

# Notfallmedizin

*PRIMUM NIHIL NOCERE!* (VOR ALLEM NICHT SCHADEN!)

## Inhaltsverzeichnis

<b>ALLGEMEIN</b> .....	3	<b>DER SCHOCK</b> .....	11
<b>VITALFUNKTIONEN</b> .....	3	SCHOCKFORMEN .....	11
<b>URSACHEN VON STÖRUNGEN DER VITAL- FUNKTIONEN</b> .....	4	<i>Volumenmangelschock</i> .....	11
STÖRUNGEN DES KREISLAUFS .....	4	<i>Anaphylaktischer Schock</i> .....	11
1. <i>Veränderung der Herzaktivität:</i> .....	4	<i>Septischer Schock</i> .....	11
2. <i>Einschränkung der Bewegungs- und Ausdehnungs- fähigkeit des Herzens:</i> .....	4	<i>Neurogener Schock</i> .....	12
3. <i>Zirkulationsstörungen:</i> .....	4	<i>Kardiogener Schock</i> .....	12
STÖRUNGEN DER ATMUNG .....	4	SCHOCKSYMPTOME .....	12
1. <i>Hypoxie durch vermindertes Sauerstoffangebot:</i> .....	4	THERAPIE .....	12
2. <i>Hypoxie durch Hypoventilation:</i> .....	4	<b>DAS KOMA</b> .....	13
3. <i>Hypoxie durch Störungen des Gasaustausches:</i> ..	4	URSACHEN.....	13
STÖRUNGEN DES BEWÜTSEINS .....	5	SYMPTOME UND THERAPIEN .....	13
1. <i>Zerebral:</i> .....	5	<i>Zerebrales Koma</i> .....	13
2. <i>Metabolisch:</i> .....	5	<i>Urämisches Koma</i> .....	14
3. <i>Toxisch:</i> .....	5	<i>Hepatisches Koma</i> .....	14
<b>HÄUFIGE FEHLER</b> .....	5	<i>Diabetisches Koma</i> .....	14
<b>DAS PROBLEM, NOTFALLMAßNAHMEN ZU BEENDEN</b> .....	6	<i>Hypoglykämischer Schock</i> .....	14
<b>ERSTMAßNAHMEN UND TECHNIKEN</b> .....	7	<i>Thyreotoxisches Koma</i> .....	14
STÖRUNGEN DES KREISLAUFS .....	7	LEITSYMPTOME .....	15
STÖRUNGEN DER ATMUNG .....	7	<i>Gerüche</i> .....	15
STÖRUNGEN DES BEWÜTSEINS .....	8	<i>Gesichtsfarbe</i> .....	15
LAGERUNG .....	8	<i>Hautbefunde</i> .....	15
DURCHFÜHRUNG DER LAGERUNG .....	8	<i>Pupillenveränderungen</i> .....	15
LAGERUNGSARTEN .....	8	<i>Pathologische Atemtypen</i> .....	16
FREIMACHEN UND FREIHALTEN DER ATEMWEGE .....	9	<b>ANDERE HÄUFIGE NOTFÄLLE</b> .....	16
BEATMUNG.....	9	TETANIE .....	16
TRACHEOTOMIE, LARYNGOTRACHEALE PUNKTION .....	10	KRAMPFANFÄLLE .....	17
HERZDRUCKMASSAGE .....	10	<i>Offene Schädel-Hirn-Verletzungen</i> .....	17
		<i>Commotio cerebri</i> .....	17
		<i>Epileptischer Krampfanfall</i> .....	17
		VERBRENNUNGEN.....	18
		HITZSCHLAG.....	19
		UNTERKÜHLUNG .....	20
		STATUS ASTHMATICUS.....	20
		THORAXVERLETZUNGEN .....	21
		<i>Erste Diagnostik</i> .....	21
		<i>Pneumothorax</i> .....	21
		<i>Mediastinalemphysem</i> .....	21

FRAKTUREN.....22

GEFÄßVERLETZUNGEN..... 22

## **Allgemein**

Die Konfrontation mit einem Notfall erfordert einen besonders raschen Einsatz wirkungsvoller Maßnahmen zur Beherrschung der akuten Gefahrensituation.

Ein **Notfallpatient** ist ein Mensch, der durch Verletzung, Krankheit oder andere Umstände der Fähigkeit beraubt wurde, die ihm unter normalen Umständen Leben, Gesundheit und Selbständigkeit garantieren.

Obwohl heutzutage der ärztliche Notdienst relativ gut durchorganisiert ist, kann es immer wieder vorkommen, daß der Heilpraktiker beispielsweise bei Hausbesuchen oder im Straßenverkehr mit einem Notfall konfrontiert wird.

Der §323c StGB ordnet den medizinischen Notfall unter dem Oberbegriff Unglücksfall ein. Dieser Paragraph verpflichtet jeden zur Hilfeleistung. Bei unterlassener Hilfeleistung bedroht das Gesetz jeden mit Geld- oder Freiheitsstrafe. Wie gesagt ist jeder zur Hilfeleistung

verpflichtet. Wirksame Hilfe kann aber nur derjenige erbringen, der zumindest über medizinische Grundkenntnisse verfügt. Und das ist natürlich beim Heilpraktiker der Fall.

**Notfallsituationen** sind plötzlich eintretende, oft mit einer Lebensbedrohung einhergehende Zustände, denen man in einer ungewohnten Umgebung gegenübersteht.

Die **Ursachen** einer Lebensbedrohung lassen sich im Rahmen der Erstversorgung meist nicht vollständig beseitigen, weshalb in aller Regel im Anschluß eine Klinikeinweisung erforderlich ist.

Für die Beurteilung der Symptome und die zu ergreifenden Erstmaßnahmen müssen ausreichende theoretische Kenntnisse der Pathologie vorhanden sein.

## **Vitalfunktionen**

Ziel der **Notfalldiagnostik** ist es, zunächst einmal eine Gefährdung der Vitalfunktionen zu erfassen, und dann evtl. weitere Erkrankungen zu erkennen.

Die **Vitalfunktionen** lassen sich mit den Sinnen überprüfen:

- Atmung: Hören, Sehen, Fühlen
- Kreislauf: Hören, Fühlen
- Bewußtsein: Ansprechen

Eine Störung der Vitalfunktionen führt letztlich zu einer Störung der Sauerstoffaufnahme und zu einer Störung der Kohlendioxidabgabe. Diese schweren Beeinträchtigungen führen

unbehandelt zum Tod des Patienten.

Es ist daher erste Pflicht, diese Gefahr durch geeignete Maßnahmen abzuwenden und die Zeit bis zum Eintreffen eines Rettungswagens oder dergl. zu überbrücken.

Lebensrettende Sofortmaßnahmen müssen daher **sofort** und wenn nötig ohne jegliche Hilfsmittel durchgeführt werden.

Für weiterführende Maßnahmen sollte zumindest im PKW ein **Notfallkoffer** mit einer Basisausstattung mitgeführt werden.

## ***Ursachen von Störungen der Vitalfunktionen***

### **Störungen des Kreislaufs**

#### 1. Veränderung der Herzaktivität:

*Herzinsuffizienz* durch Myokardinfarkt, Myokarditis, Intoxikation durch Arzneimittel.

*Herzrhythmusstörungen* durch Veränderung der Erregungsleitung bei Herzerkrankungen, Myokarditis, Medikamente, akute Ischämie, Elektrolytstörungen.

#### 2. Einschränkung der Bewegungs- und Ausdehnungsfähigkeit des Herzens:

Perikarditis, Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel (Herzbeuteltamponade), Thoraxtrauma.

#### 3. Zirkulationsstörungen:

*Veränderungen an den Gefäßen:* Aneurysma, Stenosen, Embolien, Tonusveränderung durch neurogene, endokrine oder toxische Veränderungen.

