

Allgemeine Notfälle

Franz Kehl

- 2.1 Kardiozirkulatorische und respiratorische Notfälle – 68
- 2.2 Gastrointestinale und abdominale Notfälle – 86
- 2.3 Störungen des inneren Milieus – 94
- 2.4 Zerebrale Notfälle – 100
- 2.5 Notfälle im Kindesalter – 106
- 2.6 Notfälle bei Schwangeren und Neugeborenen – 118
- 2.7 HNO-Notfälle – 124
- 2.8 Ophthalmologische Notfälle – 126
- 2.9 Urologische Notfälle und vaginale Blutungen – 128
- 2.10 Traumatologie – 129

2.1 Kardiozirkulatorische und respiratorische Notfälle

? 65 Welche Aussagen zu folgendem Fallbeispiel sind richtig?

Sie werden als Notarzt zu einem 54 Jahre alten Mann gerufen, der über Schmerzen in der Brust klagt, die seit etwa 45 min bestehen. Eine koronare Herzkrankheit ist anamnestisch bekannt. Der Blutdruck ist 150/90 mmHg, die Herzfrequenz 110/min. Der Patient ist kaltschweißig und klagt über Übelkeit. Das 12-Kanal-EKG zeigt einen Linkslagetyp mit normalem Sinusrhythmus, Zeichen einer akuten Ischämie (ST-Hebungen) sind nicht zu sehen.

- Die Verdachtsdiagnose lautet »Akutes Koronarsyndrom«.
- Da im EKG keine ST-Hebungen zu sehen sind, ist der Patient nicht akut lebensbedrohlich gefährdet.
- Es sollte umgehend ein Troponin-Schnelltest durchgeführt werden.
- Der Patient sollte Metamizol (Novalgin) i. v. zur Analgesie erhalten.
- Da kein Herzinfarkt nachweisbar ist, kann der Patient zuhause bleiben.

✓ Antworten

- Richtig.** Der Sammelbegriff »akutes Koronarsyndrom« umfasst die lebensbedrohlichen Manifestationen der Koronaren Herzkrankheit (KHK): instabile Angina pectoris und akuter Myokardinfarkt.
- Falsch.** Obwohl eindeutige Infarktzeichen im EKG fehlen, kann es sich um einen akuten Myokardinfarkt handeln. Nicht-ST-Streckenhebungsinfarkte (NSTEMI) zeichnen sich durch fehlende spezifische EKG-Veränderungen und einen positiven Troponin-Schnelltest aus. Ist der Troponintest negativ, ist von einer instabilen Angina pectoris auszugehen. Sind ST-Streckenhebungen im EKG zu sehen, handelt es sich um einen ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI). Auch Patienten mit NSTEMI sind akut vital gefährdet!
- Richtig.** Ist die Durchführung eines Troponin-Schnelltests präklinisch möglich, so sollte er zur Sicherung der Diagnose akuter Myokardinfarkt durchgeführt werden.
- Falsch.** Metamizol ist zur Analgesie bei akutem Koronarsyndrom nicht ausreichend, hier sollten Opioide zur Anwendung kommen. Morphin (2–10 mg i. v.) ist das Opiat der Wahl bei einem akuten Koronarsyndrom.
- Falsch.** Siehe Antwort b. Der Patient mit instabiler Angina pectoris oder NSTEMI ist akut vital gefährdet und muss unter Monitorüberwachung (EKG, Blutdruck, Pulsoxymetrie) mit Arztbegleitung in das nächste geeignete Krankenhaus eingewiesen werden.

? 66 Frühkomplikationen des akuten Myokardinfarktes sind:

- a. Ventrikuläre Extrasystolen/Tachykardien
- b. Arrhythmia absoluta (Vorhofflimmern)
- c. Kardiogener Schock
- d. Herzwandaneurysma
- e. Mitralinsuffizienz

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Polymorphe ventrikuläre Extrasystolen und ventrikuläre Tachyarrhythmien können als Warnarrhythmien einem Kammerflimmern vorausgehen. Allerdings kann Kammerflimmern auch ohne prodromale Arrhythmien auftreten.
- b. **Richtig.** Die infarktbedingte absolute Arrhythmie gilt als prognostisch ungünstiges Zeichen.
- c. **Richtig.** Sind mehr als 40 % des linken Ventrikels infarziert, kommt es meist zur Ausbildung eines kardiogenen Schocks mit sehr hoher Letalität.
- d. **Falsch.** Ein Herzwandaneurysma kann sich zwar als Folge eines Myokardinfarktes entwickeln, ist aber eine Spätkomplikation und im Rahmen eines akuten Myokardinfarktes von untergeordneter Bedeutung.
- e. **Richtig.** Durch Dysfunktion oder Ruptur eines Papillarmuskels kann es zur Entwicklung einer akuten Mitralinsuffizienz kommen.

? 67 Was gehört zur medikamentösen Therapie des akuten Myokardinfarkts in der Prähospitalphase?

- a. Unfraktioniertes Heparin
- b. β -Blocker
- c. Acetylsalizylsäure
- d. Kalziumantagonisten
- e. Nitrate

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Heparin wird in einer Dosierung von 60 IE/kg Körpergewicht (Maximal 5.000 IE) als Bolus appliziert. Beim STEMI verbessert Heparin in Kombination mit Acetylsalizylsäure die Prognose nicht, sofern kein Rekanalisierungsversuch durch Thrombolyse oder akute perkutane Intervention erfolgt. Die Prognose von Patienten mit instabiler Angina pectoris oder NSTEMI wird hingegen verbessert. Die Gabe des niedermolekularen Heparins Enoxaparin nach primärer Lysetherapie senkt die Inzidenz von Todesfällen, nichttödlichen Myokardinfarkten oder Notfallrevaskularisierungen im Vergleich zur Applikation von unfraktioniertem Heparin (Antman et al. 2006) und sollte gegenüber Heparin daher bevorzugt werden.
- b. **Richtig.** β -Blocker verbessern die myokardiale Sauerstoffbilanz und haben antiarrhythmische Effekte. Daher wird die intravenöse Gabe eines β -Blockers (Atenolol, Esmolol oder Metoprolol) bei Patienten mit akutem Myokardinfarkt empfohlen. Die frühe intravenöse Gabe von Metoprolol senkte einer großen Studie mit 46.000 Patienten zufolge (COMMIT 2005) das Risiko von Reinfarkten und Kammerflimmern, erhöht allerdings das Risiko eines kardiogenen Schocks. β -Blocker werden also entsprechend vorsichtig und fraktioniert eingesetzt und Herzfrequenzen von unter 90/min angestrebt.
- c. **Richtig.** Bei Verdacht auf akuten Myokardinfarkt senkt Acetylsalizylsäure die Frühletalität um ein Fünftel und halbiert das Risiko für einen nichttödlichen Reinfarkt und einen Schlaganfall. Initial sollte Acetylsalizylsäure in einer Dosierung von 250–500 mg i. v. als Bolus gegeben werden. Die Gabe sollte in einer Dosierung von 75–160 mg pro Tag p. o. als Dauermedikation weitergeführt werden.
- d. **Falsch.** Der routinemäßige Einsatz der Kalziumantagonisten in der Prähospitalphase wird nicht empfohlen. Die Dihydropyridine wie Nifedipin haben keinen positiven Einfluss auf das Outcome nach akutem Myokardinfarkt.
- e. **Richtig.** Durch Verringerung der myokardialen Vorlast vermindern Nitrate den Sauerstoffverbrauch des Herzens, durch Verbesserung des koronaren Blutflusses erhöhen sie das Sauerstoffangebot an

