

Notfall Rettungsmed 2015 · 18:1003–1015  
 DOI 10.1007/s10049-015-0093-x  
 Online publiziert: 14. Oktober 2015  
 © European Resuscitation Council (ERC),  
 German Resuscitation Council (GRC), Austrian  
 Resuscitation Council (ARC) 2015



D.A. Zideman<sup>1</sup> · E.D.J. De Buck<sup>2</sup> · E.M. Singletary<sup>3</sup> · P. Cassan<sup>4</sup> · A.F. Chalkias<sup>5</sup> ·  
 T.R. Evans<sup>6</sup> · C.M. Hafner<sup>7</sup> · A.J. Handley<sup>8</sup> · D. Meyran<sup>9</sup> · S. Schunder-Tatzber<sup>10</sup> ·  
 P.G. Vandekerckhove<sup>11,12,13</sup>

<sup>1</sup> Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK

<sup>2</sup> Centre for Evidence-Based Practice, Belgian Red Cross-Flanders, Mechelen, Belgien

<sup>3</sup> Department of Emergency Medicine, University of Virginia, Charlottesville, USA

<sup>4</sup> Global First Aid Reference Centre, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies,  
 Paris, Frankreich

<sup>5</sup> National and Kapodistrian University of Athens, Medical School, MSc „Cardiopulmonary Resuscitation“,  
 Hellenic Society of Cardiopulmonary Resuscitation, Athens, Griechenland

<sup>6</sup> Wellington Hospital, Wellington Place, London, UK

<sup>7</sup> Department of General Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Medical University of Vienna,  
 Vienna, Österreich

<sup>8</sup> Colchester University Hospitals NHS Foundation Trust, Colchester, UK

<sup>9</sup> French Red-Cross, Paris, Frankreich

<sup>10</sup> Austrian Red Cross, National Training Center, Vienna, Österreich

<sup>11</sup> Belgian Red Cross-Flanders, Mechelen, Belgien

<sup>12</sup> Department of Public Health and Primary Care, Faculty of Medicine, Catholic University of Leuven,  
 Leuven, Belgien

<sup>13</sup> Belgium and Faculty of Medicine, University of Ghent, Ghent, Belgien

## Erste Hilfe

### Kapitel 9 der Leitlinien zur Reanimation 2015 des European Resuscitation Council

#### Einführung

2005 bildete die American Heart Association (AHA) zusammen mit dem amerikanischen Roten Kreuz (ARC) den „Nationalen Wissenschaftlichen Rat für Erste Hilfe“ zur Evaluierung der auf Erste-Hilfe-Maßnahmen bezogenen wissenschaftlichen Studien im Zusammenhang mit praktischen Erste-Hilfe-Maßnahmen. Auf dieser Basis wurden im selben Jahr die AHA-ARC-Leitlinien zur Ersten Hilfe herausgegeben. Dieser Beirat wurde später mit Vertretern verschiedener internationaler Erste-Hilfe-Organisationen erweitert, und daraus entstand der „Internationale Wissenschaftlichen Rat für Erste Hilfe“ (IFASAB). Dieser prüfte die wissenschaftliche Literatur zur Ersten Hilfe und veröffentlichte 2010 in Zusammenarbeit mit dem „International Liaison Committee on Resuscitation“ (ILCOR) Handlungsempfehlungen zur Wiederbelebung [1, 2].

Erst 2012 rief ILCOR eine internationale Erste-Hilfe-Task-Force mit Vertretern aller einzelnen, internationalen Mitgliedsorganisationen und dem ARC ins Leben. Der ERC hat durch seine beteiligten Mitglieder als Fragestellungsgeber und durch die Bereitstellung von Sachverständigengutachten in der Arbeitsgruppe direkt mitgewirkt. Bis zur ILCOR-Konsensus-Konferenz im Frühjahr 2015 hatte die Arbeitsgruppe, unter Anwendung der Methode „Einstufung von Empfehlungen, Beurteilungen, Entwicklung und Evaluation (GRADE)“ in Kombination mit dem ILCOR-System zur wissenschaftlichen Bewertung und Beurteilung (SEERS), eine umfassende Bewertung zu 22 Fragestellungen vorgelegt. Davon waren 17 aus den AHA- und ARC-Konsensus-Dokumenten von 2010 abgeleitet. Die restlichen fünf Fragestellungen behandelten neue von der Erste-Hilfe-Arbeitsgruppe ausgewählte Inhalte, die auf aktuellen medizinischen Problemen basieren. Al-

le 22 Fragestellungen wurden nach dem Format „Population Intervention Comparison Outcome“ (PICO) ausgearbeitet und literaturgestützt in Suchstrategien umgewandelt, sodass die wissenschaftlich begründeten Aussagen in regelmäßigen Abständen während des gesamten Prozesses und in Zukunft mit den gleichen Suchkriterien neu bewertet werden können.

Mit Herausgabe dieser Leitlinien auf der Grundlage des wissenschaftlichen Konsenses und der Behandlungsempfehlungen 2015 behauptet der ERC nicht, dass dies eine umfassende Überprüfung aller Erste-Hilfe-Fragestellungen darstellt. Die Bewertungen der 22 Fragen in diesem Kapitel bieten wichtige, evidenzbasierte Begründungen für die derzeitigen Erste-Hilfe-Maßnahmen oder empfehlen Änderungen der momentanen Praxis. Es ist zu hoffen, dass die Suchstrategien, die entwickelt wurden, auch auf neu publizierte Forschungsergebnisse angewendet werden. Die Arbeitsgruppe wird durch erneu-

te Prüfung der im Jahr 2010 bereits durchgesehenen 30 Fragestellungen ihre Arbeit fortsetzen und neue auf Grundlage von aktuellen Fragen und der sich entwickelnden medizinischen Praxis behandeln.

## GRADE und Erste Hilfe

GRADE ist ein standardisiertes und transparentes Verfahren für die Bewertung von wissenschaftlichen Daten. Für den 2015 Consensus on Science kombinierte ILCOR GRADE mit den Suchkriterien von PICO und dem eigenen System SEERS. Der Prozess beinhaltete mehr als 50 geplante Schritte, er umfasst die Auswahl einer PICO-Fragestellung, die Entwicklung einer geeigneten Strategie zur Suche in den wissenschaftlichen Datenbanken, eine Bewertung der gefundenen Quellen auf ihre Relevanz für die PICO-Fragestellung, eine Analyse der individuell herausgesuchten Publikationen auf Hinweise für einen Bias und Qualitätsindikatoren für die ausgewählten Endpunkte, eine Analyse der wissenschaftlichen Ergebnisse, das Einfügen der Informationen in eine zusammenfassende Ergebnistabelle sowie das Überführen der Daten in ein GRADE-Evidenzprofil. Für jede PICO-Fragestellung haben jeweils zwei Gutachter unabhängig voneinander Studien ausgewählt und eigenständig die Risikoanalysen auf einen Bias durchgeführt. Ein Empfehlungsentwurf wurde formuliert, der eine Balance herstellt zwischen der Beweiskraft der untersuchten Daten und den Vor- und Nachteilen. In einem standardisierten Format wurden die Endergebnisse der ILCOR-First-Aid-Task-Force vorgestellt und diskutiert. Bei der 2015 Consensus on Science Conference wurde die gefundene Behandlungsempfehlung ILCOR vorgestellt und abschließende Empfehlungen formuliert [3].

In der Ersten Hilfe gibt es eine ganze Reihe von Gesichtspunkten, für die nur wenige oder gar keine veröffentlichten Belege vorliegen. Deren Durchführung basiert lediglich auf Expertenmeinungen, Tradition und gesundem Menschenverstand. Der GRADE-Prozess unterstreicht das Fehlen von echten wissenschaftlichen Belegen bei vielen der heute durchgeführten Praktiken. In einigen Fällen konnte die Task-Force keine Empfehlungen abgeben,

die auf wissenschaftlichen Studien gründen. Sie hat für jede Behandlungsempfehlung eine „Werte und Präferenzen“-Erklärung abgegeben, um Einschränkungen und befürwortende Aspekte zu beschreiben. Damit soll auch auf die vorhandenen Wissenslücken hingewiesen werden, um weitere Untersuchungen und Forschungsarbeiten anzustoßen.

Beim Schreiben dieser Leitlinien sind sich die Verfasser vollkommen im Klaren darüber, dass der „Consensus on Science“ Empfehlungen hervorgebracht hat, die als Grundlage nur eine erprobte und sichere klinische Anwendung vorweisen können. Die Verfasser haben diese zusätzlichen klinischen Empfehlungen als eine abgestimmte Expertenmeinung mit dem Hinweis „gute klinische Praxis“ gekennzeichnet, um sie von den Leitlinien zu unterscheiden, die auf einem wissenschaftlichen Prozess beruhen.

## Die Definition von Erster Hilfe 2015

Erste Hilfe ist definiert als *Hilfsmaßnahmen* und *Anfangsbehandlungen* bei einer akuten Erkrankung oder Verletzung. Erste Hilfe kann von jedermann in jeder Situation durchgeführt werden.

Ein Ersthelfer ist definiert als jemand, der in Erster Hilfe ausgebildet ist und folgendes beherrscht:

- Erkennen, beurteilen und priorisieren der Notwendigkeit zur Durchführung von Erste-Hilfe-Maßnahmen,
- Anwendung der Erste-Hilfe-Maßnahmen mit entsprechenden Kompetenzen,
- Erkennen eigener Grenzen und Anforderung weiterer Hilfe, falls erforderlich.

Die Ziele der Ersten Hilfe sind Leben zu erhalten, Leiden zu lindern, weitere Erkrankungen oder Verletzungen zu verhindern und die Genesung zu fördern.

Diese von der ILCOR-Erste-Hilfe-Arbeitsgruppe erstellte Definition der Ersten Hilfe thematisiert die Notwendigkeit für den Ersthelfer, Verletzungen und Erkrankungen zu erkennen, entsprechende Basisfertigkeiten zu entwickeln, mit der Durchführung von Erstmaßnahmen zu beginnen und gleichzeitig bei Bedarf

den Rettungsdienst oder andere medizinische Hilfe anzufordern. Alle Untersuchungs- und Behandlungsmethoden für Ersthelfer sollen auf medizinisch solider Basis stehen und auf wissenschaftlicher, evidenzbasierter Medizin beruhen. Bei einem Mangel an fundierten Erkenntnissen muss eine abgestimmte Expertenmeinung vorliegen. Der gesamte Erste-Hilfe-Bereich ist nicht streng wissenschaftlich beschreibbar, da er sowohl durch die Art der Ausbildung als auch durch behördliche Anforderungen beeinflusst wird. In den einzelnen Ländern, Staaten und Regionen existieren Unterschiede im Umfang der Ersten Hilfe. Daher müssen die hier beschriebenen Leitlinien an die jeweils geltenden Umstände, Notwendigkeiten und behördlichen Vorgaben angepasst werden. Erste-Hilfe-Maßnahmen, die von Leitstellendisponenten angeleitet werden, sind beim Entwicklungsprozess der Leitlinien 2015 nicht evaluiert und nicht in diese Leitlinien aufgenommen worden.

