. Zudem verfügt der Schockraum im UNZ über eine europaweit einzigartige Spezialität: mit dem LODOX® kann innert weniger Sekunden ein Ganzkörperrentgen durchgeführt werden, dies mit einer Strahlenbelastung, welche in etwa derjenigen eines konventionellen Thoraxröntgenbildes entspricht.

## ... ABGESTUFTE TRAUMA-TEAMS

Die Anmeldung erfolgt in der Regel direkt vom Unfallort, unabhängig davon, ob die Patienten per Ambulanz oder Helikopter zugewiesen werden. Je nach gemeldetem und erwartetem Schweregrad der Verletzungen variiert das Aufgebot der Trauma-Teams mit den notwendigen Fachpersonen:

**Trauma-Team A** (stabiler Patient, keine vitale Gefährdung erwartet): Zwei Pflegende des UNZ, ein Assistenzarzt UNZ, ein Oberarzt UNZ sowie ein Radiologe.

**Trauma-Team B** (stabiler Patient, auf Grund des Mechanismus möglicherweise zu erwartende vitale Bedrohung): Aufgebot wie Team A, zusätzlich wird auch die Anästhesie aufgeboden.

**Trauma-Team C** (hämodynamisch instabil angemeldeter Traumapatient): Aufgebot wie Team B, zusätzlich Aufgebot der Kaderärzte der Kliniken für Viszeral- und Thoraxchirurgie, sowie Orthopädie.

Für den reibungslosen Ablauf der Erstversorgung im Schockraum ist der Teamleader verantwortlich – diese Funktion hat der zuständige Oberarzt des UNZ inne. In monatlich stattfindenden interdisziplinären und interprofessionellen Simulationen wird die Erstversorgung

des Polytraumapatienten und speziell die Zusammenarbeit im Team geschult und trainiert.

## ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT

Die Versorgung von Polytraumapatienten erfolgt nach dem Konzept des Advanced Trauma Life Support (ATLS®) des American College of Surgeons. Der Vorteil dieses weltweit anerkannten Konzeptes ist das klar definierte und unter Berücksichtigung der Prioritäten strukturierte Vorgehen.

Die Versorgung erfolgt in zwei Phasen: im **Primary Survey** erfolgt die Erstbeurteilung und Stabilisierung potentiell lebensbedrohlicher Verletzungen, während im **Secondary Survey** die detaillierte Untersuchung des Patienten inklusive weiterer Diagnostik durchgeführt wird.



### Primary Survey (ABCDE):

**Airway and C spine:** Nebst der Immobilisation der Halswirbelsäule mittels Stiffneck erfolgt die Beurteilung der Atemwege nach dem «Look - Listen - Feel» Konzept. Wenn notwendig werden die Atemwege mittels Absaugen, Wendel- oder Guedeltubus freigemacht, allenfalls ist bereits eine Intubation indiziert. Bei Patienten, welche weder mit der Maske beatmet, noch intubiert werden können, erfolgt die chirurgische Sicherung des Atemwegs mittels Koniotomie.

**Breathing:** Zu den unmittelbar lebensbedrohlichen Zuständen, die unter «B» zu erkennen und zu behandeln sind, gehören der Spannungs- und der massive Hämatothorax, seltener der offene Pneumothorax und die Flail Chest. Nebst der klinischen Untersuchung werden nebst perkutaner O<sub>2</sub>-Sättigung und arterieller Blutgasanalyse die Adjuncts Thorax-Röntgen (bzw. LODOX<sup>®</sup>) und E-FAST (Extended Focused Assessment With Sonography for Trauma) eingesetzt. Vorteil des E-FAST ist die mit 86 % im Vergleich zum liegenden Thoraxröntgenbild deutlich bessere Sensitivität hinsichtlich der Diagnostik eines Pneumothorax (Sauter, Emerg Med J, 2017).