*Veränderungen des Blutvolumens:* Traumen, gastrointestinale Blutungen, Plasmaverlust bei Verbrennungen, Wasser- und Elektrolytverlust bei Durchfall, Anämie.

### **Störungen der Atmung**

#### 1. Hypoxie durch vermindertes Sauerstoffangebot:

reduzierter Partialdruck (Höhe), Fremdgase, Ertrinken, Ersticken.

#### 2. Hypoxie durch Hypoventilation:

*Zentrale Ursachen:* Schädel-Hirn-Trauma, Medikamente, Intoxikationen.

*Verlegung der Atemwege:* Zunge, Sekret, Erbrochenes, Blut, Bolus.

*Schleimhautschwellung:* Laryngospasmus, Bronchospasmus, Pseudokrapp, Insektenstich.

*Einschränkung der Atemtechnik:* Rippenfrakturen, Pneumothorax, Pleuraerguß.

*Neuromuskuläre Erkrankungen:* Rückenmarksverletzungen oberhalb C4, Medikamentenintoxikation, Tetanus, Botulismus.

#### 3. Hypoxie durch Störungen des Gasaustausches:

*Ventilationsstörungen:* Lungenemphysem, Asthma.

*Diffusionsstörungen:* Lungenödem, Pneumonie.

## Störungen des Bewußtseins

### 1. Zerebral:

Traumen, Entzündungen, Tumoren, Durchblutungsstörungen, Ischämie.

### 2. Metabolisch:

Leber- oder Nierenversagen, Glukosestoffwechselstörungen.

### 3. Toxisch:

Vergiftungen.

## **Häufige Fehler**

Die Notfallsituation ist, insbesondere für den Ungeübten, eine äußerst schwierige Situation. Hier muß unter Zeitdruck eine ausgewogene Entscheidung getroffen werden.

Die Möglichkeit, daß dabei Fehler unterlaufen, ist relativ groß.

Hinsichtlich der juristischen Konsequenzen gibt es allerdings Entscheidungen, die den Ersthelfer sogar bei leichter Fahrlässigkeit schützen. Sowohl straf- als auch zivilrechtlich. Das resultiert daraus, daß die **Notfallsituation** eine **Ausnahmesituation** ist. Dies entbindet natürlich den Heilpraktiker nicht von der Verpflichtung der ständigen Fortbildung.

Die häufigsten Fehler sind

- Unzureichende Erstversorgung. Wenn besonders schwierige differentialdiagnostische Überlegungen in Frage kommen, d.h. wenn mehrere Symptome in ihrer Aussagefähigkeit miteinander konkurrieren, kann es zu Fehldeutungen kommen.

So kann es z.B. sein, daß trotz schwerer Organperfusionen die entsprechenden Leitsymptome fehlen.

Man muß nämlich wissen, daß *durch exogene Einflüsse Symptome verändert oder verfälscht werden können*. So z.B. die Pupillengröße. Sie kann auch durch thermische Einflüsse verändert werden.

Oder beispielsweise die Hyperventilation bei einem traumatisierten Patienten. Sie kann Ausdruck seiner natürlichen psychischen Erregung sein und einen daher zu einer Sedierung verleiten. Sie kann aber auch aus einer Verschiebung im Säure-Basen-Haushalt infolge eines ansonsten nicht erkennbaren Schocks resultieren. Dann würde eine Sedierung zur Verschlechterung führen.

- Falsche Prioritätensetzung. Erfahrungsgemäß ist es außerordentlich schwierig, aufgrund der zwangsläufig am Unfallort nur oberflächlichen Untersuchung Prioritäten zu setzen.

Bei einem Traumatisierten, der in einem Fahrzeug eingeklemmt ist, muß nicht zwangsläufig auch eine vital bedrohliche Verletzung vorliegen. Umgekehrt kann auch ohne äußerlich erkennbare Schädigung eine akute Bedrohung z.B. infolge einer inneren Blutung vorliegen. Die Gefahr einer unzureichenden Einschätzung und somit einer falschen Erstversorgung ist also groß.

- Überstürzte Rettung und Transport. Die Situation am Unfallort verleitet oft dazu, den Patienten so schnell wie möglich den Augen der Öffentlichkeit zu entziehen und ihn abzutransportieren.

Das wird auch noch durch professionelle Laienhelfer wie Rettungsdiensten und Feuerwehr unterstützt, die ihre Aufgabe darin sehen, einen Verletzten so schnell wie möglich zu befreien.

Der Abtransport eines unzureichend versorgten Verletzten schadet aber oft mehr, als die klinische Versorgung hinterher wieder wettmachen kann.

### ***Das Problem, Notfallmaßnahmen zu beenden***

Es ist für den Heilpraktiker, der ja in der Regel keine klinische, also praktische Ausbildung in der Notfallmedizin genossen hat, nahezu unmöglich zu beurteilen, wann weitere Maßnahmen kontraindiziert sind.

Zudem widerspricht es in eklatanter Weise den Grundsätzen der Ethik, die Bemühungen der Reanimation einzustellen, also „Lieber Gott“ zu spielen. Es ist vielmehr erstes Gebot, Leben zu retten.

Wenn beispielsweise bei einem Suizid ein Kreislaufstillstand vorliegt, ist das kein Grund, die Reanimation zu unterbrechen. Juristisch ist es so, daß der durch einen Suizid in Lebensgefahr Geratene ein Mensch ist, der jeden zur Reanimation verpflichtet.

Normalerweise bedarf die Behandlung eines Patienten seiner Einwilligung. Das setzt aber auch voraus, daß er die Behandlung ablehnen kann. Und das ist bei einem Bewußtseinsgestörten nicht der Fall. Außerdem postuliert man, daß bei dem Entschluß zum Suizid die freie Willensentscheidung getrübt gewesen ist.

Aber nicht nur das forensische Problem sollte in die Überlegungen einbezogen werden, sondern es stellt sich immer grundsätzlich die Frage nach der Prognose. Und das ist, wie gesagt, für den in der Notfallpraxis unerfahrenen Heilpraktiker eine nicht lösbare Problematik.

Vor allem bei allgemeiner Unterkühlung wie bei Beinaheertrunkenen oder bei Schlafmittel- und Alkoholintoxikation mit langer Verweildauer im Freien sind Späterfolge ohne Dauerschäden möglich.

Andererseits sind hohes Alter und infauste Erkrankungen Faktoren, die unter Umständen schon nach wenigen Minuten die Aussichtslosigkeit weiterer Bemühungen erkennen lassen.

Es kann auch sein, daß es in einigen Fällen gelingt, den Kreislauf wieder in Gang zu bringen. Möglicherweise ist aber der Zeitpunkt zur Wiederbelebung der Großhirnrinde bereits überschritten. Zu dem Zeitpunkt, an dem man die Reanimation beginnt, ist das aber nicht

absehbar. Der Endzustand einer Reanimation ist erst nach Wochen oder Monaten zu beurteilen. Bis dahin können noch geringe Besserungen oder aber auch Verschlechterungen eintreten.

## ***Erstmaßnahmen und Techniken***

Die Erstmaßnahmen haben sich an den jeweiligen Leitsymptomen zu orientieren. Es ist dabei nicht entscheidend, daß wie im Lehrbuch alle Symptome der jeweiligen Ursache vorhanden sind.

### Störungen des Kreislaufs

Zur Diagnostik der Herz-Kreislauf-Funktion gehört vor allem die Beurteilung des Pulses, also seiner Tastbarkeit, seiner Frequenz und dem Rhythmus.

Auf jeden Fall ist eine Blutdruckmessung unerlässlich. Der Blutdruck gibt erste Anhaltspunkte zur Abschätzung der vitalen Gefährdung.