das Myokard und haben zudem eine antianginöse Wirkung. Ein systolischer Blutdruck von unter 100 mmHg ist eine Kontraindikation für den Einsatz von Nitraten! Es werden 1–2 Hübe Nitroglycerin als Spray oder 1 Kapsel (0,8 mg) sublingual verabreicht. Bei persistierender Schmerzsymptomatik kann eine intravenöse Dauerapplikation über eine Spritzenpumpe durchgeführt werden (Nitroglycerin 1–5 mg/h, Isosorbiddinitrat 2–10 mg/h).

? 68 Die prähospitalen intravenösen Lysetherapie bei akutem Myokardinfarkt

- setzt den Nachweis eines ST-Hebungsmyokardinfarktes im 12-Kanal-EKG voraus.
- ist bei Zeichen des kardiogenen Schocks kontraindiziert.
- sollte mit Urokinase durchgeführt werden.
- sollte bei bekannter Blutungsdiathese unterbleiben.
- ist in jedem Fall der schnellen perkutanen Koronarintervention in der Klinik überlegen.

✓ Antworten

- Richtig.** Eindeutige Infarktzeichen im 12-Kanal EKG (ST-Hebungen) oder ein neu aufgetretener Linksschenkelblock sind absolute Voraussetzungen für die Durchführung einer präklinischen Lyse. Weitere Kriterien sind die typische klinische Infarktsymptomatik, Symptombeginn vor weniger als 3 h und fehlende Kontraindikationen.
- Falsch.** Bei Patienten im kardiogenen Schock kann die Prognose nur durch eine schnelle Reperfusionstherapie positiv beeinflusst werden. Daher profitieren gerade diese Patienten von einer präklinischen Lyse.
- Falsch.** Urokinase spielt in der Lysetherapie heute praktisch keine Rolle mehr. Stattdessen kommen folgende Thrombolytika zum Einsatz: t-PA (100 mg, 15 mg als Bolus, danach 50 mg über 30 min, anschließend 35 mg über 60 min), Tenekteplase (0,5 mg/kg Körpergewicht als Bolus), Reteplase (2-mal 10 U im Abstand von 30 min), Streptokinase (1,5 Mio. U in 30–60 min).
- Richtig.** Die absoluten Kontraindikationen sind neben den bekannten Blutgerinnungsstörungen der apoplektische Insult (akut oder innerhalb der letzten 6 Monate), intrakranieller Tumor, zerebrale Aneurysmen, Verletzungen (insbesondere Schädel-Hirn-Trauma) oder größere Operationen innerhalb der letzten 3 Wochen, gastrointestinale Blutungen innerhalb des letzten Monats, dissezierendes Aortenaneurysma. Relative Kontraindikationen sind transitorische ischämische Attacke (TIA) in den letzten 6 Monaten, Schwanger-

schaft bzw. Entbindung innerhalb der letzten 7 Tage, nichtkomprimierbare Gefäßpunktionsstelle, therapierefraktärer Hypertonus, peptisches Ulkus, aktive bakterielle Endokarditis, Antikoagulanzen (Marcoumar), fortgeschrittene Lebererkrankung, Rippen- bzw. Sternumfraktur bei Reanimation, intramuskuläre Injektion vor weniger als 24 h.

- e. **Falsch.** Prinzipiell ist die perkutane koronare Akutintervention der Thrombolysetherapie überlegen. Die European Society of Cardiology empfiehlt die primäre perkutane Koronarintervention, wenn die Durchführung durch ein erfahrenes kardiologisches Team in weniger als 90 min nach Erstkontakt mit dem Patienten möglich ist und bei allen Patienten, bei denen Kontraindikationen gegen die Lysetherapie bestehen. Allerdings sollte versucht werden, unter Berücksichtigung des klinischen Bildes und der organisatorischen Umstände für jeden Patienten individuell das optimale Reperfusionserfahren auszuwählen. Generell ist auch die kombinierte Durchführung beider Verfahren im Sinne einer »Rescue-PCI« (PCI = perkutane Intervention) zu erwägen.

? 69 Welche Aussagen zum Lungenödem sind richtig?

- a. Ein Lungenödem wird immer durch einen akuten Myokardinfarkt verursacht.
- b. Es ist nur mithilfe einer echokardiographischen Untersuchung zu diagnostizieren.
- c. Es kann mit CPAP («continuous positive airway pressure») behandelt werden.
- d. Es wird nach dem Cotter-Schema behandelt.
- e. Es sollte möglichst auch kausal behandelt werden.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Neben der Myokardischämie kommen auch andere kardiale (Aortenstenose bzw. -insuffizienz, Mitralklappenstenose bzw. -insuffizienz, dilatative Kardiomyopathie) und nichtkardiale Ursachen infrage (z. B. hypertensive Krise, Anaphylaxie, toxisches Lungenödem, Überwässerung bei Niereninsuffizienz, Eklampsie, Höhenlungenödem).
- b. **Falsch.** Die Diagnose Lungenödem lässt sich rein klinisch stellen. Unabhängig von der zugrunde liegenden Ursache hat das Lungenödem eine typische Klinik mit Dyspnoe, Unruhe, Agitation, fahlem Hautkolorit, Zyanose, schaumigem Auswurf und den typischen, häufig schon ohne Stethoskop hörbaren feuchten Rasselgeräuschen.
- c. **Richtig.** Ist die Sauerstoffgabe über Maske nicht ausreichend, um eine ausreichende Oxygenierung des Patienten sicherzustellen, sollte mithilfe einer dicht sitzenden Maske ein Versuch mit nicht-invasiver CPAP-Beatmung mit einem PEEP («positive end-expiratory pressure») von 5–15 mbar unternommen werden. Eine Alternative ist die nichtinvasive Überdruckbeatmung (NIV). Wichtig ist in jedem Fall eine optimale Führung des Patienten, da die dicht sitzende Beatmungsmaske subjektiv die Dyspnoe verstärken kann.
- d. **Richtig.** Das Cotter-Schema umfasst die sitzende Lagerung, die Sauerstoffgabe (10 l O₂/min), die Applikation von Morphin (3 mg i. v.), Furosemid (40 mg i. v., ggf. wiederholen) und Isosorbiddinitrat (3 mg/5min). Zielkriterium ist eine Sauerstoffsättigung von 96 %.
- e. **Richtig.** Die zugrunde liegende Ursache muss behandelt werden, beispielsweise Reperfusionstherapie bei akutem Myokardinfarkt, Therapie einer Herzrhythmusstörung, Dialyse bei Überwässerung infolge Niereninsuffizienz.