## Zusammenfassung der Leitlinien für Erste Hilfe 2015

### Erste Hilfe bei medizinischen Notfällen

#### Lagerung einer bewusstlosen Person mit erhaltener Atmung

Lagern Sie bewusstlose Personen mit erhaltener Spontanatmung in stabiler Seitenlage, und lassen Sie sie nicht in Rückenlage liegen. Unter bestimmten Bedingungen kann es nicht angezeigt sein, den Betroffenen in eine stabile Seitenlage zu bringen, z. B. bei Schnappatmung im Rahmen einer Reanimation oder in Traumasituationen.

#### Optimale Lagerung eines Patienten im Kreislaufschock

Lagern Sie Personen mit Kreislaufschock in Rückenlage. Wenn keine Hinweise auf ein Trauma vorliegen, heben Sie passiv die Beine an, um eine weitere vorübergehende Verbesserung (<7 min) der Lebenszeichen zu erreichen. Die klinische Signifikanz dieser vorübergehenden Verbesserung ist ungeklärt.

## Sauerstoffgabe in der Ersten Hilfe

Für die Sauerstoffzugabe durch Ersthelfer gibt es derzeit keine unmittelbare Indikation.

## Gabe von Bronchodilatoren

Helfen Sie Asthmatikern mit akuten Atemproblemen bei der Einnahme ihrer bronchienerweiternden Therapie. Jeder Ersthelfer muss mit deren verschiedenen Anwendungsmethoden vertraut sein.

## Erkennen eines Schlaganfalls

Verwenden Sie bei Verdacht auf einen Schlaganfall ein standardisiertes Schlaganfallerfassungssystem, um die Diagnostikstellung zu verkürzen und keinen Zeitverlust bis zum Beginn einer wirksamen Therapie entstehen zu lassen. Jeder Ersthelfer muss mit der Anwendung von FAST („Face, Arm, Speech Tool“) oder CPSS („Cincinnati Pre-hospital Stroke Scale“) vertraut sein, um bei der frühzeitigen Erkennung eines Schlaganfalls helfen zu können.

## Gabe von Acetylsalicylsäure (ASS) bei Brustschmerzen

Bei Verdacht auf einen Herzinfarkt (ACS/AMI) im präklinischen Bereich geben Sie frühzeitig allen erwachsenen Patienten mit Brustschmerzen 150–300 mg Acetylsalicylsäure als Kautablette. Das Risiko für Komplikationen, Anaphylaxie oder schwerwiegende Blutungen, ist sehr gering. Geben Sie Erwachsenen mit Brustschmerzen keine Acetylsalicylsäure, wenn die Ursache der Beschwerden unklar ist.

## Zweitgabe (Nachinjektion) von Adrenalin bei Anaphylaxie

Geben Sie allen Personen mit einer Anaphylaxie im präklinischen Bereich eine zweite intramuskuläre Adrenalindosis, wenn die Symptome innerhalb von 5–15 min nach der Anwendung eines intramuskulären Adrenalin-Autoinjektors nicht besser geworden sind. Auch bei einem Wiederauftreten der Symptome kann eine zweite intramuskuläre Dosis Adrenalin notwendig sein.

## Behandlung einer Unterzuckerung/Hypoglykämie

Geben Sie ansprechbaren Patienten mit einer symptomatischen Hypoglykämie

Traubenzuckertabletten, die einer Glukosemenge von 15–20 g entsprechen. Sollten keine Traubenzuckertabletten zur Verfügung stehen, können andere zuckerreiche Nahrungsmittel gegeben werden.

## Erschöpfungsbedingter Flüssigkeitsmangel und Rehydrierungstherapie

Geben Sie Personen mit einem einfachen anstrengungsbedingten Flüssigkeitsmangel Rehydrationsgetränke mit 3–8% Kohlenhydrat-Elektrolyt-Anteilen (CE). Als vertretbare Alternativen können unter anderem Wasser, 12%-CE-Lösungen, Kokosnusswasser, Milch mit 2% Fett oder Tee, wahlweise mit oder ohne zusätzlichem Kohlenhydrat-Elektrolyt-Anteil, als Getränk angeboten werden.

## Augenverletzungen durch chemische Substanzen

Spülen Sie eine Augenverletzung durch chemische Substanzen sofort und ausgiebig mit großen Mengen an klarem Wasser. Veranlassen Sie eine medizinische Notfallbehandlung durch Fachpersonal.

## Erste Hilfe bei Traumanotfällen

### Blutstillung

Wenn möglich, stoppen Sie äußere Blutungen durch direkte Druckanwendung mit oder ohne Zuhilfenahme eines Verbands. Versuchen Sie nicht, starke Blutungen durch körpernahe Druckpunkte oder das Anheben einer Extremität zu stillen. Bei kleineren oder geschlossenen Extremitätenblutungen kann möglicherweise eine lokale Kühlbehandlung, wahlweise mit oder ohne Druckanwendung, nützlich sein.

### Blutstillende Auflagen

Benutzen Sie bei stark blutenden äußeren Wunden, die durch direkten Druck allein nicht kontrollierbar sind oder deren Lage einen direkten Druck nicht zulassen, blutstillende Auflagen. Die sichere und wirksame Handhabung einer blutstillenden Auflage erfordert regelmäßiges Training.

## Einsatz eines Tourniquets (Abbindesystem)

Benutzen Sie bei stark blutenden Wunden an einer Extremität, die durch direk-

ten Druck allein nicht kontrollierbar sind, einen Tourniquet. Die sichere und wirksame Handhabung eines Tourniquets erfordert regelmäßiges Training.

## Geraderichten eines Knochenbruchs mit Fehlstellung

Korrigieren Sie die Fehlstellungen eines Bruches der langen Röhrenknochen nicht.

Schützen Sie die verletzte Extremität durch eine Ruhigstellung der Fraktur. Ein Geraderichten von Knochenbrüchen soll nur von Helfern durchgeführt werden, die speziell in diesen Techniken ausgebildet sind.

## Erstversorgung einer offenen Thoraxverletzung

Lassen Sie offenen Thoraxverletzungen offen zur Umgebung, decken Sie sie nicht mit einem Verband ab oder verwenden Sie einen luftdurchlässigen Verband. Stillen Sie punktuelle Blutungen durch lokalen Druck.

## Einschränkung der Halswirbelsäulenbeweglichkeit

Das routinemäßige Anlegen eines Halskragens durch Ersthelfer wird nicht empfohlen.

Beim Verdacht auf eine Halswirbelsäulenverletzung soll der Kopf manuell gehalten werden, um nicht achsengerechte Bewegungen einzuschränken bis erfahrene Helfer eingetroffen sind.

## Erkennen einer Gehirnerschütterung

Obwohl ein Beurteilungssystem für Gehirnerschütterungen eine große Hilfe für die Früherkennung solcher Verletzungen durch einen Ersthelfer wäre, steht bisher noch kein einfaches und validiertes System für den praktischen Gebrauch zur Verfügung. Jede Person mit Verdacht auf eine Gehirnerschütterung soll von einem professionellen Helfer beurteilt werden.

## Kühlung von Verbrennungen

Verbrennungen sollen so schnell wie möglich für 10 min mit Wasser gekühlt werden.

## Verbinden von Verbrennungen

Nach einer Kühlbehandlung sollen Verbrennungen mit einer lockeren sterilen Auflage verbunden werden.

## Zahnverlust

Sofern ein Zahn nicht sofort reimplantiert werden kann, bewahren Sie ihn in Hanks-Salz-Puffer-Lösung („Hank's Balanced Salt Solution“) auf. Sollte die Lösung nicht verfügbar sein, verwenden Sie Propolis, Eiweiß, Kokosnusswasser, Ricetral, Vollmilch, Kochsalzlösung oder phosphatgepufferte Kochsalzlösung (in dieser Reihenfolge) und bringen Sie den Verletzten so schnell wie möglich zum Zahnarzt.

## Ausbildung

Ausbildungsprogramme für Erste Hilfe, öffentliche Gesundheitskampagnen und formale Übungseinheiten in Erster Hilfe werden allgemein empfohlen, um Erkennung, Behandlung und Prävention von Verletzungen und Erkrankungen zu verbessern.

## Erste Hilfe bei medizinischen Notfällen

### Lagerung eines bewusstlosen Patienten mit erhaltener Atmung

Die wichtigste Maßnahme bei einer bewusstlosen Person mit erhaltener Atmung ist das Freihalten der Atemwege. Das gilt auch für bewusstlose Personen, die durch Reanimationsmaßnahmen ihren Kreislauf mit einer Spontanatmung zurückerlangt haben. Um dieses Ziel zu erreichen, wird in den ERC-Leitlinien 2015 für Erste-Hilfe-Maßnahmen die Durchführung einer stabilen Seitenlage empfohlen [4]. Personen mit einer agonalen Atmung sollen nicht so gelagert werden.

Obwohl die Beweislage dünn ist, unterstreicht die Nutzung der stabilen Seitenlage den hohen Stellenwert der Verringerung des Aspirationsrisikos und die Notwendigkeit des erweiterten Atemwegsmanagements. Obwohl keine qualitativ hochwertigen Beweise vorliegen, wird die Durchführung einer stabilen Seitenlage empfohlen, weil bei der praktischen Anwendung keine Gefahren gezeigt werden konnten.

Eine Vielzahl an verschiedenen Seitenlagerungspositionen sind bisher verglichen worden: Links- im Vergleich zu Rechtsseitenlage im Vergleich zu Rückenlage [5], ERC-Lagerung im Vergleich zu Resuscitation-Council(UK)-Lagerung [6] und AHA- im Vergleich zu ERC- im Vergleich zu Rautek- im Vergleich zu Morrison-Mirakhur-Craig(MMC)-Lagerung [7]. Die Beweislage ist dürftig, jedoch sind insgesamt keine signifikanten Unterschiede bei den verschiedenen Lagerungen festgestellt worden.

In einigen Situationen, wie z. B. bei Traumata, kann es möglicherweise nicht angezeigt sein, den Betroffenen in eine stabile Seitenlage zu bringen. Es wurde berichtet, dass die HAINES-Lagerung die Wahrscheinlichkeit von Halswirbelsäulenverletzungen im Vergleich zu Seitenlagerungen verringert [8]. Die Beweislage für diese Feststellung hat eine sehr geringe Aussagekraft, wobei kaum oder keine Unterschiede bei den Lagerungen festgestellt werden konnten [9].

## Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Lagern Sie bewusstlose Personen mit einer erhaltenen Spontanatmung in einer stabilen Seitenlage, belassen Sie sie nicht in Rückenlage. Unter bestimmten Bedingungen kann es nicht angezeigt sein, den Betroffenen in eine stabile Seitenlage zu bringen, wie z. B. bei Schnappatmung im Rahmen einer Reanimation oder in Traumasituationen.

Insgesamt gibt es wenig Evidenz um eine optimale Seitenlage vorzuschlagen. Der ERC empfiehlt folgenden Ablauf:

- Knien Sie seitlich neben dem Patienten, und vergewissern Sie sich, dass beide Beine ausgestreckt sind.
- Legen Sie den Ihnen zugewandten Arm rechtwinkelig zum Körper, den Ellenbogen angewinkelt und mit der Handfläche nach oben.
- Legen Sie den gegenüber liegenden Arm über den Brustkorb, und halten Sie den Handrücken gegen die Ihnen zugewandte Wange des Patienten.
- Greifen Sie mit Ihrer anderen Hand das gegenüber liegende Bein knapp über dem Knie, und ziehen Sie es hoch, wobei der Fuß auf dem Boden bleibt.