Aus den Befunden ergeben sich folgende **Konsequenzen**:

- **Hypertonie**  
Oberkörper hoch, Beine tief lagern.
- **Hypotonie (Schock)**  
Schocklagerung, d.h. Schräglage ca. 15°, Beine hoch und Kopf tief.
- **Kreislaufstillstand**  
kardiopulmonale Reanimation.
- **Bewußtlosigkeit**  
O<sub>2</sub>-Angebot
- **Atemstillstand**  
Beatmung
- **Pulslosigkeit oder Zyanose**  
äußere Herzdruckmassage.

### Störungen der Atmung

Bei einer Atemstörung mit Zyanose ist abzuwägen ob eine periphere, eine schockbedingte oder eine zentrale Ursache vorliegt.

Zwar sind die Erstmaßnahmen immer etwa die gleichen, aber die Beurteilung des Atemstoßes ist wichtig für die Erkennung der Ursache.

Laute Atemgeräusche weisen immer auf eine Störung der Atemwege hin.

Ein ziehendes Geräusch bei der Einatmung (Stridor) läßt auf eine Einengung im Kehlkopfbereich schließen.

Eine schnarchende Atmung ist typisch für eine Atemwegsverlegung, die durch eine nach hinten gesunkene Zunge verursacht wird.

Rasselnde Geräusche entstehen durch Engstellung oder Flüssigkeitsansammlung in den Bronchiolen.

Blutiger Auswurf deutet auf eine Verletzung der Bronchien oder der Lungen hin.

Schaumiges oder hellrotes Sekret ist Zeichen eines Lungenödems bei akuter Linksherzinsuffizienz.

Brodeln (wie beim Blasen durch einen Strohhalm in ein Wasserglas) deutet auf eine Ansammlung von Blut oder Erbrochenem im Hypopharynx an.

Aus den Befunden ergeben sich folgende **Konsequenzen**:

**Insuffiziente Spontanatmung**: Inhalation von Sauerstoff mit assistierter Atmung.

**Atemstillstand**: kontrollierte Atmung mittels Intubation, Koniotomie oder Tracheotomie (S. KAPITEL „TRACHEOTOMIE, LARYNGOTRACHEALE PUNKTION“ SEITE 8).

## Störungen des Bewußtseins

Die aktuelle Bewußtseinslage und die Gehirnfunktion werden anhand der Reaktion auf Ansprache, Berührung und dosierte Schmerzreize beurteilt.

Besonders wichtig ist dabei die Verlaufsbeobachtung. Dabei spielt sowohl eine Zu- als auch eine Abnahme der festgestellten Symptome eine wesentliche Rolle.

Aus den Befunden ergeben sich folgende **Konsequenzen**:

- **Bewußtlosigkeit mit Spontanatmung**

stabile Seitenlage zum Freihalten der Atemwege

- **Bewußtlosigkeit ohne Spontanatmung**

Rückenlage zur Durchführung der Beatmung

## Lagerung

- **Bewußtseinstrübung und Bewußtlosigkeit (Koma)**

Bei Bewußtlosigkeit mit ausreichender Spontanatmung wird der Patient nach Inspektion der Mundhöhle und evtl. Entfernung von Fremdkörpern in die stabile Seitenlage gebracht, um die Atemwege freizuhalten.

- **Werden Wirbelsäulenverletzungen vermutet**

kommt alternativ die Rückenlagerung in Frage.

## Durchführung der Lagerung

Von der Seite an den Patienten herantreten. Das Becken in Höhe des Hüftgelenks anheben und die gleichseitige Hand des Patienten so weit wie möglich unter sein Gesäß schieben, wobei seine Handfläche der Unterlage zugewandt ist.

Das Bein der gleichen Seite in Knie- und Hüftgelenk beugen, und dabei die Ferse so weit wie möglich dem Gesäß des Patienten nähern.

Dann Schulter und Hüfte der gegenüberliegenden Seite fassen und den Patienten mit leichtem Schwung herüberziehen.

Der Arm, der jetzt unter dem Körper des Patienten liegt, wird am Ellenbogengelenk etwas nach hinten vorgezogen.

Dann wird der Kopf an Stirn und Kinn gefaßt und nackenwärts gebeugt.

## Lagerungsarten

- Oberkörperhochlagerung



bei jeglicher Form von *Atemnot*, zur Schmerzlinderung beim *Thoraxtrauma*, beim *Lungenödem* zur Entlastung des pulmonalen Kreislaufs und beim *Schädel-Hirn-Trauma*, um den Hirndruck zu entlasten.

- Schocklagerung (außer kardiogener Schock)

Der Patient wird grundsätzlich flach gelagert. Bei ausgeprägter Schocksymptomatik kann der Kopf tiefgelagert werden. Zusätzlich kann man die Beine hochlagern, um eine Autotransfusion zu erreichen.

- Rückenlage mit Knierolle

beim stumpfen oder offenen *Bauchtrauma*, teilweise auch beim *akuten Abdomen*.

- Rückenlage mit erhöhtem Kopfende

Blutandrang im Gehirn, z.B. bei *Sonnenstich* und *Hitzschlag*.

- Rückenlage mit überstrecktem Kopf

um die *Atemwege freizuhalten* und zu verhindern, daß die Zunge zurückfällt. Dabei wird der Hals durch eine Dorsalflexion nackenwärts überstreckt, indem der Unterkiefer mit beiden Händen im Kieferwinkel nach vorne angehoben wird.

## Freimachen und Freihalten der Atemwege

Der Kopf wird nackenwärts gebeugt und gleichzeitig der Mund durch Anheben des Unterkiefers geschlossen. Dadurch werden sofort die Atemwege frei, so daß frei durch die Nase geatmet werden kann.

Wenn keine Spontanatmung einsetzt, muß entweder beatmet werden, oder die Atemwege sind durch Fremdkörper verlegt.

Man öffnet dann den Mund, indem man beide Daumen auf das Kinn legt. Ein Daumen hält den Mund auf. Mit Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand inspiziert man dann die Mundhöhle auf Fremdkörper.

Bei tief bewußtlosen Patienten wird zum Freihalten der Atemwege ein Oropharyngealtubus verwendet, ein sogenannter „Guedel-Tubus“. Man kann auch einen Nasopharyngealtubus, den sogenannten „Wendl-Tubus“ verwenden.

Diese Technik ist einfach und sicher. Man schafft so eine Luftbrücke und verhindert das Zurückfallen des Zungengrundes. Der Patient muß aber wie gesagt völlig bewußtlos sein, da man sonst einen Brechreiz auslösen kann.

Sind noch Reflexe vorhanden, oder krampft der Patient, sollte der „Wendl-Tubus“ bevorzugt werden.

Die sicherste Form ist natürlich die Intubation. Aber sie setzt außer dem erforderlichen Instrumentarium auch einige Fertigkeiten voraus (s. KAPITEL „TRACHEOTOMIE, LARYNGOTRACHEALE PUNKTION“ SEITE 8).

## Beatmung

Wenn ein *Beatmungsbeutel* vorhanden ist, ist dies die sicherste und einfachste Form der Beatmung. Zu beachten sind zunächst die verschiedenen Maskengrößen.

Der Patient wird mit nackenwärts gebeugtem Kopf gelagert, damit der Zungengrund nicht zurückfallen kann. Mit Daumen und Zeigefinger wird die Maske festgehalten (C-Griff) und mit Mittel- und Ringfinger wird der Kopf in seiner Dorsalflexion arretiert.

Das größte Problem ist die Abdichtung der Maske. Es ist auf jeden Fall ständig die *Thoraxexkursion* bei der Beatmung zu beachten.

## Tracheotomie, laryngotracheale Punktion

Die Tracheotomie ist in der Regel der Klinik vorbehalten. Nur in äußersten Notsituationen bei unüberwindlichen Hindernissen in der Trachea sollte sie als Ultima ratio zur Anwendung gelangen.

