

Standard Operating Procedures (SOP) in der Rettungsmedizin im Land Brandenburg

**Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Rettungsmedizin
der Landesärztekammer Brandenburg**

Stand Mai 2023

Inhaltsverzeichnis zu den SOP in der Rettungsmedizin im Land Brandenburg

	Seite
Präambel	3
Quellennachweis	4
SOP Akutes Koronarsyndrom	5
SOP Akuter Schlaganfall	9
SOP Polytrauma	11
SOP schweres Schädel-Hirn-Trauma	15

Präambel zu den SOP in der Rettungsmedizin im Land Brandenburg

Im Rahmen der landesweiten Auswertung der Qualitätssicherung in der Notfallmedizin ist es notwendig entsprechende Standard Operating Procedures (SOP) zu erstellen.

Diese Aufgabe hat die Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Rettungsmedizin der Landesärztekammer Brandenburg übernommen. Mit eingebunden wurden die fachlichen Stellungnahmen und die Handlungsalgorithmen für die Notfallsanitäterin / den Notfallsanitäter vom Landesarbeitskreis der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst Brandenburg.

Es wurden für folgende Krankheitsbilder SOP's erstellt: akutes Koronarsyndrom, akuter Schlaganfall, Polytrauma, schweres Schädel-Hirn-Trauma.

Zu beachten ist, dass die SOP's nicht in jeder Behandlungssituation uneingeschränkt einsetzbar sind. Deshalb sind die SOP's Empfehlungen, von denen in begründeten Fällen auch abgewichen werden soll. Weiterhin ist die Reihenfolge der Punkte in den SOP's nicht zwangsläufig die Reihenfolge der durchzuführenden Maßnahmen im Einsatz.

Mitglieder der Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Rettungsmedizin der Landesärztekammer Brandenburg sind:

- Herr Torsten Reinhold (Leiter AG) Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Landkreis Oberhavel
- Herr Dr. Jan Ludwig Qualitätssicherung ärztlicher Leistungen
Landesärztekammer Brandenburg
- Herr Dr. Oliver Eckermann Ärztlicher Leiter der ADAC Luftrettungsstation Senftenberg
- Herr Dr. Thomas Lembcke Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Stadt Cottbus
- Herr Dr. Frank Mieck Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Landkreis Dahme-
Spreewald
Leitender Arzt Region Ost DRF Luftrettung
- Herr PD Dr. Michael Oppert Chefarzt Zentrale Notaufnahme Ernst von Bergmann
Klinikum
- Frau Dr. Petra Prignitz Ärztliche Leiterin Rettungsdienst Landkreis
Oderspreewald- Lausitz
- Frau Melanie Rahmel Ärztliche Leiterin Rettungsdienst Landkreis Ostprignitz –
Ruppin
- Herr Dr. Günter Schrot Oberarzt Anästhesiologie und Intensivmedizin
Johanniter Krankenhaus im Fläming Treuenbrietzen GmbH
- Herr Ulrich Schwille Ärztlicher Leiter Rettungsdienst Landkreis Oder-Spree

Diagnostik und Therapie unterliegen in der Notfallmedizin einer ständigen Weiterentwicklung, so dass diese SOP's durch die Arbeitsgruppe Qualitätssicherung in der Rettungsmedizin der Landesärztekammer Brandenburg regelmäßig überarbeitet und aktualisiert werden.

Literaturquellen

Grundlage der derzeitigen SOP's sind die nachfolgenden Leitlinien der entsprechenden Fachgesellschaften:

SOP akutes Koronarsyndrom

- A) Leitlinien des European Resuscitation Council 2021: Kompaktversion:https://www.grc-org.de/downloads/Leitlinien-kompakt_14.07.2021.pdf
 - Kapitel „Kreislaufstillstand unter besonderen Umständen“:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10049-021-00891-z.pdf>
 - Kapitel „Erweiterte lebensrettende Maßnahmen für Erwachsene“:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10049-021-00893-x.pdf>
- B) Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2018) ESC Pocket Guidelines. Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit ST-Streckenhebung (STEMI), Version 2017. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der "ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation", European Heart Journal
doi:10.1093/eurheartj/ehx393,
https://leitlinien.dgk.org/files/09_2017_pocket_leitlinien_stemi.pdf
- C) Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2020) ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTEMI-ACS). Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation (European Heart Journal; 2020 — doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575), <https://leitlinien.dgk.org/2021/pocket-leitlinie-akutes-koronarsyndrom-ohne-st-strecken-hebung-nste-acs-version-2020/>
- D) Checkliste Innere Medizin. Hahn J, Hrsg. 8., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Thieme; 2018. doi:10.1055/b-006-160286