- Während Sie die Hand des Patienten weiterhin gegen die Wange gedrückt halten, ziehen Sie am entfernt liegenden Bein, um die Person zu Ihnen heran auf die Seite zu rollen.
- Richten Sie das obere Bein so aus, dass es in Hüfte und Knie jeweils rechtwinkelig gebeugt ist.
- Überstrecken Sie den Nacken, um sicherzustellen, dass die Atemwege frei bleiben.
- Korrigieren Sie die Hand unter der Wange, wenn nötig, sodass der Nacken überstreckt bleibt und das Gesicht nach unten zeigt, um den Abfluss von Flüssigkeiten aus dem Mund zu ermöglichen.
- Überprüfen Sie regelmäßig die Atmung.

Drehen Sie den Patienten auf die andere Seite, falls er länger als 30 min in der stabilen Seitenlage bleiben muss, um den Druck auf den unteren Arm zu reduzieren.

## Optimale Lagerung eines Patienten im Kreislaufchock

Als Kreislaufchock bezeichnet man einen Zustand, bei dem die periphere Durchblutung zusammengebrochen ist. Er kann durch einen plötzlichen Verlust von Körperflüssigkeiten (wie z. B. durch eine Blutung), schwere Verletzungen, einen Myokardinfarkt (Herzinfarkt), eine Lungenembolie und andere ähnliche Zustände ausgelöst werden. Normalerweise ist die zugrunde liegende Erkrankung das Ziel der Therapiemaßnahmen, wobei eine Unterstützung der Kreislaufsituation ebenfalls bedacht werden muss. Es gibt klinische Hinweise, dass eine Rückenlage die Lebenszeichen und die kardiale Pumpfunktion verbessern kann, eher noch als die Lagerung des Patienten mit Kreislaufchock in anderen Positionen. Allerdings ist die Beweislage für dieses Vorgehen schwach.

Bei einigen Patienten ohne Verdacht auf Traumaverletzungen konnte durch passives Anheben der Beine („passive leg raising“, PLR) eine vorübergehende Verbesserung (<7 min) der Herzfrequenz, des mittleren arteriellen Drucks, des Herzindex oder des Schlagvolumens erreicht



werden [10–12]. Es ist unklar, ob diese Verbesserungen eine klinische Relevanz haben. Studien mit Winkeln der PLR zwischen 30° und 60° wurden durchgeführt, ohne dass der optimale festgelegt werden konnte. Allerdings wurde in keiner Studie über negative Effekte durch PLR berichtet.

Diese Empfehlungen betonen die klinisch unsicheren, aber möglichen Vorteile der verbesserten Vitalparameter und kardialen Pumpfunktion bei Patienten im Kreislaufchock in Rückenlage (mit oder ohne PLR). Die möglichen klinischen Vorteile überwiegen das Risiko, das entsteht, wenn man den Patienten bewegt.

Da eine Trendelenburg-Lagerung für Ersthelfer präklinisch nicht durchführbar ist, wird sie für diese nicht empfohlen. Daher wurde hier auf eine Bewertung verzichtet.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Lagern Sie Personen mit Kreislaufchock in Rückenlage. Wenn keine Hinweise auf ein Trauma vorliegen, heben Sie passiv die Beine an, um eine weitere vorübergehende Verbesserung (<7 min) der Lebenszeichen zu erreichen. Die klinische Signifikanz dieser vorübergehenden Verbesserung ist ungeklärt.

### Sauerstoffgabe in der Ersten Hilfe

Sauerstoff ist wahrscheinlich das am häufigsten verwendete Medikament in der Medizin. Traditionell wurde die Sauerstoffgabe als die entscheidende Maßnahme bei der präklinischen Versorgung von akut erkrankten oder verletzten Personen erachtet, um eine Hypoxie zu behandeln oder zu verhindern. Bisher gibt es keine Beweise für oder gegen die routinemäßige Sauerstoffzugabe durch Ersthelfer [13–16]. Zusätzliche Gabe von Sauerstoff kann negative Auswirkungen haben. Diese können den Krankheitsverlauf verschlimmern oder sogar das klinische Ergebnis verschlechtern. Deshalb ist die Nützlichkeit einer Sauerstoffgabe nicht allgemein nachgewiesen. Ersthelfer sollen sie nur in Betracht ziehen, wenn sie in der Anwendung und der Überwachung dieser Therapie ausreichend geschult wurden.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Für die Sauerstoffzugabe durch Ersthelfer gibt es derzeit keine unmittelbare Indikation.

### Gabe von Bronchodilatoren

Asthma ist eine weltweit verbreitete chronische Krankheit, an der Millionen von Menschen leiden. Besonders in Ballungs- und Industriegebieten wird ein stetiger Anstieg der Erkrankungshäufigkeit beobachtet. Bronchodilatoren sind ein wesentlicher Bestandteil der Asthmabehandlung. Die Wirkung beruht auf der Entspannung der glatten Bronchialmuskulatur. Dadurch wird die Atemfunktion verbessert und Atemnot vermindert. Durch die Gabe von Bronchodilatoren wird die Rückbildungszeit der Symptome bei Kindern verkürzt und bei jungen Erwachsenen die Anschlagszeit für die Verbesserung der Luftnot verringert [17, 18]. Die Gabe von Bronchodilatoren kann auf vielerlei Wegen erreicht werden. Zum einen können betroffenen Personen bei der Anwendung des eigenen Bronchodilatators unterstützt werden, zum anderen besteht die Möglichkeit, als Teil eines organisierten Einsatzteams unter medizinischer Aufsicht Bronchodilatoren zu verabreichen.

Asthmapatienten mit Atemschwierigkeiten können in ihren Handlungsmöglichkeiten stark eingeschränkt sein. Die Heftigkeit eines Anfalls oder eine schlechte Inhalationstechnik können dazu führen, dass die Patienten nicht mehr in der Lage sind, eigenständig ihre Medikation anzuwenden. Man kann nicht generell erwarten, dass Ersthelfer die Diagnose eines Asthmaanfalls stellen können. Aber sie sollen in der Lage sein, einem Betroffenen mit Atemnot durch Asthma zu helfen, indem sie ihn unterstützen aufrecht zu sitzen und ihm bei der Einnahme der verschriebenen Medikation zur Hand gehen.

Die Anwendung von Bronchodilatoren oder Inhaliergeräten erfordert Erfahrung im Erkennen einer Bronchokonstriktion sowie Wissen über den Gebrauch von Verneblern. Ersthelfer sollen in diesen Techniken ausgebildet sein [19–21]. Auf nationaler Ebene müssen die Verantwortlichen für ihre lokalen Bereiche die notwendige Qualität der Ausbildung si-

cherstellen. Sollte ein Patient keinen Bronchodilatator zur Verfügung haben oder der Bronchodilatator keine Wirkung zeigen, muss der Rettungsdienst alarmiert werden. Bis Hilfe eintrifft, muss der Patient ununterbrochen beobachtet und nach Möglichkeit unterstützt werden.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Helfen Sie Asthmatikern mit akuten Atemproblemen bei der Einnahme ihrer bronchienerweiternden Therapie. Jeder Ersthelfer muss mit deren verschiedenen Anwendungsmethoden vertraut sein.

### Erkennen eines Schlaganfalls

Ein Schlaganfall ist eine nicht traumatische, fokale-gefäßbedingte Verletzung des zentralen Nervensystems, die typischerweise einen permanenten Schaden in der Form eines zerebralen Schlaganfalls, einer intrazerebralen und/oder subarachnoidalen Blutung verursacht [22]. Jedes Jahr erleiden weltweit 15 Mio. Menschen einen Schlaganfall. Fast 6 Mio. davon versterben, und weitere 5 Mio. behalten eine permanente Behinderung zurück. In der Altersgruppe über 60 Jahre ist der Schlaganfall die zweithäufigste Todesursache und die zweithäufigste Ursache für eine Behinderung (Sehverlust, Sprachverlust, Teil- oder Komplettlähmungen) [23].

Durch die frühzeitige Aufnahme auf eine spezialisierte Schlaganfallbehandlungseinheit und den zeitnahen Beginn einer Therapie wird der Behandlungserfolg erheblich verbessert. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, dass Ersthelfer die Symptome eines Schlaganfalls schnell erkennen können [24, 25]. Ziel jeder Schlaganfallbehandlung ist es, so schnell wie möglich eine zielgerichtete Therapie zu starten und dabei von den besten Verfahren zu profitieren, z. B. den Beginn einer Lysetherapie innerhalb der ersten Stunde nach Symptombeginn oder eine chirurgische Intervention bei einer intrazerebralen Blutung [26]. Es gibt gute Belege, dass durch ein standardisiertes Schlaganfallprotokoll das Zeitintervall bis zum Beginn der Behandlung verkürzt wird [27–30].

Um Betroffene mit einem akuten Schlaganfall schnell identifizieren zu können, sollen alle Ersthelfer darin ausgebil-

det sein, mit einfachen Schlaganfallerfassungssystemen umgehen zu können. Zum Beispiel dem „Face, Arm, Speech, Test Scale“ (FAST) [31–35] oder dem „Cincinnati Prehospital Stroke Scale“ (CPSS) [31, 36, 37]. Mit Erfassungssystemen, die eine Blutzuckermessung vorsehen, kann die Spezifität für das Erkennen eines Schlaganfalls verbessert werden, wie z. B. beim „Los Angeles Prehospital Stroke Scale“ (LAPSS) [28, 31, 36, 38–40], beim „Ontario Prehospital Stroke Scale“ (OPSS) [41], dem „Recognition of Stroke in the Emergency Room“ (ROSIER) [32, 34, 35, 42, 43] oder dem „Kurashiki Prehospital Stroke Scale“ (KPSS) [44]. Einschränkend ist zu erwähnen, dass nicht alle Ersthelfer routinemäßig eine Blutzuckermessung durchführen können.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Verwenden Sie bei Verdacht auf einen akuten Schlaganfall ein standardisiertes Schlaganfallerfassungssystem, um damit die Diagnosestellung zu verkürzen und keinen Zeitverlust bis zum Beginn einer wirksamen Therapie entstehen zu lassen. Jeder Ersthelfer muss mit der Anwendung von FAST („Face, Arm, Speech Tool“) oder CPSS („Cincinnati Prehospital Stroke Scale“) vertraut sein, um beim frühzeitigen Erkennen eines Schlaganfalls helfen zu können.

### Gabe von Acetylsalicylsäure (ASS) bei Brustschmerzen

Die pathophysiologische Ursache des akuten Koronarsyndroms (ACS), einschließlich des akuten Herzinfarkts (AMI), ist häufig eine rupturierte Plaque in einer Koronararterie. Sobald der Plaque-Inhalt in die Arterie ausläuft, kommt es lokal zur Thrombozytenaggregation mit dem Effekt einer partiellen oder kompletten Verlegung des arteriellen Gefäßlumens. Die Konsequenz ist eine Myokardischämie und möglicherweise ein Herzinfarkt.