Die Vorgehensweise ist so, daß bei dem Patienten in Rückenlage mit nackenwärts überstrecktem Kopf mit einer Hand der Kehlkopf fixiert wird. Mit der anderen Hand wird mit einem Skalpell eine ca. 2 cm lange horizontale Inzision gemacht.

Falls es danach zu einer Blutung kommt, muß mit dem Finger die *Membrana (lig.) cricothyroidea*, also die Membran unmittelbar unterhalb des Schildknorpels vor dem ersten Ringknorpel ertastet und unter Führung des tastenden Finger durchschnitten werden, ohne Blutung erfolgt die Durchtrennung unter Sicht. Danach muß ein Instrument zum Freihalten der Öffnung eingesetzt werden. Optimal wäre ein Nasenspekulum.

Mögliche Komplikationen sind bei falscher Schittführung eine **Verletzung des Schildknorpels** und der **Stimmbänder**.

Besser ist die laryngotracheale Punktion. Dabei werden drei bis vier großlumige Venenverweilkanülen (*Braunüle*) zwischen den ersten Trachealringen eingestochen.

## Herzdruckmassage

- Seitlich vom Patienten knien. Zur Palpation des Processus xyphoideus mit einem Finger am Rippenbogen entlangfahren.
- Nach Auffinden des Processus xyphoideus drei fingerbreit kranialwärts gehen. Dort liegt der Druckpunkt. Bei Kindern bis ca. 8 Jahren wird einfach die Mitte des Sternums aufgesucht.
- Handballen auf den Druckpunkt aufsetzen. Und dabei die Finger hochstrecken.
- Bei Erwachsenen wird der andere Handballen nun auf das Gelenk der ersten Hand aufgesetzt. Die Finger werden dabei ebenfalls hochgestreckt. Die Arme werden durchgestreckt.
- Jetzt wird nur durch Gewichtsverlagerung des Oberkörpers Druck auf das Brustbein ausgeübt und zwar so, daß das Sternum beim Erwachsenen 4-5cm und bei Kindern 3-4cm tief eingedrückt wird.
- Der Druckpunkt muß während der Massage unbedingt beibehalten werden.
- Die Massage wird gleichmäßig und nicht ruckartig durchgeführt. Kompressionsphase und Entlastungsphase sollen gleich lang sein.
- Bei der *Einhelfermethode*  
15 mal Herzmassage (Frequenz mindestens 80/min), dann 2 mal Atemspende.
- Bei der *Zweihelfermethode*  
5 mal Herzmassage, dann 1 mal Atemspende. Dieses Verhältnis wird auch bei kleinen Kindern als Einhelfermethode eingehalten. Bei Kindern ab 8 Jahren wird wie beim Erwachsenen verfahren.
- Nach jeweils 4 Zyklen wird der Puls kontrolliert.

## ***Der Schock***

Bei einem Schock kann zwar eine Bewußtlosigkeit auftreten allerdings ist der Schock nicht die Ursache dafür.

„Schock“ ist ein Sammelbegriff, unter dem pathophysiologische Zustände zusammengefaßt werden, bei denen eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Gewebe nicht mehr gewährleistet ist. Die *Mikrozirkulation* ist erheblich gestört.

Um dies zu kompensieren, kommt es im Organismus zu einer massiven Katecholaminausschüttung (Adrenalin, Noradrenalin), die die Durchblutung vor allem in den Nierengefäßen, im Gastrointestinaltrakt, in der Muskulatur und der Haut herabsetzt.

Im Schock zentralisiert sich das Blut intraperitoneal. Die Körperperipherie und der extraperitoneale Bereich sind also unterversorgt.

Dadurch werden jetzt die Druckrezeptoren im Aortenbogen und im Karotissinus stimuliert und aktivieren ihrerseits den Sympathikus und erneut die Nebennieren zur Abgabe von Katecholaminen.

Die Katecholamine haben einen weiteren Effekt: sie aggregieren (zusammenballen) die Thrombo- und Erythrozyten.

In den Kapillaren kommt es zu einer Stase des Blutstroms. Infolge dieser Strömungsverlangsamung und der erhöhten Viskosität des Blutes kommt es jetzt zu einem Flüssigkeitsaustritt in das Interstitium und dadurch zu einer weiteren Verschlechterung der Fließeigenschaften des Blutes.

Das Schockgeschehen ist also ein *Circulus vitiosus*. Der Schock geht von der reversiblen Phase in die irreversible Phase über.

### Schockformen

- **Volumenmangelschock**

Aufgrund einer *Blutung* oder durch *Plasmaverlust* wie z.B. bei Verbrennungen oder bei Brechdurchfällen infolge von Infektionskrankheiten kommt es zu einer Verminderung der zirkulierenden Blutmenge.

Dadurch kommt es auch zu einer Verminderung des zum Herzen zurückströmenden venösen Blutes und zu einer Blutzentralisierung. Die Folge ist ein peripherer Blutdruckabfall.

- **Anaphylaktischer Schock**

Bei einer allergischen Reaktion verursachen *Histamine und andere Mediatoren wie Serotonin* eine ausgeprägte Vasodilatation der Arteriolen. Das bedeutet einen relativen Volumenmangel.

Charakteristisch für einen anaphylaktischen Schock sind

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| - Juckreiz  | - Urtikaria      |
| - Erythem   | - Quincke-Ödem   |
| - Hypotonie | - Bronchospasmus |

- **Septischer Schock**

Bei einer *Sepsis* werden Endotoxine freigesetzt. Sie führen, ähnlich wie beim anaphylaktischen Schock, zu einer Weitstellung der Arteriolen. Auch hier kommt es zu einem relativen Volumenmangel.

Charakteristisch sind hier

- rosiges Aussehen
- trockene, warme Haut
- gute Venenfüllung
- normaler oder leicht erniedrigter RR

### • Neurogener Schock

Nach einer *Rückenmarksverletzung* kann es zu einer Sympathikolyse kommen. Diese verursacht gemeinsam mit einer schlaffen Lähmung der Muskelpumpe einen herabgesetzten allgemeinen Tonus, der seinerseits wiederum zu einer Minderperfusion des Rückenmarks führt.

Infolge der daraus resultierenden zentralen Regulationsstörungen kommt es zu einem Absinken des peripheren Widerstands und zu einem relativen Volumenmangel.

### • Kardiogener Schock

Bei einer Einschränkung des Herzminutenvolumens aufgrund einer Herzinsuffizienz oder Rhythmusstörungen oder auch bei einer Lungenembolie kommt es natürlich auch zu Mikrozirkulationsstörungen.

Die daraus resultierende Hypoxämie des Herzmuskels hat wiederum eine zusätzliche Insuffizienz des Herzmuskels zur Folge, die sich ihrerseits verschlechternd auf die Hämodynamik auswirkt.

## Schocksymptome

- Blaß-zyanotische Haut
- Übelkeit
- warme Haut beim anaphylaktischen und septischen Schock
- motorische Unruhe bis zur Bewußtlosigkeit
- periphere Minderdurchblutung
- Tachykardie
- schlechte Venenfüllung (Ausnahme: gestaute Halsvenen im kardiogenen Schock)
- Hypotonie
- Oligo- oder Anurie

## Therapie

Entsprechend der Genese des Schockgeschehens kann die Therapie unterschiedlich sein. Ziel ist es aber immer, eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Gewebes zu gewährleisten und den Circulus vitiosus des Schockgeschehens frühzeitig zu durchbrechen.

Allgemeine Maßnahmen sind daher immer

- ausreichende Sauerstoffzufuhr durch Beatmung o.ä.
- Optimierung der Kreislaufsituation durch Infusion ggf. mit Ausgleich des Volumenmangels durch mehrere Infusionen gleichzeitig.
- Lagerung mit Kopftieflage, Beine hoch, außer beim kardiogenen Schock.
- ggf. Blutstillung.
- Vermeidung von Wärmeverlust, aber auch keine übermäßige Wärmezufuhr.