? 70 Welche Aussagen zur akuten Aortendissektion sind richtig?

- Die akute Aortendissektion präsentiert sich klinisch durch einen plötzlich einsetzenden massiven Thoraxschmerz.
- Zeichen eines Myokardinfarkts im EKG schließen eine akute Aortendissektion aus.
- Der Blutdruck sollte an beiden Armen und Beinen gemessen werden.
- Auf eine Analgesie sollte verzichtet werden, um eine gefährliche Kreislaufdepression zu vermeiden.
- Bei der Verdachtsdiagnose Aortendissektion sollte in jedem Fall schnellstmöglich das nächstgelegene Krankenhaus angefahren werden.

✓ Antworten

- Richtig.** Plötzlich einsetzender, wandernder Thoraxschmerz, der als zerreißend oder schneidend geschildert wird, ist typisch für die akute Aortendissektion. Je nach Typ der Aortendissektion sind die Schmerzen vornehmlich retrosternal (meist bei Stanford A) oder im Rücken mit Ausstrahlung in den Abdominalbereich (Stanford A und B) lokalisiert.
- Falsch.** Die typischerweise ähnliche Schmerzsymptomatik legt häufig die Differenzialdiagnose Myokardinfarkt nahe. Allerdings kann es bei einer Aortendissektion zu einer Verlegung der Koronararterien mit konsekutiver Myokardischämie kommen. Weitere Komplikationen sind Aortenklappeninsuffizienz, Perikardtamponade und apoplektischer Insult durch Verlegung der Karotiden (Stanford A) sowie Niereninsuffizienz und Mesenterialinfarkt durch Verlegung der Nieren- und Mesenterialarterien (Stanford A und B).
- Richtig.** Eine Blutdruckdifferenz zwischen beiden Armen (Stanford A) oder Armen und Beinen (Stanford B) kann wegweisend für die Diagnose Aortendissektion sein.
- Falsch.** Schmerzbedingte Katecholaminausschüttung erhöht den Blutdruck und den myokardialen Sauerstoffverbrauch. Hierdurch steigt die Gefahr einer freien Ruptur der dissezierten Aorta bzw. einer komplizierenden Myokardischämie. Daher ist eine suffiziente Analgesie (z. B. Morphin) unabdingbar. Zusätzlich sollte der systolische Blutdruck, ggf. durch den Einsatz von Antihypertensiva (Esmolol, Urapidil) auf ca. 100–120 mmHg begrenzt werden.
- Falsch.** Einsatztaktisch ist der schnellstmögliche Transport in ein gefäßchirurgisches Zentrum mit der Möglichkeit der operativen (Thorax- und Herzchirurgie) und interventionellen Therapie (Stent) anzustreben, da nur dort die definitive Versorgung möglich ist.

? 71 Welche Aussagen zur akuten Extremitätenischämie sind richtig?

- a. Eine akute Extremitätenischämie kann Folge eines Vorhofflimmerns sein.
- b. Sie äußert sich klinisch durch die »6 P nach Pratt«.
- c. Sie sollte durch Hochlagerung der betroffenen Extremität behandelt werden.
- d. Sie sollte durch intramuskuläre Applikation von Analgetika (z. B. Morphin) behandelt werden.
- e. Sie sollte durch aktive Wärmung der betroffenen Extremität behandelt werden.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Patienten mit chronischem Vorhofflimmern haben ein hohes Risiko der Bildung kardialer Thromben. Die Embolisierung eines solchen Thrombus kann einen peripheren Gefäßverschluss verursachen.
- b. **Richtig.** Die »6 P nach Pratt« bezeichnen die typischen Symptome einer akuten Extremitätenischämie: Pain (Schmerz), Pulselessness (Pulslosigkeit), Palor (Blässe), Paraesthesia (Sensibilitätsstörungen), Paralysis (Lähmung) und Prostration (Erschöpfung, Schock). Zu beachten ist allerdings, dass nur 60 % aller Patienten dieses typische Bild bieten.
- c. **Falsch.** Durch Hochlagerung kann die Restdurchblutung in der betroffenen Extremität weiter verschlechtert werden. Daher sollte die Extremität flach oder leicht herabhängend gelagert werden und möglichst abgepolstert werden, um Druckstellen zu vermeiden.
- d. **Falsch.** Intramuskuläre Injektionen sollten unbedingt vermieden werden, um eine ggf. notwendige Lysetherapie in der Klinik nicht zu gefährden. Eine intravenöse Analgesie ist hingegen indiziert. Zudem sollten 5.000–10.000 IE Heparin i. v. verabreicht werden, um eine Ischämieausdehnung durch stasebedingte Thrombosierung zu vermeiden.
- e. **Falsch.** Eine aktive Wärmung erhöht den Sauerstoffverbrauch des Gewebes und sollte daher vermieden werden.

? 72 Welche Aussagen zu folgendem Fallbeispiel sind richtig?

Sie werden in die Wohnung eines 48 Jahre alten, stark adipösen Patienten gerufen, der über Kopfschmerzen, Übelkeit und Sehstörungen klagt. Die Herzfrequenz beträgt 95/min, der Blutdruck 220/130 mmHg und der Blutzucker 130 mg/dl.

- Die wahrscheinlichste Diagnose lautet hypertensive Enzephalopathie.
- Der diastolische Blutdruck sollte medikamentös umgehend auf 100 mmHg gesenkt werden.
- Die Blutdrucksenkung sollte mit Clonidin i. v. erfolgen.
- Die Blutdrucksenkung sollte mit Urapidil i. v. erfolgen.
- Der Patient kann nach erfolgter Blutdrucksenkung zuhause bleiben.