SOP akuter Schlaganfall

- S2e Leitlinie zur Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls AWMF-Registernummer 030-046
Version 2021, Stand 10. Mai 2021, gültig bis: Mai 2024
- S3-Leitlinie Schlaganfall AWMF 053/011, Stand 29.02.2020, gültig bis 28.02.2025

SOP schweres Schädel-Hirn-Trauma

- S2-Leitlinie SHT AWMF 008/001 und dort erwähnte weiterführende Literatur, Stand: 02.12.2015, gültig bis 01.12.2020
- S2k -Leitlinie Das SHT im Kindes- und Jugendalter AWMF 024-018, Stand: 14.02.2022, gültig bis 13.02.2027

SOP Polytrauma

- National: Literatur: S3 – Leitlinie Polytrauma/ Schwerverletztenbehandlung, Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (federführend), AWMF Register-Nr. 187-023, Stand: 31.12.2022, gültig bis 30.12.2027
- S2k Leitlinie Polytrauma bei Kindern und Jugendlichen der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie, AMWF- Registernummer 006/120 vom 10.02.2021, gültig bis 30.10.2025
- International: ATLS®-Konzept

1. Definition

Unter dem Begriff akutes Koronarsyndrom (ACS) werden unklare Thoraxbeschwerden kardialen Ursprungs zusammengefasst, deren Leitsymptom der akute Thoraxschmerz ist. Darunter zählen:

- ST-Hebungs-Infarkt (STEMI - ST-segment-elevation myocardial infarction) = transmuraler Infarkt mit ST-Strecken-Hebungen im frischen Stadium in mindestens zwei zusammenhängenden EKG-Ableitungen (mit Troponinanstieg)
In gleicher Weise sind einzuschätzen:
 - neu aufgetretener Linksschenkelblock (mit Troponinanstieg)
 - neu aufgetretener Rechtsschenkelblock (mit Troponinanstieg)
- Nicht-ST-Hebungs-Infarkt (NSTEMI - non ST-segment-elevation myocardial infarction), (mit Troponinanstieg)
- Instabile Angina pectoris (kein Troponinanstieg)

Im Rettungseinsatz lassen sich die einzelnen zum ACS zählenden Diagnosen oft nicht abschließend differenzieren.

2. Symptome

- Leitsymptom ist ein anhaltende, retrosternale, atem- und druckunabhängige Schmerz-, Druck- oder Schweregefühl
- häufig mit Ausstrahlung in (li>re) Arm(e), Hals, Kiefer, Oberbauch oder Nacken und intermittierend oder anhaltend auftreten kann
- Luftnot, Schweißausbruch, Übelkeit/Erbrechen oder andere vegetative Zeichen
- Gefühl der Lebensbedrohung, Agitiertheit
 - Vorliegen einer bekannten koronaren Herzerkrankung erhöht die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines ACS erheblich.
 - Atypische Symptome häufig bei älteren Patienten, Frauen und Diabetikern
- Wichtige Differentialdiagnosen: Lungenembolie, akutes Aortensyndrom ⁽¹⁾

3. Präklinische Diagnostik

- Anamnese (bekannte KHK?, Risikofaktoren?)
- klinische Untersuchung
- Basisdiagnostik: RR, HF, SpO₂, BZ ⁽²⁾
- Frühzeitig 12-Kanal-EKG ⁽³⁾
- ggf. Aufzeichnung weiterer Ableitungen (V7, V8, V9 bzw. V3R, V4R) erwägen ⁽⁴⁾

4.1. Präklinische Basistherapie

- O₂-Gabe über Maske mit Reservoir 6-8 l/min o. Nasensonde 2-4 l/min ⁽⁵⁾
- Oberkörperhochlagerung (30°)
- Immobilisation
- EKG-Monitorüberwachung (CPR-Bereitschaft)
- venöser Zugang

4.1.1 Medikamentöse Therapie**Analgesie** ⁽⁶⁾

- Opiat (Morphin ggf. wiederholte Gabe 2 - 5 mg i.v.)