In Abwägung gegen die geringen Risiken einer Anaphylaxie oder schwerer Blutungen (mit der Notwendigkeit einer Transfusion) wird die Gabe von ASS als antithrombotische Therapie zur Reduzierung der Sterblichkeit und Morbidität bei ACS/AMI als vorteilhaft angesehen [45–49]. Eine frühzeitige Gabe von

ASS im präklinischen Bereich, noch innerhalb der ersten Stunden nach Symptombeginn, vermindert die kardiovaskuläre Sterblichkeit [50, 51]. Damit begründet sich die Empfehlung, dass Ersthelfer allen Personen mit Brustschmerzen bei einem Verdacht auf Herzinfarkt ASS verabreichen sollen.

Alle Patienten mit o. g. Symptomen sollen sofort eine professionelle Beratung erhalten und zur Weiterbehandlung in ein Krankenhaus gebracht werden. Ersthelfer müssen zunächst professionelle Hilfe anfordern und während der Wartezeit eine Einzeldosis ASS 150–300 mg als Kautablette oder Brausetablette verabreichen [52]. Die frühzeitige ASS-Gabe darf den Transport ins Krankenhaus zur definitiven Versorgung nicht verzögern.

Patienten mit einer bekannten Allergie oder Kontraindikation gegen ASS sollen diese Medikation nicht erhalten.

Für einen Ersthelfer kann die Entscheidung, ob ein Brustschmerz mit dem Verdacht auf einen Herzinfarkt vorliegt, schwierig sein. Dabei gilt es zu beachten, dass die präklinische Gabe von ASS durch Ersthelfer bei Erwachsenen mit unklaren Brustschmerzen nicht empfohlen wird. Bei Zweifeln jeglicher Art soll die Hilfe und Unterstützung eines professionellen Helfers angefordert werden.

### Erste-Hilfe-Leitlinien 2015

Bei Verdacht auf einen Herzinfarkt (ACS/AMI) im präklinischen Bereich geben Sie frühzeitig allen erwachsenen Patienten mit Brustschmerzen 150–300 mg Acetylsalicylsäure als Kautablette. Das Risiko für Komplikationen ist sehr gering, insbesondere das für eine Anaphylaxie oder schwerwiegende Blutungen. Geben Sie Erwachsenen mit Brustschmerzen keine Acetylsalicylsäure, wenn die Ursache der Beschwerden unklar ist.

### Zweitgabe (Nachinjektion) von Adrenalin bei Anaphylaxie

Anaphylaxie ist eine potenziell lebensbedrohliche allergische Überempfindlichkeitsreaktion, die sofort erkannt und behandelt werden muss. Sie ist eine rasche Multiorganreaktion mit Beteiligung der Haut und Schleimhäute, der Atemwege, des Kreislaufs und des Magen-Darm-

Trakts, begleitet von Schwellungen, Atemnot und Kreislaufschock. Sie kann auch tödlich verlaufen. Adrenalin ist das wichtigste Medikament, um die pathophysiologischen Abläufe der Anaphylaxie umzukehren. Es ist am wirksamsten, wenn es innerhalb der ersten Minuten einer schweren allergischen Reaktion verabreicht wird [53–55]. Die meisten Patienten sterben, weil kein Adrenalin verfügbar war oder die Gabe verzögert wurde, obwohl bei jedem Verdacht eine sofortige Gabe erfolgen soll [54, 56].

In der Präklinik wird Adrenalin mithilfe eines vorgefüllten Autoinjektors in einer Dosierung von 300 µg als intramuskuläre Eigeninjektion verwendet. Ausgebildete Ersthelfer können bei dieser Maßnahme unterstützen. Wenn die Symptome innerhalb von 5–15 min nach der Anwendung nicht besser geworden sind oder wenn sie erneut auftreten, wird die Gabe einer zweiten intramuskulären Dosis Adrenalin empfohlen [57–66].

Bisher sind keine absoluten Kontraindikationen für den Einsatz von Adrenalin im Rahmen einer Anaphylaxiebehandlung bekannt [54, 67, 68]. In der Literatur sind unerwünschte Effekte nur im Zusammenhang mit einer falschen Dosierung oder einer i.v.-Gabe beschrieben worden. Die Verwendung von Autoinjektoren durch Ersthelfer soll die Möglichkeit zur Fehldosierung oder der intravenösen Gabe minimieren.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Geben Sie allen Personen mit einer Anaphylaxie im präklinischen Bereich eine zweite intramuskuläre Adrenalin-Dosis, wenn sich die Symptome innerhalb von 5–15 min nach der Anwendung eines intramuskulären Adrenalin-Autoinjektors nicht gebessert haben. Auch bei einem Wiederauftreten der Symptome kann eine zweite intramuskuläre Dosis Adrenalin notwendig sein.

### Behandlung einer Unterzuckerung/Hypoglykämie

Diabetes mellitus ist eine chronische Erkrankung, die entsteht, wenn die Bauchspeicheldrüse nicht ausreichend Insulin (ein Hormon, das den Blutzucker regelt) produziert oder wenn der Körper das pro-

duzierte Insulin nicht wirksam verwerten kann.

Ein Diabetes wird häufig durch schwere Erkrankungen wie einen Herzinfarkt oder Schlaganfall verschlimmert. Ebenso können extreme Blutzuckerschwankungen (eine Über- oder Unterzuckerung) zu medizinischen Notfällen werden. Eine Unterzuckerung tritt gewöhnlich plötzlich auf, sie ist lebensbedrohlich. Die typischen Symptome sind Hunger, Kopfschmerzen, Unruhe, Zittern, Schwitzen, psychotische Verhaltensstörungen (häufig vergleichbar mit Trunkenheit) und Bewusstlosigkeit. Es ist von höchster Wichtigkeit, diese Symptome als Unterzuckerung zu erkennen, da die Patienten eine unverzügliche Behandlung benötigen.

Um die Symptome einer Unterzuckerung zu behandeln, sollen Ersthelfer kooperativen Patienten mit erhaltener Schluckfähigkeit zunächst Traubenzuckertabletten mit ca. 15–20 g Glukose anbieten und danach zuckerreiche Nahrungsmittel verabreichen. Sollten Traubenzuckertabletten nicht verfügbar sein, können alternativ andere zuckerreiche Nahrungsmittel angeboten werden, wie z. B. Skittles™ (Kaudragees), Mentos™ (Kaudragees), Würfelzucker, Geleebohnen oder Orangensaft [69–71]. Die Dosierbarkeit und Aufnahmefähigkeit von Glukosegelen und -pasten sind mit den Traubenzuckertabletten nicht direkt vergleichbar.

Um das Risiko einer Aspiration zu vermeiden, soll bei Bewusstlosen oder Patienten mit Schluckstörungen jegliche orale Therapie unterlassen und die Hilfe des Rettungsdienstes angefordert werden.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Geben Sie ansprechbaren Patienten mit einer symptomatischen Hypoglykämie Traubenzuckertabletten, die einer Glukosemenge von 15–20 g entsprechen. Stehen keine Traubenzuckertabletten zur Verfügung, können andere zuckerreiche Nahrungsmittel gegeben werden.

### Erschöpfungsbedingter Flüssigkeitsmangel und Rehydrierungstherapie

Bei Sportveranstaltungen wie Radrennen oder Laufwettbewerben werden häu-

fig Ersthelfer gebeten, die Getränke-Stationen zu unterstützen. Eine nicht ausreichende Flüssigkeitszufuhr vor, während und nach sportlicher Betätigung führt zu einem belastungsbedingten Flüssigkeitsmangel. Wenn bei großer Hitze anstrengende Tätigkeiten ausgeführt werden, kann ein Flüssigkeitsmangel zu Hitzekrämpfen, Hitzeerschöpfung oder zum Hitzekollaps führen.

Im Allgemeinen wird nach körperlicher Anstrengung Wasser getrunken. Mittlerweile gibt es einen neuen Markt für kommerzielle „Sport-Getränke“, die extra für diesen Zweck beworben werden. Kürzlich sind weitere Getränke (Tee oder Kokosnusswasser) als vertretbare Alternativen zum oralen Ausgleich eines Flüssigkeitsmangels empfohlen worden. Einige Sportler könnten aus kulturellen Gründen diese Getränke bevorzugen. Orale Rehydrationslösungen, die mithilfe von Dosierbeuteln und Wasser angefertigt werden, oder selbst hergestellte Trinklösungen werden als Ersatz von Wasser und Elektrolyten bei Durchfallerkrankungen eingesetzt. Für den Gebrauch bei einem belastungsbedingten Flüssigkeitsmangel sind sie aus praktischen Gründen nicht gut geeignet.

Bei einem einfachen belastungsbedingten Flüssigkeitsmangel haben sich im Vergleich mit Wasser 3–8%-Kohlenhydrat-Elektrolyt-Getränke (CE) als überlegen herausgestellt; sie werden deshalb für diesen Zweck empfohlen [72–80]. Im täglichen Gebrauch wird wegen der einfachen Verfügbarkeit sehr wahrscheinlich meist Wasser zum Flüssigkeitsausgleich verwendet werden. Andere limitierende Faktoren sind der Geschmack und die Bekömmlichkeit der Trinklösungen, weshalb doch häufig dem Wasser der Vorzug gegeben wird. Als vertretbare Alternativen können unter anderem 12%-CE-Lösungen [72], Kokosnusswasser [73, 79, 80], Milch mit 2% Fettanteil [77] oder Tee, wahlweise mit oder ohne zusätzlichem Kohlenhydrat-Elektrolyt-Anteil, als Getränk angeboten werden [74, 81].

Üblicherweise muss die Trinkmenge mindestens dem Flüssigkeitsverlust entsprechen, wobei das Durstgefühl einen ungenauen Indikator darstellt. In einer Erste-Hilfe-Situation kann es schwierig bis unmöglich sein, die zum Ausgleich

der Mangelsituation benötigte Flüssigkeitsmenge festzustellen.

In Fällen eines schweren Flüssigkeitsmangels, in Verbindung mit einem niedrigen Blutdruck, Fieber oder einem eingeschränkten Bewusstseinszustand kann eine orale Flüssigkeitsgabe nicht adäquat sein. Diese Patienten benötigen dann einen medizinischen Helfer, der in der Lage ist, intravenöse Therapien zu starten (gute klinische Praxis).

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Geben Sie Personen mit einem einfachen anstrengungsbedingten Flüssigkeitsmangel Rehydrierungsgetränke mit 3–8% Kohlenhydrat-Elektrolyt-Anteilen (CE). Als vertretbare Alternativen können unter anderem Wasser, 12%-CE-Lösungen, Kokosnusswasser, Milch mit 2% Fettanteil oder Tee, wahlweise mit oder ohne zusätzlichem Kohlenhydrat-Elektrolyt-Anteil, als Getränk angeboten werden.