✓ Antworten

- Richtig.** Aufgrund der Organmanifestation des akuten Hypertonus mit zentralnervöser Symptomatik handelt es sich um einen hypertensiven Notfall, der dringlich behandelt werden muss. Die Diagnose hypertensive Enzephalopathie ist allerdings eine Ausschlussdiagnose. Differenzialdiagnostisch muss ein ischämischer Insult oder eine intrazerebrale Blutung bedacht werden, was letztlich nur in der Klinik durch eine kraniale Computertomographie (CCT) erfolgen kann.
- Richtig.** Im Gegensatz zu anderen zerebralen Erkrankungen, die mit einem Hypertonus assoziiert sind, sollte bei der hypertensiven Enzephalopathie der arterielle Mitteldruck um ca. 10–25 % bzw. der diastolische Blutdruck auf 100 mmHg gesenkt werden. Allerdings sollte der angestrebte Blutdruck innerhalb der Grenzen der zerebralen Autoregulation liegen, damit keine sekundäre zerebrale Ischämie auftritt.
- Falsch.** Clonidin wirkt zentral sedierend und kann hierdurch die neurologische Diagnostik erschweren.
- Richtig.** Urapidil wird in einer Dosierung von 25–50 mg fraktioniert i. v. appliziert.
- Falsch.** Siehe Antwort a. Der Patient muss unter Monitorkontrolle in die Klinik begleitet werden, da es sich bei der hypertensiven Enzephalopathie um einen akut lebensbedrohlichen Zustand handelt und auch andere Organkomplikationen der hypertensiven Krise auftreten können (akutes Linksherzversagen, Lungenödem, Aortendissektion, Niereninsuffizienz).

? 73 Welche Aussagen zu folgendem Fallbeispiel sind richtig?

Sie werden von der Rettungsleitstelle mit dem Alarmierungsschichtwort »Atemnot« zu einer 53 Jahre alten Patientin gerufen, die unter einem metastasierten Mammakarzinom leidet. Die Patientin weist eine deutliche Tumorkachexie auf und gibt an, nach dem Stuhlgang plötzlich schwere Luftnot und thorakale Schmerzen entwickelt zu haben. Ihre klinische Untersuchung ergibt folgende Befunde: Atemfrequenz 26/min, Herzfrequenz 130/min, Blutdruck 85/40 mmHg, Sauerstoffsättigung 88 %. Die Patientin ist zyanotisch und hat deutlich gestaute Jugularvenen.

- Die Verdachtsdiagnose lautet Lungenembolie, Schweregrad I.
- Die Patientin wird zur hämodynamischen Stabilisierung in Trendelenburg-Position gelagert.
- Die Patientin sollte eine Analgesie mit Morphin i. v. erhalten.
- Die Patientin sollte 5.000 IE Heparin erhalten.
- Die sofortige Anlage eines zentralvenösen Zugangs ist unabdingbar.

✓ Antworten

- Falsch.** Es handelt sich vermutlich um eine höhergradige Lungenembolie (Grad III–IV, vgl. ■ Tab. 2.1). Differenzialdiagnostisch kommen allerdings auch beispielsweise ein akuter Myokardinfarkt oder eine Perikardtamponade infrage.
- Falsch.** Bei Verdacht auf eine Lungenembolie wird der Patient mit leicht erhöhtem Oberkörper gelagert und extrem vorsichtig transportiert, um weitere Embolien zu vermeiden.
- Richtig.** Intravenöse Analgesie und ggf. Sedierung (z. B. mit Diazepam) zur Anxiolyse sollten erfolgen.
- Richtig.** Durch die Heparinisierung wird die Letalität durch Verhinderung von Embolierezidiven gesenkt.
- Falsch.** Die Anlage eines zentralvenösen Katheters ist zwar indiziert, sollte unter den unsterilen Bedingungen im Notarztdienst aber unterbleiben, sofern ein peripher-venöser Zugang hergestellt werden kann.

■ Tab. 2.1 Schweregradeinteilung der Lungenembolie

	I	II	III	IV
Klinik	Diskret, meist klinisch stumm, evtl. Dyspnoe, thorakaler Schmerz	Akute Dyspnoe, Tachypnoe, Tachykardie, Angst, evtl. Hämoptyse, Fieber, Pleuraerguss		Zusätzlich Schock oder Herz-Kreislauf-Stillstand
Klassifikation	Klein	Submassiv	Massiv	Fulminant
Strombahnblockade	<30 %	30–50 %	50–70 %	>70 %
Gefäßobliteration	Periphere Äste	Segmentarterien	Ein PA-Ast oder mehrere Lappenarterien	Ein PA-Ast und mehrere Lappenarterien (PA-Stamm)
Blutdruck	Normal	Normal oder leicht erniedrigt	Hypotonie	Schock
PA-Mitteldruck	Normal (<20 mmHg)	Meist normal	25–30 mmHg	30–40 mmHg
Pa O₂	>75 mmHg	Eventuell erniedrigt	<70 mmHg	<60 mmHg

PA Pulmonalarterie

? 74 Welche Aussagen zum akuten Asthmaanfall sind richtig?

- a. Ein akuter Asthmaanfall entsteht durch eine Bronchialobstruktion auf dem Boden einer chronischen Entzündung.
- b. Er kann durch die Einnahme von Acetylsalizylsäure (ASS) ausgelöst werden.
- c. Er äußert sich klinisch durch einen inspiratorischen Stridor.
- d. Er führt zur Produktion eines zähen Bronchialsekrets.
- e. Er löst eine Bradykardie aus.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Es handelt sich beim Asthma bronchiale um eine chronische, entzündliche Erkrankung der Atemwege. Durch bestimmte Reize kommt es bei prädisponierten Personen Aufgrund bronchialer Hyperreagibilität zu anfallsweiser Atemnot, bedingt durch eine Bronchialobstruktion. Die Atemnot ist spontan oder durch Therapie reversibel.
- b. **Richtig.** Neben ASS sind auch nicht steroidale Antiphlogistika und Medikamente, die einen direkten Einfluss auf den Tonus der Bronchialmuskulatur haben (β -Blocker, Parasympathomimetika) mögliche Auslöser eines Asthmaanfalls bei entsprechend disponierten Personen. Dies entspricht dem exogen allergischen Asthma bronchiale. Andere Auslöser sind Antigenexposition, inhalative Reizstoffe, respiratorische Virusinfekte, körperliche Anstrengung oder kalte Luft.
- c. **Falsch.** Der typische klinische Befund im akuten Asthmaanfall ist die Dyspnoe mit expiratorischem Stridor. Die Patienten setzen sich meist auf, stützen sich mit den Armen ab und setzen die Atemhilfsmuskulatur ein.
- d. **Richtig.** Pathophysiologisch kommt es zu Kontraktion der glatten Bronchialmuskulatur, Ödem der Bronchialschleimhaut und Produktion eines viskösen Schleims. Diese Faktoren bedingen die Dyspnoe.
- e. **Falsch.** Typischerweise sind Patienten im akuten Asthmaanfall tachykard.