Thrombozyten-Aggregationshemmung ⁽⁷⁾

- Aspirin oral 150 - 300 mg oder Aspirin i.v. 75 - 250 mg
- Unter Umständen ggf. zusätzliche Gabe von GP-IIb/IIIa-Inhibitoren oder P2Y₁₂-Rezeptorantagonisten nach lokalem Protokoll

Antikoagulation ⁽⁸⁾

- unfraktioniertes Heparin
 - 70–100 IE/kgKG i.v. Bolus, wenn kein GP-IIb/IIIa-Inhibitor geplant ist
 - 50–70 IE/kgKG i.v. Bolus, wenn GP-IIb/IIIa-Inhibitoren geplant sind

Antischämische Therapie und Antiarrhythmika

- Betablocker ⁽⁹⁾
 - Bsp. Metoprolol 1-5 mg i.v.
- Ca-Antagonisten ⁽¹⁰⁾
 - Bsp. Verapamil 1-5 mg i.v.
- Nitrate sublingual oder i.v. ⁽¹¹⁾
 - Glyceroltrinitrat sublingual 1-2 Hub
 - Glyceroltrinitrat i.v. 1 mg/h
- Ggf. Amiodaron 150 mg i.v. als Kurzinfusion in Glucose 5% unter Beachtung der Kontraindikationen

Sedierung ⁽¹²⁾

- Benzodiazepin
 - Lorazepam 0,5-2 mg i.v.
 - Midazolam 0,5-5 mg i.v.
 - Diazepam 1-5 mg i.v.

Antiemetika

- Antihistaminika
 - Dimenhydrinat 31-62 mg i.v.
- Dopamin-Antagonist
 - MCP 10 mg i.v.

Diuretika ⁽¹³⁾

- Schleifendiretika
 - Furosemid 20-40 mg i.v.

4.2. Präklinische spezielle Therapie bei STEMI**Reperfusionstherapie**

- zeitgerechte Zuführung zu primärer PCI (perkutane coronare Intervention) ⁽¹⁴⁾
- prähospitaler fibrinolytische Therapie ⁽¹⁵⁾
- ggf. bei rechtsventrikulärem Infarkt Volumengabe

5. Zielklinik und Zeitmanagement ⁽¹⁶⁾

Transport zu Zielkliniken mit der Möglichkeit einer Akutintervention in 24h-Bereitschaft (PCI) unter Vorankündigung mindestens in folgenden Fällen:

- ST-Hebungs-Infarkt, neu aufgetretener Links- oder Rechtsschenkelblock
- ST-Segment-Senkung > 1 mm in ≥ 6 Ableitungen zusätzlich zu einer ST-Segment-Hebung in aVr und/oder V1
- Hämodynamische Instabilität oder kardiogener Schock
- wiederkehrende/refraktäre Angina trotz medikamentöser Behandlung
- lebensbedrohliche Arrhythmie
- mechanische Infarkt komplikation
- akute Herzinsuffizienz
- dynamische oder vermutlich neue ST/T-Segment-Veränderungen in zusammenhängenden EKG-Ableitungen (symptomatisch oder stumm)
- wiederbelebter Herzstillstand

Erläuterungen zu SOP Akutes Koronarsyndrom (ACS)