### Beim anaphylaktischen Schock

- Infusion eines Volumenersatzmittels.

- 1 g Prednisolon oder ein anderes hochdosiertes Kortikoid.
- Beim Bronchospasmus Theophyllin 0,12 - 0,24 g i.v.
- frühzeitig Sauerstoff applizieren.

#### Beim septischen Schock

- Infusion eines Volumenersatzmittels.

#### Beim neurogenen Schock

- Infusion eines Volumenersatzmittels.

#### Beim kardiogenen Schock

- Oberkörper hoch und Beine tief lagern.
- Sedierung mittels Diazepam.

## **Das Koma**

Unter einem Koma versteht man eine länger anhaltende, evtl. Stunden oder Tage dauernde *Bewußtlosigkeit*, bei der der Patient nicht ansprechbar und auch durch Reize nicht erweckbar ist.

### Ursachen

Für das Koma gibt es drei mögliche Ursachen, nämlich

- die endogen- und exogen-toxischen Wirkungen sowie
- primär zerebrale Ursachen.

### Symptome und Therapien

#### • Zerebrales Koma

Zum zerebralen Koma kann es bei Schädel-Hirn-Traumen, einem Schlaganfall (apoplektischen Insult) oder einer Subarachnoidalblutung kommen. Die Symptome hängen in erster Linie von dem betroffenen Gebiet ab.

Die Leitsymptome (s. KAPITEL „HÄUFIGE FEHLER“ SEITE 4) sind **plötzlicher Beginn, Lähmungen, Augensymptome, pathologische Atemtypen** (s. KAPITEL „PATHOLOGISCHE ATEM-TYPEN“ SEITE 14).

Die häufigste Ursache für neurologische Notfälle ist der Schlaganfall. Er steht außerdem an 3. Stelle in der Morbiditätsstatistik der WHO.

Ursache für den apoplektischen Insult ist in 85% der Fälle eine Ischämie. Nur in 15% handelt es sich um eine Blutung, die meistens durch einen Bluthochdruck ausgelöst wird.

Differentialdiagnostisch muß an *Tumorblutung, Abszeß* oder *akute Subarachnoidalblutung* gedacht werden.

Die Therapie besteht in einer halbsitzenden Kopfhochlagerung und *primärer Elementarhilfe* d.h. der Sicherung der Vitalfunktionen durch Sauerstoffgabe und evtl. Beatmung. Venösen Zugang mittels Infusion schaffen. Klinikeinweisung!

- **Urämisches Koma**

Ein **auffälliger Harngeruch** ist kennzeichnend für das urämische Koma. Ursache ist ein akutes Nierenversagen.

Die weiteren Leitsymptome sind **fahlgraue Hautfarbe, Zuckungen und Krämpfe, Erbrechen, Durchfälle, Hypertonie und Kussmaul-Atmung** (S. KAPITEL „PATHOLOGISCHE ATEM-TYPEN“ SEITE 14).

Die Therapie besteht im Anlegen einer Infusion und ggf. Sicherung der Vitalfunktionen. Klinikeinweisung!

- **Hepatisches Koma**

Ein hepatisches Koma kann sowohl exogener, als auch endogener Ursache sein (Leberzerfallskoma). Der Patient strömt einen **erdigen Geruch** aus.

Die anderen Leitsymptome beim Leberkoma sind **Ikterus** (Gelbfärbung der Haut und der Skleren), **Lebervergrößerung, Flappingtremor, Aszites, vertiefte Atmung** (S. KAPITEL „PATHOLOGISCHE ATEM-TYPEN“ SEITE 14).

Die Therapie besteht im Anlegen einer Infusion und ggf. Sicherung der Vitalfunktionen. Klinikeinweisung!

- **Diabetisches Koma**

Zum Coma diabetikum kommt es bei einer Überzuckerung des Blutes. Über die sauren Stoffwechselprodukte wie Milchsäure und Brenztraubensäure kommt es dabei zu einer Azidose. Das bedeutet, daß der Blut-pH-Wert sinkt, und der Organismus versucht, über eine **vertiefte Atmung** (S. KAPITEL „PATHOLOGISCHE ATEM-TYPEN“ SEITE 14) mehr Kohlendioxyd abzuventilieren um das Blut so alkalischer zu machen. Dabei entsteht der für das Coma diabeticum typische **azetonische Atemgeruch**.

Weitere Leitsymptome sind **trockene Haut und Schleimhäute, Tachykardie, flacher Puls, Hypotonie, weiche Augenbulbi, abgeschwächte Reflexe**.

Die Therapie besteht im Anlegen einer Infusion mit Natriumbicarbonat 8,4% zur Bekämpfung der Azidose und ggf. Sicherung der Vitalfunktionen. Außerdem wird Wärme zugeführt, z.B. durch Einwickeln in eine Decke. Klinikeinweisung!

- **Hypoglykämischer Schock**

*Besser: hypoglykämischer Zustand.* Also kein Schock im eigentlichen Sinne. Es handelt sich um eine akute Unterzuckerung verschiedener Genese. Auslöser kann eine Hyperinsulinämie beispielsweise infolge eines Pankreasadenoms sein. Auch Diätfehler eines insulinpflichtigen Diabetikers oder eine übermäßige Insulininjektion können die Ursache für einen hypoglykämischen Zustand sein.

Die Symptome sind: zunächst meist **Gähnen**, dann **plötzlicher Bewußtseinsverlust, feuchte Haut, Blutdruck uncharakteristisch, erhöhter Muskeltonus mit gesteigerten Reflexen**.

Als Therapie ist sofort eine 20% Glukoselösung i.v. zu applizieren. Bei wachem Patienten reicht es oft, Zucker per os zu verabreichen.

- **Thyreotoxisches Koma**

Das Coma basedowicum resultiert aus einer schweren Hyperthyreose. Sie entwickelt sich aus einer nicht adäquat behandelten Hyperthyreose, wobei Infektionen, Traumen (evtl. auch Operationen) die Krise mit auslösen können. Die Patienten haben häufig **Fieber**, sind **geschwächt** und extrem **unruhig** und **verwirrt**. Es kann auch zum Auftreten echter **Psychosen** kommen.

Weitere Symptome können sein: **kardiovaskuläre Störungen** mit extremer **Tachykardie** bis hin zum **Kreislaufversagen**.

Die Therapie besteht im Anlegen einer Infusion und ggf. Sicherung der Vitalfunktionen. Klinikeinweisung!

## Leitsymptome

Schon erste Hinweise liefern:

### Gerüche

Azeton (Obstgeruch) beim Coma diabeticum (Azidose).

Erdiger Geruch beim Leberkoma.

Harngeruch beim Coma uraemicum.

Aromatischer Geruch bei Drogenkonsum.

Alkoholfahne eindeutig.

### Gesichtsfarbe

Gerötetes Gesicht bei Hypertonie, Plethora, Fieber, Coma diabeticum.

Blässe beim Schock.

Ikterus bei Lebererkrankungen.

### Hautbefunde

Zyanose kann für eine Ventilationsstörung aber auch für eine Herzinsuffizienz sprechen.

Haut lässt sich in Falten abheben bei Exsikkose und Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts.

Starkes Schwitzen findet man bei Hypoglykämie, Hyperthyreose und beim Schock.

Heiße, trockene Haut kann auf ein thyreotoxisches Koma hinweisen.

### Pupillenveränderungen

Mydriasis (Pupillenerweiterung) weist auf Vergiftungen mit Alkohol, Kokain oder Atropin hin. Sie kann auch nach einem epileptischen Anfall vorkommen.