? 75 Zur medikamentösen Therapie des akuten Asthmaanfalls gehören:

- a. Sauerstoffgabe
- b. Glukokortikoide
- c. Inhalative β_2 -Agonisten
- d. Theophyllin
- e. Antitussiva

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Entsprechend der bestehenden Hypoxie erfolgt eine bedarfsgerechte Sauerstoffgabe (2–4 l/min) über Nasenonde oder Maske. Bei respiratorischer Erschöpfung und Versagen der medikamentösen Therapie muss zum Abwenden einer Hypoxie die endotracheale Intubation und Beatmung erwogen werden.
- b. **Richtig.** Intravenöse Glukokortikoide (z. B. Prednisolon 250 mg i. v.) sind ein wichtiger Bestandteil in der Therapie des akuten Asthmaanfalls, da sie antiallergisch, antiphlogistisch und immunsuppressiv wirken. Zudem haben sie einen β -permissiven Effekt, da sie die im akuten Asthmaanfall eingeschränkte Empfindlichkeit der β -Rezeptoren wiederherstellen.
- c. **Richtig.** β_2 -Agonisten führen zu einer Dilatation der Bronchialmuskulatur im akuten Asthmaanfall. Die lokale Gabe als Dosieraerosol garantiert einen schnellen Wirkeintritt. Infrage kommen beispielsweise Fenoterol (Berotec), Salbutamol (Sultanol) oder Terbutalin (Bricanyl). Zusätzlich zur inhalativen Applikation kommt auch eine subkutane Gabe von Terbutalin (Bricanyl) und intravenös Reprotol (Bronchospasmin) infrage.
- d. **Richtig.** Bei geringer Obstruktion wirken die Methylxanthine wie Theophyllin weniger bronchodilatatorisch als β_2 -Sympathomimetika. Beim schweren Asthmaanfall addiert sich hingegen die Wirkung von Theophyllin zur Bronchodilatation durch β_2 -Sympathomimetika. Theophyllin wird in einer Dosierung von 200 mg als Kurzinfusion i. v. appliziert. Theophyllin hat aber eine geringe therapeutische Breite und kann z. B. tachykarde Herzrhythmusstörungen auslösen.
- e. **Falsch.** Antitussiva sollten im akuten Asthmaanfall vermieden werden.

? 76 Welche Aussagen zum Hyperventilationssyndrom sind richtig?

- Das Hyperventilationssyndrom ist bei Männern häufiger als bei Frauen.
- Es hat meist psychische Ursachen.
- Es führt zu einer respiratorischen Azidose.
- Es äußert sich klinisch durch Parästhesien, Karpfenmund und Pfötchenstellung der Hände.
- Der totale Serumkalziumspiegel ist erniedrigt.

✓ Antworten

- Falsch.** Das Hyperventilationssyndrom tritt bei Frauen häufiger als bei Männern auf.
- Richtig.** Angst, Aufregung, Stress, Panik und andere emotionale Belastungen können ein Hyperventilationssyndrom auslösen. Die psychogene Hyperventilationstetanie ist kein lebensbedrohliches Krankheitsbild. Somatische Ursachen sind eher selten: Hyperventilation auf dem Boden eines Hypoparathyreoidismus, einer Niereninsuffizienz oder einer metabolischen Azidose (z. B. Salizylatintoxikationen, hepatisches Koma), Kalzium- oder Magnesiummangel. In den meisten Fällen kann die Hyperventilation durch Beruhigung des Patienten (Talk down) aufgehoben werden. Zusätzlich können Anxiolytika und Sedativa aus der Gruppe der Benzodiazepine, z. B. Midazolam, intravenös verabreicht werden.
- Falsch.** Durch die Hyperventilation wird eine respiratorische Alkalose (sinkender $p\text{CO}_2$, sinkender pH) ausgelöst.
- Richtig.** Typisch für ein Hyperventilationssyndrom sind Kribbelparästhesien der Extremitäten und peroral, Unruhe und ggf. Pfötchenstellung der Hände. Einen weiteren Hinweis kann das Chvostek-Zeichen liefern, bei dem durch Klopfen auf die Wange Mundwinkelzuckungen ausgelöst werden können.
- Falsch.** Durch die Hyperventilation kommt es zu einer respiratorischen Alkalose. Dadurch wird freies ionisiertes Kalzium an Plasmaproteine gebunden und es entsteht ein *relativer* Mangel an ionisiertem Kalzium. Der Gesamtkalziumspiegel ändert sich nicht. Nach Sistieren der Hyperventilation normalisiert sich auch wieder die respiratorische Alkalose und das Kalzium steht wieder ionisiert zu Verfügung. Eine intravenöse Gabe von Kalzium ist daher nicht erforderlich.

? 77 Welche Aussagen zu anaphylaktischen Reaktionen sind richtig?

- a. Die Symptome treten immer sofort nach Allergenexposition auf.
- b. Urtikaria, Erytheme und Ödeme treten immer auf.
- c. Blutdruckabfälle sind häufig.
- d. Häufigste Todesursache ist das Larynxödem.
- e. Ist die medikamentöse Therapie erfolgreich, kann der Patient zuhause bleiben.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Die Symptome beginnen in der Regel innerhalb von 30 min nach Allergenexposition. Allerdings kann, beispielsweise bei oraler Ingestion, eine Verzögerung von 3 h bis zu den ersten Symptomen auftreten. Dies kann die Diagnose erschweren.
- b. **Falsch.** Entsprechende Reaktionen an Haut und Schleimhäuten sind zwar häufig, allerdings können sie auch fehlen. Im Extremfall ist auch ein sofortiger Herz-Kreislauf-Stillstand ohne weitere Symptome möglich (■ Tab. 2.2).
- c. **Richtig.** Blutdruckabfälle bis hin zur schweren Schocksymptomatik sind typisch.
- d. **Richtig.** Die Obstruktion der oberen Atemwege durch ein laryngeales Ödem kann sehr schnell zum Tode führen und auch einziges Symptom der Anaphylaxie sein. Außerdem kann ein Bronchospasmus einzige oder zusätzliche Ursache der Dyspnoe sein. Zweithäufigste Todesursache bei Anaphylaxie ist die therapierefraktäre Hypotonie.
- e. **Falsch.** Da innerhalb von 4–8 h nach Verschwinden der Beschwerden die Symptomatik erneut auftreten kann, ist eine Aufnahme in ein Krankenhaus mit entsprechender Überwachung notwendig.