- (1) Beachte:
 - beidseitige RR-Messung,
 - zusätzliche Hinweise – Neurologie (Synkope/Hemiparese/Parästhesie/DBS der Extremitäten),
 - pos. Familienanamnese
- (2) Vermeidung von Hyper- und Hypoglykämien in der Akutphase (STEMI)
- (3) Beachte:
 - frühzeitige EKG-Diagnostik innerhalb von 10 min nach EMK (Erster Medizinischer Kontakt)
 - EKG- STEMI: ST-Hebung in mind. 2 nebeneinander liegenden Ableitungen, abhängig von Alter und Geschlecht
 - Männer < 40J.: ST-Hebung > 0,25 mV pathologisch
 - Männer > 40J.: ST-Hebung > 0,2 mV pathologisch
 - Frauen: 0,15 mV in V2 - V3, 0,1 mV in allen anderen Ableitungen
 - Vorliegen eines Linksschenkelblockes und Rechtsschenkelblock
- (4) Bei Patienten mit einem inferioren (zur Herzspitze gelegenen) Herzinfarkt empfiehlt es sich, zum Aufspüren einer ST-Streckenhebung die rechten präkordialen Ableitungen (V 3 R und V 4 R) aufzuzeichnen, um einen gleichzeitigen rechtsventrikulären (RV) Infarkt zu identifizieren. Ebenso deutet die ST-Streckensenkung in den Ableitungen V 1 -V 3 auf eine myokardiale Ischämie hin, besonders wenn die endständige T-Welle positiv ist (ST-Streckenhebungs-Äquivalent) und außerdem sollte das Auffinden der damit verbundenen ST-Streckenhebung $\geq 0,5$ mm, die in den Ableitungen V 7 -V 9 aufgezeichnet wurde, als ein Mittel zur Identifizierung des Hinterwandinfarkts angesehen werden. (B)
- (5) routinemäßige dauerhafte Gabe von Sauerstoff **sollte** erst bei einem SpO₂ <90% erfolgen (DETO2X-Studie)
- (6) Bis Schmerzfreiheit, Standardmedikament beim Thoraxschmerz
Opiate können in Betracht gezogen werden zur Erleichterung von Dyspnoe und Angst bei Patienten mit Lungenödem und schwerer Dyspnoe. Die Atmung sollte überwacht werden.
- (7) Die Gabe von Aspirin sollte so früh wie möglich bei STEMI verabreicht werden.
NSE-ACS: Auf Grundlage der verfügbaren Evidenz wird von einer routinemäßigen Vorbehandlung mit einem P2Y₁₂-Rezeptor-antagonisten bei NSTEMI-ACS-Patienten abgeraten, bei denen die Koronaranatomie nicht bekannt ist und eine frühzeitige invasive Behandlung geplant ist. Bei Patienten mit einer verzögerten invasiven Behandlung kann in ausgewählten Fällen und in Abhängigkeit vom Blutungsrisiko des Patienten eine Vorbehandlung mit einem P2Y₁₂-Rezeptorantagonisten in Betracht gezogen werden. (C)
- (8) Die Gabe von unfraktioniertem Heparin. Die Dosis hängt von der geplanten Gabe eines GP-IIb/IIIa-Inhibitors ab
 - 70–100 IE/kgKG i.v. Bolus, wenn kein GP-IIb/IIIa-Inhibitor geplant ist
 - 50–70 IE/kgKG i.v. Bolus, wenn GP-IIb/IIIa-Inhibitoren geplant sind
- (9) Betablocker:
Intravenöse Betablocker sollten bei Patienten in Betracht gezogen werden, die sich einer primären PCI ohne Kontraindikationen unterziehen, keine akute Herzinsuffizienz, Hypotonie, AV-Block oder Bradykardie haben und einen systolischen Blutdruck > 120 mmHg aufweisen (A)
Sublinguale oder i.v. Nitrate und ein frühzeitiger Beginn der Betablocker-Therapie werden bei Patienten mit anhaltenden ischämischen Symptomen und ohne Kontraindikation empfohlen. (C)

- (10) Ca-Antagonisten:
Bei Patienten mit vermuteter/bestätigter vasospastischer Angina sollten Kalziumkanalblocker und Nitrate erwogen und Betablocker vermieden werden. (C)
- (11) Nitrate
- Nitrate werden bei Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz mit SBP > 90 mmHg empfohlen, um die Symptome zu verbessern und die Stauung zu reduzieren. (B)
 - Intravenöse Nitrate oder Natriumnitroprussid sollten bei Patienten mit Herzinsuffizienz und erhöhtem SBP zur Kontrolle des Blutdrucks und zur Besserung der Symptome in Betracht gezogen werden. (B)
 - Eine frühzeitige Angiographie (innerhalb von 24 Stunden) wird empfohlen, wenn die Symptome vollständig nachgelassen haben und die ST-Streckenhebung sich spontan oder nach der Nitroglycerin-Verabreichung normalisiert hat (vorausgesetzt, es gibt kein Wiederauftreten von Symptomen oder der ST-Streckenhebung). (B)
 - Sublinguale oder i.v. Nitrate und ein frühzeitiger Beginn der Betablocker-Therapie werden bei Patienten mit anhaltenden ischämischen Symptomen und ohne Kontraindikation empfohlen. (C)
 - i.v. Nitrate werden bei Patienten mit unkontrollierter Hypertonie oder Anzeichen von Herzinsuffizienz empfohlen. (C)
 - Bei Patienten mit vermuteter/bestätigter vasospastischer Angina sollten Kalziumkanalblocker und Nitrate erwogen und Betablocker vermieden werden. (C)
 - Cave: Hinterwandinfarkt mit rechtsventrikulärer Beteiligung und Einnahme lang wirksamer Vasodilatoren
- (12) Angst kann ähnlich wie Schmerz zu einer Aktivierung des sympathischen Systems und damit zur Verschlechterung des Befundes Herzbelastung führen.
- (13) Schleifendiuretika werden bei Patienten mit akuter Herzinsuffizienz und Symptomen/Anzeichen einer Flüssigkeitsüberlastung empfohlen, um die Symptome zu bessern (B)
- (14) wenn möglich primäre PCI <120min (B)
- Patienten, die orale Antikoagulanzen einnehmen unabhängig von der voraussichtlichen Zeit bis zur PCI (Die Patienten sollten eine zusätzliche parenterale Antikoagulation erhalten, unabhängig vom Zeitpunkt der letzten Dosis des oralen Antikoagulans. Die Aufsättigung von ASS sollte wie bei allen STEMI-Patienten erfolgen.)
 - Patienten nach Kreislaufstillstand und STEMI
- (15) Fibrinolyse innerhalb von maximal 12h nach Symptombeginn und spätestens 10 min nach Diagnose "STEMI" wenn PCI nicht innerhalb von 120 min möglich (B)
- (16) Die prähospitalen Aktivierung des Herzkatheterlabors kann die Patientensterblichkeit verringern. Beachte regionale Zuweisungsstrategie, regionales STEMI-Protokoll, Empfehlung zur Bildung regionaler Netzwerke (C)