### Augenverletzungen durch chemische Substanzen

Unfälle mit Augenverletzungen durch chemische Substanzen sind ein häufiges Problem im häuslichen Bereich und in der Industrie. Oft lässt sich die Substanz nicht genau benennen. Bei Verletzungen der Kornea mit alkalischen Substanzen entstehen schwere Schäden, die zu Erblindung führen können. Das Spülen mit großen Mengen Wasser hat sich als wirksamer zur Verbesserung des Korneal-pH-Werts erwiesen als Spülungen mit kleineren Mengen oder mit Kochsalzlösungen [82].

Ersthelfer sollen sofort das betroffene Auge mit großen Mengen sauberem Wasser spülen, ohne wertvolle Zeit damit zu vergeuden, die chemische Substanz genau benennen zu wollen. Anschließend muss der Patient einer medizinischen Notfallversorgung zugeführt werden.

An Stellen, an denen augengefährdende Arbeiten mit bekannten chemischen Substanzen durchgeführt werden, sollen spezifische Antidote vor Ort verfügbar sein.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Augenverletzungen durch chemische Substanzen erfordern sofortiges Handeln.

Ziehen Sie Einmalhandschuhe an. Spülen Sie das Auge mit großen Mengen klarem Wasser. Achten Sie darauf, dass die Spülflüssigkeit ablaufen kann, ohne in Kontakt mit dem nicht betroffenen Auge zu kommen (gute klinische Praxis). Rufen Sie unter 112 den Rettungsdienst, und sprechen Sie mit der Giftnotrufzentrale. Waschen Sie Ihre Hände nach der Hilfeleistung, und stellen Sie den Patienten einer medizinischen Notfallversorgung vor (gute klinische Praxis).

## Erste Hilfe bei Notfällen durch Trauma

### Blutstillung

Es besteht ein akuter Mangel an Literatur, die verschiedene Blutstillungsstrategien durch Ersthelfer vergleicht. Die beste Therapie zur Blutstillung ist ein direkter Druck auf die Wunde, sofern die Maßnahme anwendbar ist. Lokale Kühlbehandlung, mit oder ohne Druckanwendung, kann bei leichteren oder geschlossenen Extremitätenblutungen nützlich sein, obgleich diese Daten auf Krankenhausbeobachtungen beruhen [83, 84]. Für die Wirksamkeit von proximalen Druckpunkten zur Blutstillung existieren keine Belege.

Wenn durch eine direkte Druckanwendung Blutungen nicht stillbar sind, können blutstillende Auflagen oder Tourniquets hilfreich sein (s. nachfolgend).

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Wenn möglich, stoppen Sie äußere Blutungen durch direkte Druckanwendung mit oder ohne Zuhilfenahme eines Verbands. Versuchen Sie nicht, starke Blutungen durch körpernahe Druckpunkte oder das Anheben einer Extremität zu stillen. Bei kleineren oder geschlossenen Extremitätenblutungen kann möglicherweise eine lokale Kühlbehandlung, wahlweise mit oder ohne Druckanwendung, nützlich sein.

### Blutstillende Verbände

Blutstillende Verbände werden häufig im chirurgischen oder militärischen Bereich verwendet, um Blutungen an Stellen zum Stillstand zu bringen, die nicht einfach

komprimierbar sind, wie z. B. am Hals, Abdomen oder in den Leisten. Die ersten Vertreter der blutstillenden Substanzen waren Pulver oder Granulate, die direkt in die Wunde gestreut wurden. Einige Substanzen führten durch exotherme Reaktionen zu weiteren lokalen Gewebeverletzungen. Mittlerweile gibt es erhebliche Verbesserungen bei der Zusammensetzung, Beschaffenheit und den aktiven Bestandteilen der blutstillenden Verbände [85–89]. Bei Untersuchungen am Menschen wird durch die Verwendung von blutstillenden Verbänden über eine verbesserte Blutstillung berichtet, verbunden mit einer geringen Komplikationsrate von 3 % und einer Verminderung der Sterblichkeit [90–93].

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Benutzen Sie bei stark blutenden äußeren Wunden, die durch direkten Druck allein nicht kontrollierbar sind oder deren Lage einen direkten Druck nicht zulassen, blutstillende Verbände. Die sichere und wirksame Handhabung eines blutstillenden Verbands erfordert regelmäßiges Training.

### Einsatz eines Tourniquets (Abbindesystem)

Blutungen durch Gefäßverletzungen an den Extremitäten können zu einem lebensbedrohlichen Blutverlust führen. Sie sind eine der Hauptursachen für vermeidbare Todesfälle bei militärischen Kampfeinsätzen und im zivilen Rettungsdienst [94, 95]. Die klassische Behandlung einer lebensbedrohlichen Extremitätenblutung besteht aus direktem Druck, was in der Situation nicht möglich sein kann. Selbst ein über der Wunde enganliegender Kompressionsverband vermag eine arterielle Blutung nicht immer komplett zu kontrollieren.

Beim Militär gehören Tourniquets seit vielen Jahren zur Ausrüstung für die Behandlung von stark blutenden Extremitätenverletzungen [96, 97]. Ihr Einsatz hat zu einer Reduktion der Sterblichkeit geführt [96, 98–106]. Die damit erreichte Blutstillung verursachte eine Komplikationsrate von 6 % und 4,3 % [96, 97, 99, 100, 103, 105–109].

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Benutzen Sie bei stark blutenden Wunden an einer Extremität, die durch direkten Druck allein nicht kontrollierbar sind, einen Tourniquet. Die sichere und wirksame Handhabung eines Tourniquets erfordert regelmäßiges Training.

### Geraderichten eines abgewinkelten Knochenbruchs

Knochenbrüche, Verrenkungen, Verstauchungen und Zerrungen gehören zu den am häufigsten von Ersthelfern versorgten Extremitätenverletzungen. Verletzungen langer Röhrenknochen, besonders am Bein oder Unterarm, können beim Auffinden als abgeknickte Knochenbrüche vorliegen. Ausgeprägte Fehlstellungen beeinträchtigen eventuell die Möglichkeiten zur fachgerechten Ruhigstellung oder den Abtransport der verletzten Person.

Die Erstversorgung eines Knochenbruchs beginnt mit der manuellen Stabilisierung der Bruchstelle, gefolgt von einer Schienung in der vorgefundenen Frakturstellung. Mit der Schienung müssen die Gelenke ober- und unterhalb der Bruchstelle ruhiggestellt werden. Damit werden der verletzte Bereich vor Bewegungen geschützt und Schmerzen verhindert oder reduziert. Die Gefahr, eine geschlossene Fraktur in eine offene zu überführen, wird vermindert.

Obwohl bisher keine Studien veröffentlicht wurden, die einen Vorteil für das Stabilisieren und Schienen gebrochener Extremitäten belegen können, wird durch den gesunden Menschenverstand und Expertenmeinung die Verwendung einer Schienung und Ruhigstellung von verletzten Extremitäten unterstützt, um weiteren Schaden zu verhindern und Schmerzen zu minimieren. Ersthelfer sollen Extremitätenverletzungen in der „aufgefundenen Lage“ ruhigstellen. Dabei gilt es zu beachten, dass bei der Ruhigstellung jede unnötige Bewegung vermieden wird. In einigen Fällen wird ein Knochenbruch durch eine extreme Fehlstellung auffallen. Dadurch können die Ruhigstellung und der Transport sehr erschwert oder auch unmöglich werden. Unter solchen Umständen kann der Ersthelfer zuwarten und an einen Helfer mit spezieller Ausbildung übergeben, der durch minimale Re-



positionsmaßnahmen eine stabile Ruhigstellung und den Transport in ein Krankenhaus ermöglicht.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Führen Sie bei Fehlstellungen eines Knochenbruchs der langen Röhrenknochen keine Korrekturen durch (gute klinische Praxis).

Schützen Sie die verletzte Extremität durch eine Ruhigstellung der Fraktur. Damit reduzieren Sie Bewegungen der Knochenbruchenden, begrenzen Schmerzen, vermindern die Gefahr weiterer Verletzungen und ermöglichen einen sicheren und zügigen Transport. Ein Geraderichten von Knochenbrüchen soll nur von Helfern durchgeführt werden, die speziell in diesen Techniken ausgebildet sind.

### Erstversorgung einer offenen Thoraxverletzung

Die korrekte Erstversorgung einer offenen Thoraxverletzung ist kritisch für den weiteren Verlauf. Ein unachtsamer Verschluss der Wunde mit einem falsch angelegten Okklusionsverband, Geräte oder eine sich selbst abdichtende Wundauflage kann zu einem lebensbedrohlichen Spannungspneumothorax führen [110]. Im Tierversuch konnte durch die Anlage eines nicht okkludierenden Verbands das Auftreten von Atemstillständen reduziert sowie eine Verbesserung der Sauerstoffsättigung, des Atemzugvolumens, der Atemfrequenz und des mittleren arteriellen Blutdrucks erreicht werden [111]. Eine offene Thoraxverletzung darf nicht komplett abgedeckt werden, insbesondere bei einer begleitenden Lungenverletzung. Die offene Thoraxhöhle muss frei mit der Umwelt in Verbindung bleiben.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Bei offenen Thoraxverletzungen soll die offene Stelle ohne Abdeckung durch einen Verband zur Umgebung offen bleiben. Falls erforderlich, muss eine nicht okkludierende Auflage verwendet werden. Die Anwendung von okkludierenden Geräten oder Verbänden kann als potenziell lebensbedrohliche Komplikation mit einem Spannungspneumothorax einhergehen. Punktuelle Blutungen sollen durch direkten Druck gestillt werden.

## Einschränkung der Halswirbelsäulenbeweglichkeit

### Definitionen

- Eine Immobilisation der Wirbelsäule ist definiert als Maßnahme zur Ruhigstellung der Wirbelkörper mithilfe einer Kombination aus verschiedenen medizinischen Geräten (z. B. Rettungsbrett und Halskragen), um die Bewegungsmöglichkeiten der Wirbelsäule einzuschränken.
- Die Einschränkung der Halswirbelsäulenbeweglichkeit ist definiert als Maßnahme zur Reduktion oder Einschränkung von Bewegungen im Halsbereich mithilfe von Stabilisierungsgeräten, wie z. B. Halskragen und Sandsäcken mit Fixierungsbändern.
- Eine Stabilisierung der gesamten Wirbelsäule ist definiert als Herstellung einer neutralen Position der Wirbelsäule, bevor apparative Maßnahmen zur Unterbindung von Bewegungsmöglichkeiten ergriffen werden.

Bei einem Verdacht auf eine Verletzung der Halswirbelsäule wird routinemäßig ein Halskragen angelegt, um weitere Schäden durch Halsbewegungen vorzubeugen. Dieses Vorgehen basiert eher auf Fachmeinungen und Übereinkünften als auf wissenschaftlichen Erkenntnissen [112, 113]. Darüber hinaus sind klinisch relevante Komplikationen beschrieben worden, wie z. B. ein erhöhter intrakranieller Druck nach der Anlage eines Halskragens [114–118].

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Das routinemäßige Anlegen eines Halskragens durch Ersthelfer wird nicht empfohlen.

Beim Verdacht einer Verletzung der Halswirbelsäule soll der Kopf manuell gehalten werden, um nicht achsengerechte Bewegungen einzuschränken, bis erfahrene Helfer eingetroffen sind (gute klinische Praxis).