Miosis (Pupillenenge) kommt bei Vergiftungen mit bestimmten Insektiziden (E 605), Nikotin, Morphin und bei der Meningitis vor.

## Pathologische Atemtypen

Eine Hypoventilation kommt bei einer mechanischen Verlegung der Atemwege oder einer toxisch-metabolischen Schädigung des Atemzentrums vor.

Die Kussmaul-Atmung, benannt nach dem Heidelberger Internisten Adolf Kussmaul, ist eine Hyperventilation mit besonders tiefen Atemzügen, um eine metabolische Azidose zu kompensieren. Sie kommt im urämischen und diabetischen Koma vor und auch manchmal im Schock.

Die Cheyne-Stokes-Atmung ist in den meisten Fällen ein Zeichen schwerster Schädigung des Atemzentrums in der Medulla oblongata z.B. beim Apoplex oder gesteigertem Hirndruck. Sie kann allerdings auch beim Schlafenden auftreten.

Dieser Atemtyp ist gekennzeichnet durch eine auffällige ständige Zu- und Abnahme der Atemtiefe d.h. der Atemamplitude mit Atempausen.

Dies wird verständlich, wenn man sich vor Augen hält, daß das Atemzentrum ja in erster Linie auf CO<sub>2</sub>-Reize reagiert. Während der Atempausen wird nun kein CO<sub>2</sub> abventiliert. Das geschädigte Atemzentrum spricht erst bei einer gesteigerten CO<sub>2</sub>-Konzentration an. Es ist dann bemüht, durch ansteigende Atemtiefe (sich erhöhende Amplitude) CO<sub>2</sub> abzuventilieren. Ist das geschehen, fällt der für das geschädigte Atemzentrum erforderliche hohe Reiz aus, und die Amplitude verkleinert sich wieder bis hin zur Atempause.

Durch den ständig erhöhten CO<sub>2</sub>-Gehalt kommt es zu einer weiteren Schädigung des Atemzentrums und somit beginnt ein Circulus vitiosus.

Die sekundäre Reaktion des Atemzentrums auf O<sub>2</sub> macht sich bei der Biot-Atmung oder besser intermittierenden Atmung bemerkbar. Sie kann bei Hirnverletzungen oder Hirndrucksteigerung vorkommen. Dabei werden kräftige Atemzüge gleicher Amplitude von plötzlichen Atempausen unterbrochen.

## **Andere häufige Notfälle**

### Tetanie

Die Tetanie oder besser die hypokalzämische Krise ist Zeichen eines erniedrigten Kalziumspiegels. Sie kommt am häufigsten bei einer Unterfunktion der Nebenschilddrüsen vor. Das kann beispielsweise nach schlecht durchgeführten Strumektomien infolge von Adhäsionen vorkommen.

Die Symptome sind **Parästhesien** an den Akren und perioral, ein **Gürtelgefühl** um den Thorax und die Finger zeigen einen **Karpalspasmus** („Pfötchenstellung“). Die Patienten sind **unruhig** und ängstlich. Es besteht eine **Tachykardie**. An den Füßen kommt es zum sog. **Pedalspasmus** mit Plantarflexion der Zehen und im Gesicht kommt es zum Krampf der **perioralen Muskulatur** („Karpfenmund“).

Die Neigung zur hypokalzämischen Krise kann durch Beklopfen des Fazialisstammes vor dem Ohr bzw. vor dem Kiefergelenk (Chvostek-Zeichen) erkannt werden. Dabei kommt es zu Zuckungen der Gesichtsmuskulatur.

Therapeutisch werden 20ml Calcium 20% i.v. injiziert. Wichtig auch beruhigender Zuspruch.

Bei der Hyperventilationstetanie ist auch der beruhigende Zuspruch von großer Bedeutung. Allerdings wird hierbei kein Calcium appliziert. Versuchen kann man eine



CO<sub>2</sub> -Rückatmung mittels Plastikbeutel zur Kompensation der respiratorischen Alkalose (Anstieg des pH-Wertes >7,44 mit Abfall des CO<sub>2</sub> -Partialdrucks).

## Krampfanfälle

Man unterscheidet klinisch zwischen fokalen (i.d. Regel halbseitigen), generalisierten und Streck- und Beugekrämpfen.

Die echten Krampfanfälle sind die fokalen und generalisierten Krämpfe. Sie haben ihren Ursprung in der Großhirnrinde. Der echte Krampfanfall kann fokal beginnen und sich generalisieren. Er beginnt mit klonisch-tonischen Krämpfen. Die Art und Weise eines Krampfanfalls muß beobachtet und später der Klinik mitgeteilt werden, da man hieraus wichtige Rückschlüsse hinsichtlich der Ätiologie ziehen kann.

- **Offene Schädel-Hirn-Verletzungen**

Hierunter versteht man eine Verletzung, bei der die Dura mater mit eröffnet ist. Dadurch kommt es zum Austritt von Hirnmasse aus der Wunde und evtl. aus Ohren und Nase. Es kann auch sein, daß einer Blutung aus Mund, Ohr oder Nase nur Liquor beigemischt ist. Solche Verletzungen sind gerade für den Ungeübten besonders schwer zu erkennen.

Die Erstversorgung ist aber grundsätzlich die gleiche: Die Wunde wird nur mit einem **lockeren** sterilen Verband abgedeckt. Bei Nasen-Rachen-Blutungen sollte nur ein Oropharyngealtubus verwendet werden. Evtl. den Kopf perforierende Gegenstände sollten in situ belassen werden um keine weiteren Blutungen oder andere Verletzungen zu provozieren. Außerdem ist der Sitz eines solchen Fremdkörpers für die weiterversorgende Klinik wichtig. Von medikamentöser Erstversorgung *wird abgeraten*. Klinikeinweisung!

- **Commotio cerebri**

Die Gehirnerschütterung spielt eine große Rolle nach Stürzen oder Verkehrsunfällen. Man versteht darunter eine rein funktionelle Betriebsstörung des Gehirns, die sich bald wieder vollständig zurückbildet.

Das eindeutige Symptom ist die mit dem Trauma schlagartig einsetzende **Bewußtseinsstörung**. Dieser komatöse Zustand dauert nur Sekunden bis Minuten. Hält er länger als 10 Minuten an, besteht Verdacht auf eine Gehirnschädigung, die über eine Commotio cerebri hinausgeht. Aber auch bei der einfachen Commotio cerebri sind die Patienten häufig noch eine Zeit lang benommen.

- **Epileptischer Krampfanfall**

In der Regel handelt es sich dabei nicht um den ersten Anfall bei dem Patienten. Verschieden Faktoren wie Streß, Alkohol u.s.w. können den Anfall auslösen.

Neben dem großen Anfall, dem *grand mal* gib es die verschiedensten Formen der Epilepsie. Beispielsweise den kleinen Anfall, das *petit mal* empfindet der Patient so gut wie gar nicht. Überhaupt gilt die Grundregel, daß der Patient oft den Anfall nicht wahrnimmt. Erst an der Reaktion der Umstehenden realisiert er nach dem Anfall das Ereignis.

Die ersten Symptome verspürt der Patient meist bereits vor dem Anfall. Man bezeichnet diese Symptome als **Aura**. Ein vom Magen aufsteigendes Gefühl, ein Kribbeln in der Nase, Schmatzen oder Halluzinationen kündigen dem Patienten den Anfall an.

Der Krampfanfall selbst kann sehr unterschiedlich verlaufen. Die leichteste Form, die Absence, eine kurze Bewußtseinstrübung, ist meist für den Außenstehenden gar nicht erkennbar.