1. Definition

Akutes fokales neurologisches Defizit aufgrund einer umschriebenen Durchblutungsstörung des Gehirns

2. Symptome

- Bewusstseinsstörungen
- Fokal neurologisches Defizit
- Gleichgewichtsstörungen
- Paresen oder Sensibilitätsstörungen
- Auffälligkeiten der Pupillengröße und -reaktion
- Schwindel
- Sprach- und Sprechstörungen
- Sehstörungen, Gesichtsfeldausfall
- Kopfschmerzen
- Persönlichkeitsstörungen

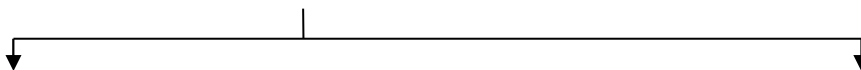
3. Präklinische Diagnostik

- Anamnese, insbesondere
 - genauer Zeitpunkt Symptombeginn oder „time patient last seen normal“,
 - telefonische Erreichbarkeit Angehörige
 - Vormedikation dokumentieren! (gerinnungsaktive Substanzen!!!)
- Erhebung der Vitalparameter: RR (bei Halbseitensymptomatik am gesunden Arm), HF, SpO₂, BZ, EKG, Temperaturmessung
- Bestimmung des GCS
- klinische Untersuchung (BEFAST) ⁽¹⁾
- Differentialdiagnostische Abklärung ⁽²⁾

4. Präklinische Therapie

- Venöser Zugang
- Sauerstoffgabe → bei SpO₂ < 95%
- Oberkörperhochlagerung 30° ⁽³⁾
- Stabilisierung des Blutdrucks

Ziel - RR 140 -180 mmHg syst.



RR syst. < 120 mmHg

Anhebung des RR durch Volumengabe nach Ausschluss kardiopulmonaler Stauung (500 – 1000 ml)

RR syst. <110 mmHg

zusätzlich Katecholamine

RR syst. > 220 mmHg ⁽⁴⁾

RR- Senkung mit Urapidil fraktioniert i.v. 5 - 15 mg

5. Zielklinik und Zeitmanagement

Zielklinik

- optimal: Klinik mit zertifizierter Stroke Unit oder Schlaganfall-Zentrum ⁽⁵⁾
- ansonsten in Ausnahmefällen, wenn zertifizierte Stroke nicht zeitnah erreichbar ist, Klinik mit CT (24 Std.- Bereitschaft) und Intensivbett,
- telefonische Vorabinformation des Schlaganfallzentrums / der Klinik (diensthabender Neurologe!)

Zeitmanagement

- Patientenversorgungszeit am Notfallort < 20 min, NA Rendezvous
- Zeitfenster für die systemische Lyse 4,5 - 6 Std., für die mechanische Thrombektomie auch länger als 6 Std., nach bekanntem oder vermutetem Symptombeginn ⁽⁶⁾

Erläuterungen zu SOP Akuter Schlaganfall

- (1) inklusive neurologische Untersuchung mit Prüfung auf Halbseitensymptomatik, Aphasie, Neglect, Blickparese
BEFAST (Balance, Pupillenstatus, Fazialisparese/ Gesicht, Armhalteversuch, Sprache, Zeit)
- (2) Intrazerebrale Blutungen, Trauma, Intoxikation, Epilepsie, Sepsis, Vorerkrankungen, Dauertherapie mit Antikoagulantien, Hypoglykämie, Hypovolämie bei Dehydratation, vorbestehende Neurologie
- (3) bei ausreichendem RR > 120mmHg syst.
- (4) RR- Senkung bei hypertensiven Organkomplikationen auch bei RR syst < 220 mmHg. Langsame RR- Senkung! Nicht < 180 mmHg!
- (5) Schlaganfallzentrum bedeutet, dass qualifizierte Nachbarabteilungen vorhanden sind (Neuroradiologie, Neurochirurgie, Gefäßchirurgie, Kardiologie)
- (6) Bei Patienten im Zeitfenster jenseits von 6h (Bsp.: Wake UP Stroke), sollte eine erweiterte multimodale Bildgebung erfolgen (z.B. MRT oder CT mit Perfusion), wenn nach klinischen Kriterien eine Rekanalisationsindikation (IVT oder EST) besteht.