■ **Tab. 2.2** Schweregradeinteilung der allergischen Reaktionen

Grad	Lokalisation	Symptome	Therapie
I	Haut, allgemein, Magen-Darm- Trakt	Flush, Urtikaria, Rhinitis, Konjunktivitis, Pruritus, Unruhe, Schwindel, Tremor, Übelkeit	Antigenzufuhr stoppen Clemastin- und/oder Cimetidin-Gabe
II	Kreislauf, Atmung, Magen-Darm- Trakt	Hypotension, Tachykardie, Dyspnoe, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe	Antigenzufuhr stoppen, Adrenalin i. v., Volumengabe, O ₂ -Gabe, Glukokortikoide, Antihistaminika
III	Kreislauf, glatte Muskulatur, ZNS, Schleimhaut, Haut	Schock, Bronchospasmus, Krämpfe, Quincke-Ödem, Larynxödem	Antigenzufuhr stoppen, Adrenalin i. v., Volumengabe, Theophyllin, Glukokortikoide, Diazepam, Antihistaminika
IV	Kreislauf, Atmung	Herz-Kreislauf-Stillstand, Atemstillstand	Zusätzlich zu Grad III Reanimation und Hirnödemprophylaxe

? 78 Was gehört zur medikamentösen Therapie der schweren anaphylaktischen Reaktion?

- a. Adrenalin
- b. Prednisolon
- c. Histaminantagonisten
- d. Hydroxyethylstärke
- e. Furosemid

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Die Wirkung von Adrenalin ist bei der schweren anaphylaktischen Reaktion in mehrfacher Hinsicht wünschenswert: Die α -adrenerge Stimulation führt zu einer Vasokonstriktion mit konsekutiver Hebung des Blutdrucks. Durch die β -adrenerge Stimulation wird eine Bronchodilatation vermittelt. Zudem hat Adrenalin eine direkte antiödematöse Wirkung.
- b. **Richtig.** Prednisolon (500 mg i. v.) verhindert ein Rezidiv der anaphylaktischen Reaktion und hat, bedingt durch eine Senkung der Gefäßpermeabilität, eine antiödematöse Wirkung.
- c. **Richtig.** Schon bei der leichten anaphylaktischen Reaktion sind Histaminantagonisten indiziert. H_1 -Antagonisten wie Clemastin (4 mg i. v.) und H_2 -Antagonisten wie Cimetidin (400 mg i. v.) werden meist kombiniert eingesetzt.
- d. **Richtig.** Bei schweren anaphylaktischen Reaktionen ist aufgrund der Vasodilatation und der erhöhten Kapillarpermeabilität in der Regel eine erhebliche Volumensubstitution notwendig. Ob hierfür primär kolloidale oder kristalloide Lösungen eingesetzt werden sollten, ist nicht endgültig geklärt.
- e. **Falsch.** Diuretika spielen in der Behandlung anaphylaktischer Reaktionen keine Rolle.

? 79 Welche Aussagen im folgenden Fallbeispiel sind richtig?

Ein Patient leidet unter Dyspnoe aufgrund einer akuten Exazerbation einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) bei bekanntem Lungenemphysem und Nikotinabusus.

- Er klagt meist über einen sehr plötzlichen Eintritt der Beschwerden.
- Er sollte keine Sauerstoffgabe erhalten, um den Atemantrieb nicht zu gefährden.
- Er sollte inhalative β_2 -Agonisten erhalten.
- Er sollte Glukokortikoide erhalten.
- Er sollte frühzeitig intubiert und beatmet werden, um die Oxygenierung zu sichern.

✓ Antworten

- Falsch.** Meist entwickeln sich die Symptome der akuten Exazerbation einer COPD langsam über mehrere Tage. Ursache für die akute Exazerbation ist meist eine virale oder bakterielle Atemwegsinfektion, durch die die chronische Problematik verschlimmert wird.
- Falsch.** Selbstverständlich sollte durch Sauerstoffinhalation über Nasensonde oder Maske versucht werden, die Sauerstoffsättigung über 90 % zu bringen bzw. zu halten. Eine Störung des Atemantriebs durch Erhöhung des Sauerstoffpartialdrucks kann bei einem hypoxisch gesteuerten Atemzentrum in der Tat zu einem Abfall des Atemminutenvolumens führen. Dies ist eher selten, sollte aber bei einer Verschlechterung der Symptomatik unter Sauerstofftherapie differenzialdiagnostisch erwogen werden.
- Richtig.** Die medikamentöse Therapie entspricht weitestgehend der Therapie bei einem Asthmaanfall. Daher sind auch hier inhalative β_2 -Agonisten wie Fenoterol (Berotec), Salbutamol (Sultanol), Terbutalin (Bricanyl) oder Reproterol (Bronchospasmin) Mittel der Wahl.
- Richtig.** Die intravenöse oder orale Applikation von Glukokortikoiden (z. B. 100–250 mg Prednisolon i. v.) ist indiziert.
- Falsch.** Durch medikamentöse Therapie, Sauerstoffgabe und ggf. nichtinvasive Beatmung sollte versucht werden, eine invasive Beatmung zu umgehen, da das »Weaning« vom Respirator bei Patienten mit chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen häufig deutlich erschwert ist.

2.2 Gastrointestinale und abdominale Notfälle

? 80 Welche Aussagen zur akuten gastrointestinalen Blutung sind richtig?

- Ein massiver perianaler Blutabgang von überwiegend hellrotem Blut (Hämatochezie) spricht für eine akute Blutung im Kolon.
- In der Anamnese von akuten gastrointestinalen Blutungen sollte auch nach aktueller und vergangener Medikamenteneinnahme gefragt werden.
- Sind bei einem Blutungsgeschehen die Patienten ansprechbar, orientiert und kreislaufstabil, ist von einem eher geringen Blutverlust (<10 %) auszugehen.
- Blutungen aus Ösophagusvarizen machen etwa 10 % aller gastrointestinalen Blutungen aus und treten nur bei Alkoholikern auf.
- Als Ursache einer gastrointestinalen Blutung kommen spontane aortointestinale Fisteln häufiger vor als nach operativer Versorgung von abdominellen Aortenaneurysmen mit einer Gefäßprothese.