Der schwere Krampfanfall sieht für den Laien dramatisch aus. Der Patient verliert schlagartig das Bewußtsein. Er stürzt möglicherweise zu Boden, hat Schaum vor dem Mund und verfällt in einen *tonischen Krampf*. Meist hat er dabei den Kopf nach hinten überstreckt, die Hände zur Faust geballt, die Beine gestreckt und die Füße einwärts gedreht. Die Augen sind dabei starr. Diese Phase dauert normalerweise ca. 20 Sekunden.

Danach verfällt der Patient in die *klonische Phase*. Das sieht so aus, daß er bis zu einigen Minuten rhythmische Zuckungen der Muskulatur durchführt. Den Kopf schlägt er heftig hin und her.

Nach dem Anfall erscheint der Patient erschöpft. Es kann sein, daß er tief schläft.

Die Therapie besteht vor allem darin, daß man den Patienten vor Verletzungen schützt. Keinesfalls versuchen ihn festzuhalten. Wenn möglich, eine Mullbinde o.ä. zwischen die Zähne schieben, um einen Zungenbiss zu verhindern. Niemals versuchen, ihm zwischen die Zähne zu fassen!

## Verbrennungen

Das Ausmaß der Schädigung bei Verbrennungen ist abhängig von der Temperatur und der Art der Wärme und ihrer Einwirkungsdauer. Arten sind

- Strahlende Energien: Sonne, Röntgenstrahlen und nukleare Strahlung
- Heiße Flüssigkeiten: Wasser, Speisen, brennendes Öl und flüssiges Metall
- Flammeneinwirkung: offenes Feuer und Brände
- Heiße Dämpfe und Gase: Kesselexplosion und Wasserdampf
- Mechanisch Reibung: Seile
- Heiße feste Körper: Bügeleisen und Herdplatte

Ab 55°C kommt es zur Blasenbildung und ab 60°C muß mit Nekrosen gerechnet werden. Die schweren Verbrennungen werden durch Flammen direkt erzeugt z.B. durch brennendes Öl, Benzin, Petroleum oder Gas. Bei Flammen entstehen Temperaturen von 1200°C. Siedendes Öl z.B. in einer Friteuse hat eine Temperatur von 200°C. Die gefährlichsten Verletzungen entstehen bei Explosionen. Hier entstehen Temperaturen von bis zu 2000°C.

Man teilt die Verbrennungen in drei Grade ein:

	<u>Symptomatik</u>	<u>Schädigung</u>
<b>I. Grad</b>	Rötung Schwellung Schmerz	oberste Epidermis Spontanheilung
<b>II. Grad</b>	Rötung Blasen Schmerz	Epidermis und Teile der Unterhaut

**III. Grad**

Nekrose  
graue, weiße oder  
schwarze lederartige  
Haut, Analgesie

Epidermis und Unterhaut  
vollkommen zerstört,  
keine Spontanheilung  
Defektheilung (Narben)

Durch die Wärmeeinwirkung kommt es zudem schnell zu verschiedenen Regulations- und Funktionsstörungen, die alle Organe betreffen. Es kann daher immer zum Schock kommen.

Die Erstversorgung besteht in einer **Kaltwasserbehandlung**. Brennende Kleidungsstücke sind schnellstens durch eine Decke, die die Flammen erstickt, zu löschen. Dies wird dadurch erschwert, daß der Patient versuchen wird, in Panik wegzulaufen.

Die Decken dürfen allerdings nicht aus synthetischem Material bestehen. Die festgebrannten Textilien dürfen nicht entfernt werden.

Je rascher die Hitzeeinwirkung durch kaltes Wasser unterbrochen wird, um so eher gelingt es, einen tief einwirkenden Hitzeschaden zu vermeiden. Es darf allerdings **kein Eiswasser** verwendet werden.

Danach werden die Wunden mit einem **Brandwundenverbandpäckchen** abgedeckt.

Dann wird eine **Schockbehandlung** eingeleitet, indem eine Infusion angelegt wird. Diese ist auf jeden Fall bei Verbrennungen von über 15% bzw. bei Kindern und alten Menschen ab 10% angezeigt.

Die Schwere der Verbrennung wird nach der Neunerregel festgelegt. Danach entfallen jeweils auf *Kopf, vorderer Oberkörper, hinterer Oberkörper, jeden Arm, jedes Bein vorne* und *jedes Bein hinten* 9% der Körperoberfläche und auf *den Hals* 1%. Bei Kindern gelten wegen der Proportionierung andere Werte. Beispielsweise ist der kindliche Kopf ja im Verhältnis größer.

Grundsätzlich ist bei Verbrennungen bis zu 10% eine ambulante Behandlung ausreichend. Außer wenn besonders problematische Bereiche betroffen sind wie *Augen* und *Augenlider*, *Mund* und *Rachen*, *Hals*, *Genitalorgane*, *After* und *Hände und Füße*.

## Hitzschlag

Hierbei handelt es sich um ein dramatisches Krankheitsbild mit schwerster Störung der Wärmeregulation aufgrund entweder zu großer Wärmezufuhr, oder Behinderung der Wärmeabgabe durch beispielsweise ungeeignete Kleidung.

Die Symptome bestehen in einem plötzlichen **Anstieg der Körpertemperatur über 41°C**. Vorboten sind dabei **Kopfschmerzen**, **Schwindel**, **Gangunsicherheit** die der beim Alkoholabusus ähnelt (Cave!), **Leibschmerzen**, **Übelkeit**, **Erbrechen**, **schwere Verwirrung** bis hin zum **Koma** welches ab 42°C eintritt. Bei 43°C tritt der Tod ein.

Die **Atmung** ist stark beschleunigt, der **Puls** steigt über 140/min an. Der **Blutdruck** ist zunächst erhöht, später sinkt er ab bis zum Schock.

Die Prognose ist ernst. Die Letalität schwankt zwischen 10 und 50%.

Je eher die Therapie einsetzt, um so günstiger ist die Prognose. Für die Prognose ist nämlich nicht die Höhe der Temperatur, sondern die Dauer der Hyperthermie entscheidend. Die **Kühlung** muß sofort einsetzen. Den Patienten in den Schatten bringen und Luft zufächeln. **Kalte Umschläge** auf den Körper. Ggf. den Körper mit **Eisstücken** massieren. Eine Abkühlung kann auch durch das Überschütten mit Alkohol erreicht werden, da die Verdunstung des Alkohol Kälte erzeugt. Der Kopf soll erhöht bleiben.

Die **Schocktherapie** wird durch Anlegen einer Infusion eingeleitet. Ggf. Sauerstoffgabe. Klinikeinweisung!

## Unterkühlung

Die Hypothermie kann besonders beim Wintersport, bei hohen Windgeschwindigkeiten oder auch bei der Hypoglykämie vorkommen.

Die Symptome bestehen im leichten Stadium in einer **Körpertemperatur von 37-34°C**, Gegenregulation mit **psychischer Erregung** und heftigem **Muskelzittern**, einem **Schmerzgefühl in Füßen, Knien und Händen** und **gesteigerten Reflexen**.

Die Haut ist **blaß**, im Gesicht zeigt sich eine **Zyanose**. Der Patient hat einen **erhöhten Blutdruck** und er **atmet vertieft**.

Im mittelschweren Stadium sinkt die **Körpertemperatur bis 27°C** ab. Das **Muskelzittern verschwindet**, **Abwehrbewegungen** sind nicht mehr vorhanden. Es tritt eine **Bewußtseinstrübung** auf, die **Atmung** wird oberflächlich und die **Herzfrequenz bradykard**.

Die schwere Hypothermie zeichnet sich durch eine **Körpertemperatur von unter 27°C** aus. Es kommt zur **schlaffen Lähmung**, **Bewußtlosigkeit** und **kalt-blasser Haut**. Die **Pulsfrequenz** ist extrem niedrig, ein **peripherer Kreislauf** ist nicht mehr feststellbar. Die **Atemfrequenz** ist nur noch gering. **Reflexe** sind nicht mehr auslösbar.