1. Definition

Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organe, wobei mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich ist.

2. Symptome

- quantitative Bewusstseinsstörungen (sofort oder verzögert einsetzend)
- Kreislaufinsuffizienz durch inneren oder äußeren Blutverlust, hochgradige Verbrennungen, Cardiotrauma oder Spannungspneumothorax
- Respiratorische Insuffizienz durch Lungenkontusion, instabilen Thorax oder Atemwegsverlegung
- periphere Neuroplegie durch Querschnittslähmung oder Plexusausriß
- muskulo-skeletale Verletzungen

3. Präklinische Diagnostik

- Unfallhergang mit Ersteinschätzung der Einsatzstelle und des Patienten, Möglichkeit eines Terroranschlages/ Amoklage erwägen
- Kriterien für hohen Gefährdungsgrad beachten ⁽¹⁾
- Suche nach aktiven Blutungen
- Monitoring von RR, EKG, SpO₂, BZ, Atemfrequenz, und soweit beatmet Kapnografie
- Erhebung des Glasgow Coma Scores und Befundung der Pupillen (incl. Lichtreaktion) ⁽²⁾
- initialer schneller Traumacheck mit Beurteilung der Atemfunktion
- Besonderheiten beim konventionellen Terroranschlag: Suche nach kritischen Blutungen hat Priorität

4. Präklinische Therapie

Der Ablauf an sich kann nicht für jeden Schritt evidenzbasiert und allgemeingültig belegt werden.

<c> – critical bleeding (kritische Blutung)

- Stoppen kritischer Blutungen durch manuelle Kompression, Kompressionsverband mit Hämostyptikum (hier Chitosan) oder Tourniquet

A – Atemwege und Immobilisation der HWS

- Manuelle In – line – Immobilisation
- Freimachen und Freihalten der Atemwege
- Bei freiem Atemweg HWS-Immobilisation
- O₂-Gabe (Flow 4-15 l/min nach Atemfrequenz und O₂-Sättigung)

B – Beatmung

- Narkoseeinleitung: Präoxygenierung (bis zu 4min, mit 100% O₂), möglichst Rapid Sequence Induction, bei Kindern 2mg/kgKG S-Ketamin und 1mg/kgKG Rocuronium iv. /i.o. favorisieren.
- alternativer Atemwegszugang nach spätestens 3 Intubationsversuchen, bei Kindern kein Larynx-tubus, Normoventilation
- empfohlen: Videolaryngoskopie als Primärverfahren
- Intubation und kontrollierte Beatmung: Bei insuffizienter Atmung oder Hypoxie (SpO₂<90% trotz Sauerstoffgabe und nach Ausschluss eines Spannungspneumothorax), schwerem SHT (GCS < 9), traumassoziierter hämodynamischer Instabilität (RR syst. < 90mmHg), Schnappatmung (<6/Minute) oder Tachypnoe (ab 30/Minute) nach Thoraxtrauma
- Thoraxdrainage bei Verdacht auf Pneumothorax ⁽³⁾

C – Circulation und Kontrolle externer Blutungen

- signifikante Blutungen stoppen ⁽⁴⁾
- 2-3 großlumige periphervenöse oder intraossäre Zugänge
- Infusionstherapie mit balancierten isotonen Vollelektrolytlösungen, ggf. Einsatz von Katecholaminen
- Tranexamsäure 1g als Bolus über 10 Minuten bei manifestem oder drohendem hämorrhagischem Schock ⁽⁵⁾
- Schmerztherapie und Schocklagerung ⁽⁶⁾