**Circulation:** Der hämorrhagische Schock ist nach wie vor die häufigste Schockursache und gleichzeitig die häufigste vermeidbare Todesursache bei Traumapatienten. Entsprechend steht bei der Beurteilung der Hämodynamik die Suche nach einer relevanten Blutungsquelle im Vordergrund. Dabei hat sich das Mnemonic «Blood on the floor and four more» bewährt – konkret wird nach Blutungen im Bereich von Thorax, Abdomen, Becken, langen Röhrenknochen, sowie nach externen Blutungen (Gefäss- und Weichteilverletzungen, Skalpverletzungen) gesucht. Die klinische Untersuchung wird ergänzt durch die entsprechenden Adjuncts: Thorax- und Beckenröntgen (bzw. LODOX<sup>®</sup>) sowie E-FAST. Parallel zur Diagnostik erfolgt bereits die Blutstillung, Stabilisierung der Hämodynamik mittels Kristalloiden, Substitution von Erythrozytenkonzentraten, Plasma und Thrombozytenkonzentraten, sowie die Gabe von Tranexamsäure. Weitere Ursachen für einen traumatisch-bedingen Schock sind neben dem Spannungspneumothorax, die Perikardtamponade, welche vor allem bei penetrierenden Thoraxverletzungen vorkommt, und der neurogene Schock. Letzterer bedarf auf Grund der speziellen Pathophysiologie (Ausfall des Sympathikus) auch einer speziellen Behandlung (Vasopressoren). Ist der Patient mit den erwähnten Mitteln (Blutstillung, Volumentherapie) stabilisierbar, so erfolgt die weitere, detaillierte Diagnostik im Secondary Survey. Ist eine Stabilisierung im Schockraum nicht möglich, so erfolgt unverzüglich die operative Versorgung.

**Disability:** Ziel der fokussierten neurologischen Untersuchung, zu der nebst der Bestimmung des Glasgow Coma Scales nur die Beurteilung

der Pupillenreaktion gehört, ist die Suche nach Zeichen eines Schädel-Hirn-Traumas. Schädel-Hirn-Traumata sind hinsichtlich Prognose relevant und müssen entsprechend früh erkannt werden.

**Exposure/environmental protection:** Unter «E» erfolgt die komplette Entkleidung des Patienten und der LogRoll (en-bloc Drehen auf die Seite), sodass auch die Rückseite der Patienten der Untersuchung zugänglich ist. Obligat müssen die Patienten gegen Auskühlung geschützt werden – wir verwenden hierfür ein System, welches den Patienten kontinuierlich mittels warmer Luft Wärme zufügt (Bair Hugger<sup>®</sup>).

### Secondary Survey:

Als Abschluss des Primary Survey erfolgt die nochmalige Reevaluation des Patienten, bevor im Secondary Survey die detaillierte Untersuchung von Kopf bis Fuss erfolgt. Ebenfalls im Secondary Survey erfolgt die radiologische Untersuchung des Patienten. In der Regel wird beim Patienten eine Computer Tomographie (CT) von Kopf bis Becken durchgeführt (sog. Polytrauma-Spirale). Diese CT enthält folgende Komponenten: Schädel nativ und mit Kontrastmittel, Halswirbelsäule mit Angiographie der Halsgefässe, sowie Bildgebung von Thorax, Abdomen und Becken mit Kontrastmittel. Dies erlaubt innert kürzester Zeit eine komplette und detaillierte radiologische Diagnostik.

Sobald die Befunde der Polyspirale vorliegen, erfolgt die interdisziplinäre Besprechung der Befunde und Festlegung des weiteren Prozederes, bevor die Patienten in den Operationsaal oder die Intensivstation verlegt werden.

### TRAUMANETZWERK MIT INTERNATIONALEM REGISTER

Das Organ, welches die Polytraumaversorgung innerhalb des Inselspitals koordiniert, ist das Traumanetzwerk (Vorsitz: Prof. A. Exadaktylos). Dem Traumanetzwerk gehören nebst dem Universitären Notfallzentrum (UNZ) Vertreter der Viszeralchirurgie, Orthopädie, Neurochirurgie, Anästhesie und Intensivmedizin an.

Seit 2009 beteiligt sich das Inselspital am Trauma Audit and Research Network (TARN). Dieses Traumaregister erlaubt einen Vergleich mit anderen Traumazentren in England, Wales, Irland, Dänemark, Portugal und Finnland. Seit 2016 werden die Daten von Traumapatienten zusätzlich in das Swiss Trauma Registry eingegeben.

Am monatlich stattfindenden Traumaboard werden alle letalen Traumafälle kritisch diskutiert, sowie auch Fälle, bei welchen das Management Fragen aufgeworfen hat, sei dies im Schockraum, auf der Intensivstation oder auf der Abteilung.