### Erkennen einer Gehirnerschütterung

Ein häufiger Befund bei Erwachsenen und Kindern ist eine leichte Kopfverlet-

zung ohne Bewusstseinsverlust. Für den Ersthelfer vermag es aufgrund der Komplexität der Symptome und klinischen Zeichen schwierig sein, eine Gehirnerschütterung (ein leichtes Schädelhirntrauma, SHT) zu erkennen. Das kann zu Verzögerungen bei der ordnungsgemäßen Therapie sowie bei der Verlaufsberatung und Nachbehandlung führen.

Für den Sportbereich wird allgemein der Einsatz des „Sport-Concussion-Assessment-Tool“ (SCAT3) empfohlen und eingesetzt [119]. Dieses Instrument ist zur Nutzung für professionelle Helfer empfohlen und benötigt eine zweizeitige Untersuchung, einmal vor dem Wettkampf und dann, nachdem die Gehirnerschütterung eingetreten ist. Deshalb ist es als Einzeluntersuchung für Ersthelfer nicht geeignet. Besteht bei einem mit SCAT3 untersuchten Athleten der Verdacht auf eine Gehirnerschütterung, soll ein professioneller Helfer für die weitere Untersuchung und Beratung aufgesucht werden.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Obwohl ein Beurteilungssystem für Gehirnerschütterungen eine große Hilfe für die Früherkennung solcher Verletzungen durch einen Ersthelfer wäre, steht bisher noch kein einfaches und validiertes System für den praktischen Gebrauch zur Verfügung. Jede Person mit dem Verdacht auf eine Gehirnerschütterung soll von einem professionellen Helfer beurteilt werden.

### Kühlung von Verbrennungen

Die sofortige aktive Kühlung von Verbrennungen, definiert als jede ergriffene Maßnahme, die lokal die Gewebetemperatur absenkt, wird seit vielen Jahren als allgemeine Erstmaßnahme empfohlen. Durch Kühlung von Verbrennungen wird die Verbrennungstiefe im Gewebe gemindert [120, 121] und möglicherweise die Anzahl an Patienten verringert, die eine Behandlung im Krankenhaus benötigen [122]. Weitere Vorteile einer Kühlung sind Schmerzminderung und Verminderung des Ödems, eine reduzierte Infektionsrate und ein schnellerer Heilungsprozess.

Bisher existieren keine wissenschaftlich belegten Empfehlungen über die not-

wendige Kühlungstemperatur, Kühlungsmethode (z. B. Gelkissen, Kühlpackungen oder Wasser) oder Kühldauer. In den meisten Gegenden der Welt ist sauberes Wasser leicht verfügbar und kann somit zur sofortigen Kühlung von Verbrennungen verwendet werden. Eine Kühlung von 10 min entspricht der derzeit angewandten empfohlenen Praxis.

Besondere Vorsicht ist beim Kühlen großer Verbrennungen oder bei Säuglingen und Kleinkindern erforderlich, um keine Unterkühlung auszulösen.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Verbrennungen sollen so schnell wie möglich 10 min lang mit Wasser gekühlt werden.

### Feuchte oder trockene Verbrennungsauflagen

Eine breite Auswahl an verschiedenen Wundauflagen ist verfügbar. Sie reicht von Hydrokolloidauflagen, Polyurethan-Film-Auflagen, Hydrogelaufgaben, silikonbeschichteten Nylonauflagen, biosynthetischen Hautersatzauflagen, antimikrobiellen Auflagen, Faserauflagen bis hin zu einfachen Wundkissenaufgaben mit oder ohne Medikamentenzusatz [123]. Unter den aktuellen Wundauflagen findet sich auch Plastikfolie (Frischhaltefolie oder kommerziell erhältliche medizinische Produkte), die den Vorteil hat, preisgünstig, überall verfügbar, nicht toxisch, nicht anhaftend, undurchlässig und durchsichtig zu sein. Letzteres ermöglicht eine Wundkontrolle ohne das Entfernen der Wundauflage.

Bisher konnte durch keine wissenschaftliche Studie Evidenz gefunden werden, welche Auflagenart – feucht oder trocken – am wirksamsten ist. Eine Entscheidung über die Art der Verbrennungswundauflage für Ersthelfer soll daher von nationalen und lokalen Protokollen zur Behandlung von Verbrennungen abhängig gemacht werden.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Im Anschluss an die Kühlbehandlung sollen Verbrennungen nach dem derzeitigen Vorgehen mit einer losen sterilen Auflage versorgt werden (gute klinische Praxis).

## Zahnverlust

Bei einem Sturz oder Unfall mit Gesichtsbeteiligung kann ein Zahn beschädigt werden oder ausfallen. Die Chancen eines Wiederanwachsens nach Reimplantation eines ausgefallenen permanenten Zahns kann durch eine geeignete Erstversorgung verbessert werden. Die bevorzugte Behandlungsmethode in der Zahnversorgung ist das sofortige Wiedereinsetzen. Jedoch sind häufig die Ersthelfer wegen fehlendem Training oder Fertigkeiten nicht in der Lage, den Zahn während der Versorgung zu reimplantieren.

Sofern dies nicht umgehend geschehen kann, ist die erste Priorität eine Vorstellung des Patienten mit seinem ausgefallenen Zahn bei einem Zahnarzt, der den Zahn so schnell wie möglich wieder einsetzt. In der Zwischenzeit wird der Zahn in einer temporären Speicherflüssigkeit aufbewahrt. Das empfohlene Medium ist Hanks-Salz-Puffer-Lösung (Hank's Balanced Salt Solution) [124–127]. Beim Vergleich der Überlebenszeit mit der Lagerung in Vollmilch sind weitere empfohlene Aufbewahrungslösungen Propolis [126, 128], Eiweiß [125, 126] und Kokosnusswasser [127] und Ricetral [124]. Kochsalz- [129, 130] und phosphatgepufferte Kochsalzlösung [131] waren als Speicherlösungen weniger wirksam als Vollmilch. Die Auswahl der Speicherflüssigkeit ist abhängig von Verfügbarkeit und Zugänglichkeit.

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Sofern ein Zahn nicht sofort reimplantiert werden kann, bewahren Sie ihn in Hanks-Salz-Puffer-Lösung (Hank's Balanced Salt Solution) auf. Sollte die Lösung nicht verfügbar sein, verwenden Sie Propolis, Eiweiß, Kokosnusswasser, Ricetral, Vollmilch, Kochsalzlösung oder phosphatgepufferte Kochsalzlösung (in dieser Reihenfolge) und bringen Sie den Verletzten so schnell wie möglich zum Zahnarzt.

## Ausbildung

### Erste-Hilfe-Ausbildung und -Training

Es konnte gezeigt werden, dass eine Versorgung durch Ersthelfer, die eine theo-

retische und praktische Schulung erfahren haben, das Überleben von Traumapatienten erhöht [132]. Außerdem wird die Rückbildung der Symptome verbessert [133]. Bevölkerungsinformationen durch öffentliche Gesundheitskampagnen haben ebenfalls zu einer Verbesserung des Erkennen von lebensbedrohlichen Erkrankungen geführt, wie z. B. dem Schlaganfall [134]. Gleichzeitig konnte aus Sicht der Prävention gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verbrennungsverletzungen zurückgegangen ist [122].

### Erste-Hilfe-Leitlinie 2015

Ausbildungsprogramme für Erste Hilfe, öffentliche Gesundheitskampagnen und formale Übungseinheiten in Erster Hilfe werden allgemein empfohlen, um Erkennung, Behandlung und Prävention von Verletzungen und Erkrankungen zu verbessern.