D – Defizit – Reaktionsfähigkeit und neurologischer Status

- speziell bei WS- und Rückenmarksverletzungen In-line-Immobilisation der WS ⁽⁷⁾

E – Entkleiden und Umfeld

- Ziel Normothermie

5. Zielklinik und Zeitmanagement

- Frühzeitige Entscheidung über Crash-Rettung
- Zielklinik: zertifiziertes Traumazentrum entsprechend Verletzungsmuster
- schnellstmöglicher Transport in das nächste Traumazentrum insbesondere bei penetrierenden Verletzungen des Brustkorbes und des Abdomens. Primärer Einsatz der Luftrettung zur Versorgung Schwerverletzter ⁽⁸⁾
- Vorab-Information der Zielklinik über Vitalfunktionen und Verletzungsmuster, Bestätigung über RLST
- Einsatz geeigneter standardisierter Kommunikationsmethoden bei Anmeldung und Übergabe / Übernahme schwerverletzter Patienten

6. Besonderheiten der Einsatztaktik beim konventionellen Terroranschlag

- a. Minimierung der prähospitalen Versorgungsphase und schnelles Verlassen des Gefährdungsbereiches, kein Aufbau eines Behandlungsplatzes. Besser: geschützte Patientenablage
- b. Kommunikative Erreichbarkeit aller Einsatzkräfte
- c. Verzicht auf den Transport persönlicher Gegenstände wie Rucksack, Tasche wegen potentieller Gefährdung. Gezieltes Suchen nach Waffen und Sprengmittel am Patienten. Ziel: Die Notaufnahmen sollen „sicherer Bereich“ sein
- d. Alarmierung von Katastrophenschutzeinheiten an die Notaufnahmen

Fazit: Die Blutung stoppen und den unsicheren Bereich verlassen

Erläuterungen zu SOP Polytrauma

(1) Kriterien für hohen Gefährdungsgrad Polytrauma (sogenannte Schockraum-Alarmierungs-Kriterien:

1. bei folgenden Verletzungen:

- Instabiler Thorax
- Mechanisch instabile Beckenverletzung
- Vorliegen von penetrierenden Verletzungen der Rumpf-Hals-Region
- Amputationsverletzung proximal der Hände/ Füße
- Sensomotorisches Defizit nach Wirbelsäulenverletzung
- Frakturen von 2 oder mehr proximalen großen Röhrenknochen
- Verbrennungen > 20% und Grad \geq 2b

2. bei folgenden Maßnahmen:

- Erforderliche Atemwegssicherung
- Thoraxentlastung, Pericardiozentese
- Katecholamingabe
- Anlage Tourniquet
- Weitere invasive Maßnahmen prähospital

3. bei folgenden Unfallmechanismen:

- Sturz bzw. Absturz aus über 3 Metern Höhe
- Verkehrsunfall (VU) mit Ejektion aus dem Fahrzeug oder Fraktur langer Röhrenknochen

4. bei folgenden pathologischen Befunden:

- A/B: Atemstörungen (SpO₂ <90%) /erforderliche Atemwegssicherung
- A/B: AF <10 oder >29
- C: systolischer Blutdruck <90 mmHg
- C: Herzfrequenz >120/min
- C: Schockindex >0,9
- C: Positiver eFAST
- E: D: GCS \leq 12
- Hypothermie <35,0°C

Aufgrund der hohen Elastizität sind bei Kindern innere Schädigungen oft ohne skeletale Verletzungen möglich. Insbesondere bei Becken- und Thoraxtraumata.

(2) Pupillenweite vor Gabe von Katecholaminen oder Opiaten erfassen

(3) Bei Oxygenierungsabfall unter Beatmung an Spannungspneumothorax denken

(4) Aktive Blutungen sollten gemäß einem Stufenschema behandelt werden:

- Manuelle Kompression/Druckverband
- (Hochlagerung)
- Tourniquet
- Lokale Hämostyptika (Chitosan) einsetzen bei Erfolglosigkeit, bei Stichwunden mit entferntem Fremdkörper als Tamponade, Schuss- und Explosionsverletzungen, Kopfschwartenverletzungen.

(5) Tranexamsäure für Kinder initial 10-20mg/kgKG, max. 1g über 10 Minuten iv.

(6) Kein Einsatz von Anti-Schock-Hosen empfohlen.