Therapeutische Erstmaßnahme ist eine flache Lagerung evtl. beim Bewußtlosen stabile Seitenlage (s. KAPITEL „DURCHFÜHRUNG DER LAGERUNG“ SEITE 7).

Bei starker Unterkühlung **sofort, ohne vorherige Aufwärmung Abtransport** in die Klinik. Während des Transports Unterstützung der **Vitalfunktionen**.

Während der Bergung und des Transports darauf achten, daß das besonders kalte periphere Blut (sog. „Schalenblut“) nicht durch Bewegung in den Körperkern kommt. Es könnte zum **Bergungstod** kommen!

Weitere Abkühlung durch **Einwickeln** in Decken oder Metallfolie verhindern.



Selbst bei schwerer Hypothermie ist eine Rettung möglich. Reanimationsmaßnahmen sind immer sinnvoll, da eine Todesfeststellung niemals in extremer Kälte erfolgen sollte. In dem kalten Milieu gelten Kreislauf- und Atemstillstand auch nach Stunden noch nicht als Zeichen des eingetretenen Todes.

## Status asthmaticus

Der Asthmaanfall ist ein Bronchialspasmus, der durch **Infekte**, **Allergene**, oder körperliche und insbesondere **psychische Belastung** ausgelöst wird. Er kann innerhalb weniger Minuten zu einem hochakuten Krankheitsbild werden. Die Letalität beträgt 12%!

Beim Status asthmaticus handelt es sich um einen **Spasmus** der kleinen und der kleinsten Bronchiolen mit gleichzeitiger **Hypersekretion** von zähem Schleim und **Anschwellung** der Bronchialschleimhaut. Die daraus resultierende **Obstruktion** stellt einen massiven Widerstand in den Atemwegen dar.

Die Symptome zeigen sich in einer plötzlich einsetzenden hochgradigen **Dyspnoe**, einem expiratorischen **Giemen, Brummen und Pfeifen, Tachypnoe, inspiratorischer intrathorakaler Einziehung, Zyanose, Unruhe mit Angst und Schweißausbruch, prall gefüllten Halsvenen** und einer **Bewußtseinsstörung**. Differentialdiagnostisch muß an Linksherzinsuffizienz und Bronchitis gedacht werden.

Die Therapie besteht in **Oberkörperhochlagerung**, nach Möglichkeit sitzend mit Abstützen der Arme, **O<sub>2</sub>-Inhalation** (4 l/min) und **Bronchospasmolyse** mit Theophyllin. Häufig trägt der Patient bereits ein **Dosier-Aerosol** wie z.B. Berotec bei sich. Dies ist ihm sofort anzubieten. Auch **Glucokortikoide** können injiziert werden.

## Thoraxverletzungen

Besonders bei Verkehrsunfällen kommt es trotz Gurtanlegens zu Thoraxverletzungen. Immerhin bei 35% der Verkehrstoten ist die Thoraxverletzung die unmittelbare Todesursache. Die Früherkennung und -behandlung am Unfallort entscheidet über die Prognose.

### • Erste Diagnostik

Durch **Inspektion, Palpation, Perkussion** und **Auskultation** beginnt die Klärung des Thoraxtraumas.

Wenn die Inspektion ergibt, daß eine Thoraxseite geschont wird, weist dies auf **Rippenfrakturen** hin.

Bei erschwerter Atmung muß an einen **Pneumothorax** oder **Hämatothorax** gedacht werden.

Über die Perkussion erhält man ein Bild von evtl. **Verlagerungen** von Herz und Mediastinum.

Wenn bei der Auskultation **Rasselgeräusche** zu hören sind, handelt es sich um ein **Lungenödem** oder eine **Aspiration** von Sekreten. Wenn eine Lunge **kollabiert** ist, fehlt das Atemgeräusch.

### • Pneumothorax

Infolge einer Pleuraverletzung kommt es zum Lufteintritt in den Pleuraspalt mit nachfolgendem Kollaps der betroffenen Lunge. Je nach Menge der eingetretenen Luft entsteht ein **kompletter** oder **partieller** Lungenkollaps.

Die Therapie besteht in einer einfachen Punktion im 2. ICR vorn mit einer großlumigen Kanüle (Nr. 1) und einem „Tiegel-Ventil“. Das Tiegel-Ventil kann man fertig von der Firma Braun, Melsungen beziehen. Es läßt sich aber auch einfach herstellen, indem man einen Gummifingerling am seiner Spitze einschneidet und dann am Ende einer Kanüle Nr. 1 anbindet. Die Ventilfunktion ist einfach so, daß durch die Kanüle einströmende Luft entweichen kann, aber es kann keine Luft eindringen, da sich bei Inspiration der Fingerling zusammenzieht.

### • Mediastinalemphysem

Besonders beim Auffahrunfall kann es durch eine Prellung des Brustkorbs zum **Ein- oder Abriß der Trachea oder eines Bronchus** kommen. Wenn die Verletzung vor der Pleura liegt, also im Mediastinum, kommt es zur Ausbildung des Mediastinalemphysems. Luft dringt ins Mediastinum ein und führt zur **Stauung der V. cava superior**.

Man erkennt dies äußerlich auch an der aufgepumpten Halshaut. Durch Pressen und Husten verschlimmert sich dieser Zustand, und es kommt zur **Herzbeuteleinengung** mit allen Konsequenzen. Daher ist eine sofortige Entlastung notwendig.

Therapeutisch Erstmaßnahme ist eine **Mediastinotomie**. Man macht dazu eine quere Inzision über dem Jugulum (*Drosselgrube, fossa suprasternalis*) und eröffnet mit dem Finger stumpf das Mediastinum. Es entweicht etwas schaumiges Blut, und es erfolgt eine sofortige Druckentlastung.

## Frakturen

Bei Verdacht auf eine **Extremitätenfraktur** ist so vorzugehen, als sei die Extremität sicher gebrochen. Die endgültige Diagnostik kann ohnehin erst in der Klinik erfolgen.

Die therapeutische Erstmaßnahme ist eine **Ruhigstellung** der betreffenden Extremität einschließlich der sie einschließenden Gelenke. Als Schiene eignen sich natürlich in erster Linie Pneumoschienen. Aber auch Stangen, Skistöcke u.ä erfüllen notfalls ihren Zweck.

Offene Frakturen werden steril abgedeckt. Keinesfalls dürfen Manipulationen vorgenommen werden, da die Gefahr weitere Gefäße oder Nerven zu verletzen, groß ist.

Bei Bergungsmaßnahmen wird die gebrochene Extremität vorsichtig, mit leichtem distalen Zug bewegt. Während des Transports ist auf gute Arretierung zu achten.

## Gefäßverletzungen

Bei äußeren Verletzungen ist die Diagnose einfach. Man kann leicht zwischen einer **spritzenden arteriellen** und einer **massiven venösen Blutung** differenzieren.

Wesentlich ist bei der Erstversorgung lediglich, die lebensbedrohenden Blutungen aus offenen Gefäßverletzungen zu unterbinden.

Jede Blutung an den Extremitäten ist mit einem **festen Druckverband** ausreichend zu versorgen. Man legt hierzu ein Verbandpäckchen auf die Verletzung und umwickelt es fest mit einer Binde.

- **Richtig:** lokale Kompression
- **Falsch:** Blutstillung durch Abbinden oder mit Klemmen (Verletzungsgefahr für weitere Gefäße und Nerven)

Bei **Verletzungen in der Leiste oder Achsel** ist eine manuelle Kompression notwendig.

Bei **venösen Blutungen** reicht in der Regel das **Hochlegen** der betroffenen Extremität. Weiterhin ist bei ausgedehnten Blutungen eine **Schockbehandlung** indiziert.