## Korrespondenzadresse

### D.A. Zideman

Imperial College Healthcare NHS Trust  
London  
vandesch@grc-org.de

## Korrespondierender Übersetzer

### Dr. med. Peter Vandenesch

c/o GRC Geschäftsstelle Klinik für  
Anästhesiologie,  
Sektion Notfallmedizin  
89070 Ulm  
vandesch@grc-org.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** A.J. Handley ist medizinischer Berater von BA, Virgin, Places for people, Life saving Societies, Trading Medical advisor Company Secretary RCUK; D. Meyran ist medizinischer Berater des French Red Cross; E.D.J. De Buck ist Angestellter des Belgian Red Cross-Flanders; E.M. Singletary ist Mitglied des Beratungstabs des American Red Cross; P. Cassan ist Vorstand des globalen Erste Hilfe Verteidigungs Zentrum des French Red Cross; P.G. Vandekerckhove ist Angestellter des Belgian Red Cross; S. Schunder-Tatzber ist Gesundheitsmanager der OMV Austrian Oil&Gas company; D.A. Zideman, C.M. Hafner, A.F. Chalkias und T.R. Evans geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. ECC Committee, Subcommittees and Task Forces of the American Heart Association (2005) 2005 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 112:IV1–203
2. Markenson D, Ferguson JD, Chameides L et al (2010) Part 17: first aid: 2010 American Heart Association and American Red Cross Guidelines for First Aid. *Circulation* 122:S934–S946
3. Zideman D, Singletary EM, De Buck E et al (2015) Part 9: first aid: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* (im Druck)
4. Perkins GD, Handley AJ, Koster KW et al (2015) European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 2 Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* (im Druck)
5. Adnet F, Borron SW, Finot MA, Minadeo J, Baud FJ (1999) Relation of body position at the time of discovery with suspected aspiration pneumonia in poisoned comatose patients. *Crit Care Med* 27:745–748
6. Doxey J (1998) Comparing 1997 Resuscitation Council (UK) recovery position with recovery position of 1992 European Resuscitation Council guidelines: a user's perspective. *Resuscitation* 39:161–169
7. Rathgeber J, Panzer W, Gunther U et al (1996) Influence of different types of recovery positions on perfusion indices of the forearm. *Resuscitation* 32:13–17
8. Gunn BD, Eizenberg N, Silberstein M et al (1995) How should an unconscious person with a suspected neck injury be positioned? *Prehosp Disaster Med* 10:239–244
9. Del Rossi G, Dubose D, Scott N et al (2014) Motion produced in the unstable cervical spine by the HAINES and lateral recovery positions. *Prehosp Emerg Care* 18:539–543
10. Wong DH, O'Connor D, Tremper KK, Zaccari J, Thompson P, Hill D (1989) Changes in cardiac output after acute blood loss and position change in man. *Crit Care Med* 17:979–983
11. Jabot J, Teboul JL, Richard C, Monnet X (2009) Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: importance of the postural change. *Intensive Care Med* 35:85–90
12. Gaffney FA, Bastian BC, Thal ER, Atkins JM, Blomqvist CG (1982) Passive leg raising does not produce a significant or sustained autotransfusion effect. *J Trauma* 22:190–193
13. Bruera E, de Stoutz N, Velasco-Leiva A, Schoeller T, Hanson J (1993) Effects of oxygen on dyspnoea in hypoxaemic terminal-cancer patients. *Lancet* 342:13–14
14. Phillip J, Gold M, Milner A, Di Iulio J, Miller B, Spruyt O (2006) A randomized, double-blind, crossover trial of the effect of oxygen on dyspnea in patients with advanced cancer. *J Pain Symptom Manage* 32:541–550
15. Longphre JM, Denoble PJ, Moon RE, Vann RD, Freiburger JJ (2007) First aid normobaric oxygen for the treatment of recreational diving injuries. *Undersea Hyperb Med* 34:43–49
16. Wijesinghe M, Perrin K, Healy B et al (2011) Prehospital oxygen therapy in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Med J* 41:618–622
17. Bentur L, Canny GJ, Shields MD et al (1992) Controlled trial of nebulized albuterol in children younger than 2 years of age with acute asthma. *Pediatrics* 89:133–137
18. van der Woude HJ, Postma DS, Politiek MJ, Winter TH, Aalbers R (2004) Relief of dyspnoea by beta2-agonists after methacholine-induced bronchoconstriction. *Respir Med* 98:816–820
19. Lavorini F (2013) The challenge of delivering the therapeutic aerosols to asthma patients. *ISRN Allergy* 2013:102418
20. Lavorini F (2014) Inhaled drug delivery in the hands of the patient. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv* 27:414–418
21. Conner JB, Buck PO (2013) Improving asthma management: the case for mandatory inclusion of dose counters on all rescue bronchodilators. *J Asthma* 50:658–663
22. Cheung RT (2001) Hong Kong patients' knowledge of stroke does not influence time-to-hospital presentation. *J Clin Neurosci* 8:311–314
23. Lozano R, Naghavi M, Foreman K et al (2012) Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380:2095–2128
24. Fonarow GC, Smith EE, Saver JL et al (2011) Improving door-to-needle times in acute ischemic stroke: the design and rationale for the American Heart Association/American Stroke Association's Target: stroke initiative. *Stroke* 42:2983–2989
25. Lin CB, Peterson ED, Smith EE et al (2012) Emergency medical service hospital prenotification is associated with improved evaluation and treatment of acute ischemic stroke. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 5:514–522
26. Bae HJ, Kim DH, Yoo NT et al (2010) Prehospital notification from the emergency medical service reduces the transfer and intra-hospital processing times for acute stroke patients. *J Clin Neurol* 6:138–142
27. Nazliel B, Starkman S, Liebeskind DS et al (2008) A brief prehospital stroke severity scale identifies ischemic stroke patients harboring persisting large arterial occlusions. *Stroke* 39:2264–2267
28. Wojner-Alexandrov AW, Alexandrov AV, Rodriguez D, Perse D, Grotta JC (2005) Houston paramedic and emergency stroke treatment and outcomes study (HoPSTO). *Stroke* 36:1512–1518
29. You JS, Chung SP, Chung HS et al (2013) Predictive value of the Cincinnati Prehospital Stroke Scale for identifying thrombolytic candidates in acute ischemic stroke. *Am J Emerg Med* 31:1699–1702
30. O'Brien W, Crimmins D, Donaldson W et al (2012) FASTER (Face, Arm, Speech, Time, Emergency Response): experience of Central Coast Stroke Services implementation of a pre-hospital notification system for expedient management of acute stroke. *J Clin Neurosci* 19:241–245
31. Bergs J, Sabbe M, Moons P (2010) Prehospital stroke scales in a Belgian prehospital setting: a pilot study. *Eur J Emerg Med* 17:2–6
32. Fothergill RT, Williams J, Edwards MJ, Russell IT, Gompertz P (2013) Does use of the recognition of stroke in the emergency room stroke assessment tool enhance stroke recognition by ambulance clinicians? *Stroke* 44:3007–3012
33. Harbison J, Hossain O, Jenkinson D, Davis J, Louw SJ, Ford GA (2003) Diagnostic accuracy of stroke referrals from primary care, emergency room physicians, and ambulance staff using the face arm speech test. *Stroke* 34:71–76
34. Yock-Corrales A, Babi FE, Mosley IT, Mackay MT (2011) Can the FAST and ROSIER adult stroke recognition tools be applied to confirmed childhood arterial ischemic stroke? *BMC Pediatr* 11:93
35. Whiteley WN, Thompson D, Murray G et al (2014) Targeting recombinant tissue-type plasminogen activator in acute ischemic stroke based on risk of intracranial hemorrhage or poor functional outcome: an analysis of the third international stroke trial. *Stroke* 45:1000–1006
36. Bray JE, Coughlan K, Barger B, Bladin C (2010) Paramedic diagnosis of stroke: examining long-term use of the Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS) in the field. *Stroke* 41:1363–1366
37. Studnek JR, Asimos A, Dodds J, Swanson D (2013) Assessing the validity of the Cincinnati prehospital stroke scale and the medic prehospital assessment for code stroke in an urban emergency medical services agency. *Prehosp Emerg Care* 17:348–353
38. Bray JE, Martin J, Cooper G, Barger B, Bernard S, Bladin C (2005) Paramedic identification of stroke: community validation of the Melbourne ambulance stroke screen. *Cerebrovasc Dis* 20:28–33
39. Chen S, Sun H, Lei Y et al (2013) Validation of the Los Angeles pre-hospital stroke screen (LAPSS) in a Chinese urban emergency medical service population. *PLoS One* 8:e70742
40. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL (2000) Identifying stroke in the field. Prospective validation of the Los Angeles prehospital stroke screen (LAPSS). *Stroke* 31:71–76
41. Chenkin J, Gladstone DJ, Verbeek PR et al (2009) Predictive value of the Ontario prehospital stroke screening tool for the identification of patients with acute stroke. *Prehosp Emerg Care* 13:153–159
42. Nor AM, Davis J, Sen B et al (2005) The Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale: development and validation of a stroke recognition instrument. *Lancet Neurol* 4:727–734
43. Jiang HL, Chan CP, Leung YK, Li YM, Graham CA, Rainer TH (2014) Evaluation of the Recognition of Stroke in the Emergency Room (ROSIER) scale in Chinese patients in Hong Kong. *PLoS One* 9:e109762
44. Iguchi Y, Kimura K, Watanabe M, Shibazaki K, Aoki J (2011) Utility of the Kurashiki Prehospital Stroke Scale for hyperacute stroke. *Cerebrovasc Dis* 31:51–56
45. Quan D, LoVecchio F, Clark B, Gallagher JV 3rd (2004) Prehospital use of aspirin rarely is associated with adverse events. *Prehosp Disaster Med* 19:362–365
46. o A (1988) Randomised trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group. *Lancet* (1988) 2(8607):349–360
47. Verheugt FW, van der Laarse A, Funke-Kupper AJ, Sterkman LG, Galema TW, Roos JP (1990) Effects of early intervention with low-dose aspirin (100 mg) on infarct size, reinfarction and mortality in anterior wall acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 66:267–270
48. Elwood PC, Williams WO (1979) A randomized controlled trial of aspirin in the prevention of early mortality in myocardial infarction. *J R Coll Gen Pract* 29:413–416