- (7) Einsatz von Umlagerungs- und Immobilisationshilfen wie Schaufeltrage, Spineboard, HWS-Immobilisation, Vakuummatratze ggf. bereits vor der technischen Rettung. Bei Gefahr auch manuelle In-line-Stabilisierung der Wirbelsäule. Intubation in Neutralposition. Beckengurt bei Beckenringverletzungen.
- (8) Eintreffen Zielklinik spätestens nach 60 Minuten ab Alarmierung oder Übergabe des versorgten Patienten an RTH spätestens nach 45 Minuten ab Alarmierung

1. Definition

- Ein **Schädelhirntrauma** ist Folge einer Gewalteinwirkung, die zu einer Funktionsstörung und/oder Verletzung des Gehirns geführt hat und mit einer Prellung oder Verletzung der Kopfschwarte, des knöchernen Schädels, der Gefäße und/oder der Dura verbunden sein kann
- Liegt in Folge eines SHT's eine Bewusstseinsstörung mit einem GCS < 9 vor wird von einem schweren SHT gesprochen

2. Symptome

- Bewusstseinsstörungen bis zur Bewusstlosigkeit
- Störungen der Pupillomotorik (Anisokorie, fehlende Lichtreaktion)
- äußerlich erkennbare Verletzungen des Schädels mit oder ohne Liquor- / Hirnaustritt
- Strecksynergismen

3. Präklinische Diagnostik

- Unfallhergang
- Monitoring von RR, EKG, SpO₂, BZ, Atemfrequenz, und soweit beatmet der endtidalen CO₂-Werte
- Erhebung des Glasgow Coma Scores, der seitendifferenten Motorik der Extremitäten und Befundung der Pupillen (incl. Lichtreaktion)
- initialer schneller Traumacheck
- differenzialdiagnostische Abklärung ⁽¹⁾

4. Präklinische Therapie

A – Atemwege und Immobilisation der HWS

- Manuelle In – line – Immobilisation
- Freimachen und Freihalten der Atemwege
- Bei freiem Atemweg HWS-Immobilisation ⁽²⁾
- O₂-Gabe (Flow 4-15 l/min nach Atemfrequenz und O₂-Sättigung) ⁽³⁾

B – Beatmung

- Narkoseeinleitung: Präoxygenierung (bis zu 4min, mit 100% O₂), möglichst Rapid Sequence Induction, alternativer Atemwegszugang nach spätestens 3 Intubationsversuchen, Normoventilation sowie Normoxie und Normokapnie
- empfohlen: Videolaryngoskopie als Primärverfahren
- Intubation und kontrollierte Beatmung: Bei insuffizienter Atmung oder Hypoxie (SpO₂<90% trotz Sauerstoffgabe), schwerem SHT (GCS < 9), traumassoziierter hämodynamischer Instabilität (RR syst. < 90mmHg), Schnappatmung (< 6/Minute),

C – Circulation

- Volumenzufuhr und/oder Katecholamine ⁽⁴⁾

D – Defizit – Reaktionsfähigkeit und neurologischer Status

- soweit keine Sedierung erfolgt ist, regelmäßige Kontrolle des GCS und der Pupillen
- bei ausreichendem RR (syst. > 120 mmHg) 30° Oberkörperhochlagerung ⁽⁵⁾

E – Entkleiden und Umfeld

- Ziel Normothermie

SOP schweres Schädel-Hirn-Trauma *zweite von drei Seiten*

5. Zielklinik und Zeitmanagement

- Auswahl einer geeigneten Zielklinik, möglichst mit intracranieller Neurochirurgie, mindestens jedoch mit permanenten CT-Betrieb incl. Befundung und ITS
- Prähospitalzeit < 60 Minuten ⁽⁶⁾

Erläuterungen zu SOP schweres Schädel-Hirn-Trauma

- (1) Ausschluss relevanter Begleitverletzungen → Polytrauma
Differentialdiagnose anderer Hirnfunktionsstörungen
- (2) Der Einsatz starrer Zervikalstützen beim schweren SHT ist kritisch zu prüfen, anderen Immobilisationsverfahren ist - soweit möglich - der Vorzug zu geben.
- (3) Eine arterielle Sauerstoffsättigung unter 90 % sollte vermieden werden
- (4) Hypotension, definiert als systolischer Blutdruck < 90 mmHG, muss vermieden bzw. so rasch wie möglich korrigiert werden. Primär ist die Stabilisierung des Blutdrucks mit adäquater Volumentherapie anzustreben.
- (5) bei plötzlich auftretender Verschlechterung (Strecksynergismen) kann eine kurzzeitige Hyperventilation und ggf. die Gabe hyperonkotischer Lösungen (z.B. Mannitol) hilfreich sein
- (6) Eintreffen Zielklinik spätestens nach 60 Minuten ab Alarmierung oder Übergabe des versorgten Patienten an RTH spätestens nach 45 Minuten ab Alarmierung

→ Hinweis auch auf S2k -Leitlinie Das SHT im Kindes- und Jugendalter AWMF 024-018