✓ Antworten

- Falsch.** Häufig ist die Ursache einer Hämatochezie distal des Treitz-Bandes lokalisiert, am häufigsten sind Sigmadivertikelblutungen. Allerdings wird weniger als die Hälfte der Fälle von Hämatochezie durch Blutungen im unteren Gastrointestinaltrakt verursacht. Blutungsquellen im oberen Gastrointestinaltrakt sind mindestens so häufig wie im Kolon anzutreffen. Der rasche Anfall von großen Mengen frischen Blutes führt zu einem Dehnungsreiz auf die Darmwand mit gesteigerter Peristaltik. Diese verhindert, dass weder Magensaft noch Darmflora eine farbliche Änderung des Blutes hervorrufen kann.
- Richtig.** In der Anamnese von akuten gastrointestinalen Blutungen findet sich häufig die Einnahme von NSAR, Marcoumar und Kortikosteroiden. Weiter sollte auch nach Operationen am Magen, Magengeschwüren, Tumorerkrankungen oder Operationen der abdominellen Aorta gefragt werden. Aufgrund des Risikos neue Blutungen oder gar eine Aspiration zu provozieren, sollte präklinisch keine Magensonde gelegt werden.
- Falsch.** Gerade bei scheinbar stabilen Patienten ist Vorsicht geboten. Bei jungen, gesunden Patienten führen erst Blutverluste von über 30 % des Blutvolumens zu klinisch fassbaren Kreislaufreaktionen. Nach Ausschöpfen der Kompensationsmechanismen kann sich allerdings innerhalb kürzester Zeit eine massive Kreislaufinsuffizienz manifestieren, die neben einer kristalloiden und kolloidalen

Volumengabe evtl. auch einer adäquaten Katecholamingabe bedarf.

- d. **Falsch.** Blutungen von Ösophagusvarizen machen etwa 10 % aller gastrointestinalen Blutungen aus. Allerdings treten diese nicht nur bei Alkoholikern auf. Alle Erkrankungen, die mit einem erhöhten portalvenösen Druck einhergehen, können die Bildung von Ösophagusvarizen nach sich ziehen. In der Akuttherapie kann somit bei gesicherten Ösophagusvarizen der portalvenöse Druck medikamentös gesenkt werden. Dazu stehen intravenöse Gaben von Glycylpressin (1–2 mg) oder die sublinguale Nitroglycerinapplikation zu Verfügung. Für akute Blutungen aus Ösophagusvarizen stehen mit der Sengstaken-Blakemore- oder der Linton-Nachlas-Sonde 2 Möglichkeiten der Blutstillung durch Tamponade zur Verfügung. Zur Vermeidung einer Aspiration ist die vorherige Intubation eine unbedingte Voraussetzung. Obwohl die Verwendung der Sonden aufgrund der möglichen Komplikationen (Ösophagusruptur) kritisch zu bewerten ist, ist bei vitaler Indikation die präklinische Anwendung durchaus vertretbar. Der Ballon sollte allerdings nicht über 40 mmHg aufgeblasen und mit 500 ml Infusion auf Zug gehalten werden.
- e. **Falsch.** Aortointestinale Fisteln sind insgesamt selten die Ursache einer gastrointestinalen Blutung. Diese kommen durch Penetration eines Bauchaortenaneurysmas meist in das Duodenum zustande. Eine solche Fistel kann sich zwar spontan manifestieren, häufiger ist allerdings das Auftreten im Rahmen eines periprothetischen Infekts nach bereits erfolgter Ausschaltung mittels Gefäßprothese.

? 81 Welche Aussagen zu abdominellen Koliken sind richtig?

- Drei Monate nach Cholezystektomie kommt es gehäuft zu einem erneuten Auftreten von Gallenkoliken (Dreimonatskolik).
- Bei Kolikschmerzen handelt es sich in der Regel um somatische Schmerzen, die über Spinalnerven geleitet und damit gut lokalisiert beschrieben werden.
- Im Rahmen von Koliken finden sich häufig vegetative Erscheinungen wie Übelkeit, Erbrechen und Schweißausbrüche.
- Aufgrund der peritonealen Reizung bei Koliken hält der Patient absolute Ruhe ein, atmet flach und versucht so, jede Bewegung zu vermeiden.
- Ein lokalisierbarer Schmerz ist nur bei einer Harnleiterkolik bekannt, während für Gallenkoliken und Darmkoliken kein bevorzugter Ort der Schmerzausstrahlung angegeben werden kann.

✓ Antworten

- Falsch.** Auch nach Entfernung der Gallenblase als dem Ort der bevorzugten Gallensteinbildung können weiter Gallenkoliken auftreten. Die Steine können dabei nicht vollständig entfernt worden sein, sich in den Gallengängen neu gebildet haben oder aber Verwachsungen führen zu einer Verengung der Gallenwege mit entsprechenden Beschwerden. Eine zeitliche Häufung ist nicht bekannt. Unter Dreimonatskoliken versteht man Schreiattecken von Säuglingen in den ersten Lebensmonaten, die auf Bauchschmerzen zurückgeführt werden, deren genaue Ursache allerdings unbekannt ist.
- Falsch.** Kolikschmerzen sind viszerale Schmerzen, die über parasympathische Nervenfasern (Nn. splanchnici) geleitet werden. Die Kolikschmerzen werden typischerweise als diffus, tief, eher schlecht lokalisierbar und wellenförmig beschrieben.
- Richtig.** Aufgrund der viszeralen Schmerzentstehung sind bei typischen Koliken in der Regel vegetative Begleiterscheinungen vorhanden. Neben den oben beschriebenen finden sich häufig auch Tachykardien und Hypotonien.
- Falsch.** Im Gegenteil, bei typischen Kolikschmerzen krümmen sich die Patienten vor Schmerzen. Ruhig zu liegen ist meist nicht möglich und einige Patienten laufen zur Schmerzlinderung umher.
- Falsch.** Bei einer Harnleiterkolik ist teilweise das Wandern des Steins zu verfolgen, der von einem Flankenschmerz ausgehend sich bei Tiefertreten in die äußere Genitalregion projiziert. Bei Gallenkoliken werden die Schmerzen in die Schulter projiziert. Je nach befallenem Darmabschnitt ist allerdings keine typische Schmerzlagerung anzugeben.

? 82 Welche Aussagen zu abdominellen Koliken sind richtig?