49. Frilling B, Schiele R, Gitt AK et al (2001) Characterization and clinical course of patients not receiving aspirin for acute myocardial infarction: results from the MITRA and MIR studies. *Am Heart J* 141:200–205
50. Barbash IM, Freimark D, Gottlieb S et al (2002) Outcome of myocardial infarction in patients treated with aspirin is enhanced by pre-hospital administration. *Cardiology* 98:141–147
51. Freimark D, Matetzky S, Leor J et al (2002) Timing of aspirin administration as a determinant of survival of patients with acute myocardial infarction treated with thrombolysis. *Am J Cardiol* 89:381–385
52. Nikolaou NI, Arntz HR, Bellou A, Beygui F, Bossaert LL, Cariou A (2015) European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 5. Initial management of acute coronary syndromes. *Resuscitation (im Druck)*
53. Kemp SF, Lockey RF, Simons FE (2008) Epinephrine: the drug of choice for anaphylaxis. A statement of the World Allergy Organization. *Allergy* 63:1061–1070
54. Simons FE, Arduzzo LR, Bilo MB et al (2011) World allergy organization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *World Allergy Organ J* 4:13–37
55. Chong LK, Morice AH, Yeo WW, Schleimer RP, Peachell PT (1995) Functional desensitization of beta agonist responses in human lung mast cells. *Am J Respir Cell Mol Biol* 13:540–546
56. Pumphrey RS (2000) Lessons for management of anaphylaxis from a study of fatal reactions. *Clin Exp Allergy* 30:1144–1150
57. Korenblat P, Lundie MJ, Dankner RE, Day JH (1999) A retrospective study of epinephrine administration for anaphylaxis: how many doses are needed? *Allergy Asthma Proc* 20:383–386
58. Rudders SA, Banerji A, Corel B, Clark S, Camargo CA Jr (2010) Multicenter study of repeat epinephrine treatments for food-related anaphylaxis. *Pediatrics* 125:e711–e718
59. Rudders SA, Banerji A, Katzman DP, Clark S, Camargo CA Jr (2010) Multiple epinephrine doses for stinging insect hypersensitivity reactions treated in the emergency department. *Ann Allergy Asthma Immunol* 105:85–93
60. Inoue N, Yamamoto A (2013) Clinical evaluation of pediatric anaphylaxis and the necessity for multiple doses of epinephrine. *Asia Pac Allergy* 3:106–114
61. Ellis BC, Brown SG (2013) Efficacy of intramuscular epinephrine for the treatment of severe anaphylaxis: a comparison of two ambulance services with different protocols. *Ann Emerg Med* 62(4):S146
62. Oren E, Banerji A, Clark S, Camargo CA Jr (2007) Food-induced anaphylaxis and repeated epinephrine treatments. *Ann Allergy Asthma Immunol* 99:429–432
63. Tsuang A, Menon N, Setia N, Geyman L, Nowak-Wegrzyn AH (2013) Multiple epinephrine doses in food-induced anaphylaxis in children. *J Allergy Clin Immunol* 131(2):AB90
64. Banerji A, Rudders SA, Corel B, Garth AM, Clark S, Camargo CA Jr (2010) Repeat epinephrine treatments for food-related allergic reactions that present to the emergency department. *Allergy Asthma Proc* 31:308–316
65. Noimark L, Wales J, Du Toit G et al (2012) The use of adrenaline autoinjectors by children and teenagers. *Clin Exp Allergy* 42:284–292
66. Jarvinen KM, Sicherer SH, Sampson HA, Nowak-Wegrzyn A (2008) Use of multiple doses of epinephrine in food-induced anaphylaxis in children. *J Allergy Clin Immunol* 122:133–138
67. Simons FE, Arduzzo LR, Bilo MB et al (2012) 2012 Update: world Allergy Organization Guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 12:389–399
68. Zilberstein J, McCurdy MT, Winters ME (2014) Anaphylaxis. *J Emerg Med* 47:182–187
69. Slama G, Traynard PY, Desplanque N et al (1990) The search for an optimized treatment of hypoglycemia. Carbohydrates in tablets, solution, or gel for the correction of insulin reactions. *Arch Intern Med* 150:589–593
70. Husband AC, Crawford S, McCoy LA, Pacaud D (2010) The effectiveness of glucose, sucrose, and fructose in treating hypoglycemia in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 11:154–158
71. McTavish L, Wiltshire E (2011) Effective treatment of hypoglycemia in children with type 1 diabetes: a randomized controlled clinical trial. *Pediatr Diabetes* 12:381–387
72. Osterberg KL, Pallardy SE, Johnson RJ, Horswill CA (2010) Carbohydrate exerts a mild influence on fluid retention following exercise-induced dehydration. *J Appl Physiol* 108:245–250
73. Kalman DS, Feldman S, Krieger DR, Bloomer RJ (2012) Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. *J Int Soc Sports Nutr* 9:1
74. Chang CQ, Chen YB, Chen ZM, Zhang LT (2010) Effects of a carbohydrate-electrolyte beverage on blood viscosity after dehydration in healthy adults. *Chin Med J* 123:3220–3225
75. Seifert J, Harmon J, DeClercq P (2006) Protein added to a sports drink improves fluid retention. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 16:420–429
76. Wong SH, Chen Y (2011) Effect of a carbohydrate-electrolyte beverage, lemon tea, or water on rehydration during short-term recovery from exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 21:300–310
77. Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ (2007) Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *Br J Nutr* 98:173–180
78. Gonzalez-Alonso J, Heaps CL, Coyle EF (1992) Rehydration after exercise with common beverages and water. *Int J Sports Med* 13:399–406
79. Ismail I, Singh R, Siringhe RG (2007) Rehydration with sodium-enriched coconut water after exercise-induced dehydration. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 38:769–785
80. Saat M, Singh R, Siringhe RG, Nawawi M (2002) Rehydration after exercise with fresh young coconut water, carbohydrate-electrolyte beverage and plain water. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 21:93–104
81. Miccheli A, Marini F, Capuani G et al (2009) The influence of a sports drink on the postexercise metabolism of elite athletes as investigated by NMR-based metabolomics. *J Am Coll Nutr* 28:553–564
82. Kompa S, Redbrake C, Hilgers C, Wustemeyer H, Schrage N, Remky A (2005) Effect of different irrigating solutions on aqueous humour pH changes, intraocular pressure and histological findings after induced alkali burns. *Acta Ophthalmol Scand* 83:467–470
83. King NA, Philpott SJ, Leary A (2008) A randomized controlled trial assessing the use of compression versus vasoconstriction in the treatment of femoral hematoma occurring after percutaneous coronary intervention. *Heart Lung* 37:205–210
84. Levy AS, Marmor E (1993) The role of cold compression dressings in the postoperative treatment of total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*:174–178
85. Kheirabadi BS, Edens JW, Terrazas IB et al (2009) Comparison of new hemostatic granules/powders with currently deployed hemostatic products in a lethal model of extremity arterial hemorrhage in swine. *J Trauma* 66:316–326 (discussion 27–28)
86. Ward KR, Tiba MH, Holbert WH et al (2007) Comparison of a new hemostatic agent to current combat hemostatic agents in a Swine model of lethal extremity arterial hemorrhage. *J Trauma* 63:276–283 (discussion 83–84)
87. Carraway JW, Kent D, Young K, Cole A, Friedman R, Ward KR (2008) Comparison of a new mineral based hemostatic agent to a commercially available granular zeolite agent for hemostasis in a swine model of lethal extremity arterial hemorrhage. *Resuscitation* 78:230–235
88. Arnaud F, Parrero-Sadalan D, Tomori T et al (2009) Comparison of 10 hemostatic dressings in a groin transection model in swine. *J Trauma* 67:848–855
89. Kheirabadi BS, Acheson EM, Deguzman R et al (2005) Hemostatic efficacy of two advanced dressings in an aortic hemorrhage model in Swine. *J Trauma* 59:25–34 (discussion –5)
90. Brown MA, Daya MR, Worley JA. Experience with chitosan dressings in a civilian EMS system. *J Emerg Med* 37:1–7
91. Cox ED, Schreiber MA, McManus J, Wade CE, Holcomb JB (2009) New hemostatic agents in the combat setting. *Transfusion* 49(Suppl 5):248S–255S
92. Ran Y, Hadad E, Daher S et al (2010) QuikClot Combat Gauze use for hemorrhage control in military trauma: January 2009 Israel Defense Force experience in the Gaza Strip – a preliminary report of 14 cases. *Prehosp Disaster Med* 25:584–588
93. Wedmore I, McManus JG, Pusateri AE, Holcomb JB (2006) A special report on the chitosan-based hemostatic dressing: experience in current combat operations. *J Trauma* 60:655–658
94. Engels PT, Rezende-Neto JB, Al Mahroos M, Scarpelini S, Rizoli SB, Tien HC (2011) The natural history of trauma-related coagulopathy: implications for treatment. *J Trauma* 71:S448–S455
95. Sauer A, Moore FA, Moore EE et al (1995) Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma* 38:185–193
96. Beekley AC, Sebesta JA, Blackburne LH et al (2008) Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *J Trauma* 64:S28–S37 (discussion S)
97. Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T et al (2003) Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma* 54:S221–S225
98. Passos E, Dingley B, Smith A et al (2014) Tourniquet use for peripheral vascular injuries in the civilian setting. *Injury* 45:573–577
99. King DR, van der Wilden G, Kragh JF Jr, Blackburne LH (2012) Forward assessment of 79 pre-hospital battlefield tourniquets used in the current war. *J Spec Oper Med* 12:33–38



100. Kragh JF Jr, Littrel ML, Jones JA et al (2011) Battle casualty survival with emergency tourniquet use to stop limb bleeding. *J Emerg Med* 41:590–597
101. Kragh JF Jr, Cooper A, Aden JK et al (2012) Survey of trauma registry data on tourniquet use in pediatric war casualties. *Pediatr Emerg Care* 28:1361–1365
102. Tien HC, Jung V, Rizoli SB, Acharya SV, MacDonald JC (2008) An evaluation of tactical combat casualty care interventions in a combat environment. *J Am Coll Surg* 207:174–178
103. Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T et al (2003) Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma* 54:S221–S225
104. Kragh JF Jr, Nam JJ, Berry KA et al (2015) Transfusion for shock in US military war casualties with and without tourniquet use. *Ann Emerg Med* 65:290–296
105. Brodie S, Hodgetts TJ, Ollerton J, McLeod J, Lambert P, Mahoney P (2007) Tourniquet use in combat trauma: UK military experience. *J R Army Med Corps* 153:310–313
106. Kue RC, Temin ES, Weiner SG et al (2015) Tourniquet use in a civilian emergency medical services setting: a descriptive analysis of the Boston EMS experience. *Prehosp Emerg Care* 19:399–404
107. Guo JY, Liu Y, Ma YL, Pi HY, Wang JR (2011) Evaluation of emergency tourniquets for prehospital use in China. *Chin J Traumatol* 14:151–155
108. Swan KG Jr, Wright DS, Barbagiovanni SS, Swan BC, Swan KG (2009) Tourniquets revisited. *J Trauma* 66:672–675
109. Wall PL, Welander JD, Singh A, Sidwell RA, Buisson CM (2012) Stretch and wrap style tourniquet effectiveness with minimal training. *Mil Med* 177:1366–1373
110. Ayling J (2004) An open question. *Emerg Med Serv* 33:44
111. Kheirabadi BS, Terrazas IB, Koller A et al (2013) Ventilated versus unvented chest seals for treatment of pneumothorax and prevention of tension pneumothorax in a swine model. *J Trauma Acute Care Surg* 75:150–156
112. Sundstrom T, Asbjornsen H, Habiba S, Sunde GA, Wester K (2014) Prehospital use of cervical collars in trauma patients: a critical review. *J Neurotrauma* 31:531–540
113. Kwan I, Bunn F, Roberts I (2001) Spinal immobilisation for trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev*:(2):CD002803 doi: 10.1002/14651858.CD002803
114. Davies G, Deakin C, Wilson A (1996) The effect of a rigid collar on intracranial pressure. *Injury* 27:647–649
115. Hunt K, Hallworth S, Smith M (2001) The effects of rigid collar placement on intracranial and cerebral perfusion pressures. *Anaesthesia* 56:511–513
116. Mobbs RJ, Stoodley MA, Fuller J (2002) Effect of cervical hard collar on intracranial pressure after head injury. *ANZ J Surg* 72:389–391
117. Kolb JC, Summers RL, Galli RL (1999) Cervical collar-induced changes in intracranial pressure. *Am J Emerg Med* 17:135–137
118. Raphael JH, Chotai R (1994) Effects of the cervical collar on cerebrospinal fluid pressure. *Anaesthesia* 49:437–439
119. McCrory P, Meeuwisse W, Johnston K et al (2009) Consensus Statement on Concussion in Sport: the 3rd International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2008. *Br J Sports Med* 43(Suppl 1):i76–i90
120. Nguyen NL, Gun RT, Sparnon AL, Ryan P (2002) The importance of immediate cooling – a case series of childhood burns in Vietnam. *Burns* 28:173–176
121. Yava A, Koyuncu A, Tosun N, Kilic S (2012) Effectiveness of local cold application on skin burns and pain after transthoracic cardioversion. *Emerg Med J* 29:544–549
122. Skinner AM, Brown TLH, Peat BG, Muller MJ (2004) Reduced Hospitalisation of burns patients following a multi-media campaign that increased adequacy of first aid treatment. *Burns* 30:82–85
123. Wasiak J, Cleland H, Campbell F, Spinks A (2013) Dressings for superficial and partial thickness burns. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD002106
124. Rajendran P, Varghese NO, Varughese JM, Murugaian E (2011) Evaluation, using extracted human teeth, of Ricetral as a storage medium for avulsions – an in vitro study. *Dent Traumatol* 27:217–220
125. Khademi AA, Saei S, Mohajeri MR et al (2008) A new storage medium for an avulsed tooth. *J Contemp Dent Pract* 9:25–32
126. Ahangari Z, Alborzi S, Yadegari Z, Dehghani F, Ahangari L, Naseri M (2013) The effect of propolis as a biological storage media on periodontal ligament cell survival in an avulsed tooth: an in vitro study. *Cell J* 15:244–249
127. Gopikrishna V, Thomas T, Kandaswamy D (2008) A quantitative analysis of coconut water: a new storage media for avulsed teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 105:e61–e65
128. Pileggi R, Dumsha TC, Nor JE (2002) Assessment of post-traumatic PDL cells viability by a novel collagenase assay. *Dent Traumatol* 18:186–189
129. Martin MP, Pileggi R (2004) A quantitative analysis of Propolis: a promising new storage media following avulsion. *Dent Traumatol* 20:85–89
130. Patel S, Dumsha TC, Sydiskis RJ (1994) Determining periodontal ligament (PDL) cell vitality from exarticulated teeth stored in saline or milk using fluorescein diacetate. *Int Endod J* 27:1–5
131. Doyle DL, Dumsha TC, Sydiskis RJ (1998) Effect of soaking in Hank's balanced salt solution or milk on PDL cell viability of dry stored human teeth. *Endod Dent Traumatol* 14:221–224
132. Murad MK, Husum H (2010) Trained lay first responders reduce trauma mortality: a controlled study of rural trauma in Iraq. *Prehosp Disaster Med* 25:533–539
133. Sunder S, Bharat R (1998) Industrial burns in Jamshedpur, India: epidemiology, prevention and first aid. *Burns* 24:444–447
134. Wall HK, Beagan BM, O'Neill J, Foell KM, Boddie-Willis CL (2008) Addressing stroke signs and symptoms through public education: the Stroke Heroes Act FAST campaign. *Prev Chronic Dis* 5:A49