- a. Da Opioide einen Spasmus des Sphincter Oddii auslösen können, ist ihr Einsatz bei Gallenkoliken kontraindiziert und es muss auf Nicht-Opioide zurückgegriffen werden.
- b. Die muskelentspannende Wirkung von Nitroglycerin oder Butylscopolamin dient als zweite Säule in der Behandlung akuter Koliken.
- c. Jeder Patient mit Koliken ist zügig und ggf. mit Arztbegleitung in ein geeignetes Krankenhaus zu transportieren.
- d. Bei Harnleiterkoliken kommt es in etwa 30 % der Fälle zu einer Makrohämaturie, die fast immer nachweisbar ist.
- e. Beim Einsatz von Metamizol sollte besonders auf das Auftreten der schwerwiegenden Agranulozytose geachtet werden.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Nicht alle Opioide lösen Spasmen der glatten Muskulatur aus. Eine Ausnahme bildet beispielsweise das Pethidin (Dolantin). Deshalb ist es für den Einsatz bei Koliken besonders gut geeignet. Dabei können bis zu 50 mg i. v. gegeben werden. Alternativ können natürlich bei weniger starken Beschwerden auch Nicht-Opioide eingesetzt werden. Bewährt hat sich dabei Metamizol in Dosierungen bis zu 2 g i. v.
- b. **Richtig.** Während leichtere Koliken durchaus mit Nitroglycerin sublingual behandelt werden können, erfordern schwere Koliken den intravenösen Einsatz von Butylscopolamin. Aufgrund der Parasympatikolyse kommt es zu einer Entspannung der glatten Muskulatur. Die Dosierung ist 0,5 mg/kg Körpergewicht oral, rektal, i.v. mit einer Tagesmaximaldosis von 1,5 mg/kg.
- c. **Falsch.** Grundsätzlich sollte jeder Patient mit unklaren oder entsprechend gravierenden Symptomen zügig in einem geeigneten Krankenhaus versorgt werden. Ist allerdings präklinisch eine eindeutige Diagnose möglich und sind die Beschwerden weniger stark ausgeprägt, so kann der Patient durchaus in die ambulante Behandlung durch den Hausarzt übergeben werden. Bei Gallenkoliken ist eine Nahrungskarenz für 24 h mit anschließender Diät einzuhalten.
- d. **Richtig.** Ein wichtiges Indiz für eine Harnleiterkolik ist neben der Schmerzausstrahlung in die Genitalien eine gleichzeitig auftretende Hämaturie.
- e. **Falsch.** Sicher gehört die Agranulozytose zu einer schwerwiegenden (Mortalität 9 %), aber seltenen (1:1 Mio.) Nebenwirkung, die im Rettungsdienst (noch) nicht symptomatisch wird. Allerdings sollte bei Patienten mit bekannter Knochenmarksschädigung Metamizol nur äußerst zurückhaltend eingesetzt werden. Wesentlich häufigere und Notfallmedizinisch relevantere Nebenwirkungen sind dagegen allergische Reaktionen (1:1.000–1:5.000) und der teilweise deutliche arterielle Blutdruckabfall nach intravenöser Gabe.

? 83 Welche Aussagen zum akuten Abdomen sind richtig?

- a. Mit etwa 50 % stellt die akute Appendizitis die häufigste Ursache eines akuten Abdomens dar.
- b. Als seltene Ursache kann typischerweise eine Vergiftung mit Arsen ein akutes Abdomen verursachen.
- c. Bei einer akuten Pankreatitis kann es in bis zu 30 % der Fälle zu einer ST-Streckenveränderung kommen.
- d. Häufige Zeichen eines Dünndarmileus sind Stuhl- und Windverhalt.
- e. Eine akute intermittierende Porphyrie kann Ursache eines akuten Abdomens sein.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Die akute Appendizitis ist mit etwa 50 % die häufigste Ursache eines akuten Abdomens. Es folgen die akute Cholezystitis (15 %) und der Ileus (10 %). Allerdings ergeben sich für jede Altersgruppe verschiedene Häufigkeiten. So ist die Appendizitis umso häufiger, je jünger der Patient ist.
- b. **Richtig.** Intoxikationen können eine weite Spannbreite von Symptomen hervorrufen, darunter auch das akute Abdomen. Vergiftungen mit Blei (Bleikolik), aber auch Thallium oder Arsen, können zu einem Bild des akuten Abdomens führen.
- c. **Richtig.** In der Anamnese einer akuten Pankreatitis finden sich häufig Erkrankungen der Gallenwege (45 %) oder ein chronischer Alkoholabusus (35 %). Zu den klassischen Symptomen gehören der gürtelförmige Oberbauchschmerz (90 %), Übelkeit bis Erbrechen (85 %), Fieber (60 %) und Schockzeichen (50 %). In 30 % der Fälle kommt es zu ST-Steckenveränderungen im EKG. Ebenfalls können bläuliche Flecken periumbilikal (Cullen-Zeichen) oder an den Flanken (Grey-Turner-Zeichen) auftreten, die als prognostisch ungünstige Zeichen angesehen werden können.
- d. **Falsch.** Bei einem »höheren Ileus« im Dünndarmbereich ist der Abgang von Stuhl und Winden durchaus noch möglich, entsprechend weniger stark ist der Meteorismus ausgeprägt. Bei einem »tiefen Ileus« mit Lokalisation im Kolon oder Rektum kommt es frühzeitig zu einem Stuhl- und Windverhalt mit entsprechend der Gasansammlung ausgeprägtem Meteorismus. Im weiteren Verlauf kann es zu einem Koterbrechen (Miserere) kommen.
- e. **Richtig.** Die akute intermittierende Porphyrie (AIP) ist eine autosomal-dominante Erbkrankheit mit Aktivitätsminderung der Porphobilinogen-Desaminase. Kommt es durch Medikamente (Sexualhormone, Barbiturate, Sulfonamide, Halothan), Alkohol oder psychischen Stress zu einer Stimulation der Hämsynthese, so häuft sich

aufgrund der verminderten Enzymaktivität Porphobilinogen an. Dies führt neben den abdominellen Beschwerden auch zu neurologisch-psychiatrischen Symptomen (Polyneuropathie mit Paresen, Epilepsie, Verstimmungen). Eine Therapie eines akuten Schubs der AIP sollte in Absprache mit einem Porphyrizentrum erfolgen und beinhaltet neben der intensivmedizinischen Überwachung Gabe von Hämarginat und Glukose (i. v.).

? 84 Welche Aussagen zum akuten Abdomen sind richtig?

- Eine Hodentorsion geht häufig mit den Symptomen des akuten Abdomens einher.
- Bei der Pseudoperitonitis diabetica findet sich im Gegensatz zu »richtigen« Peritonitis keine Leukozytose.
- Differenzialdiagnostisch ist aufgrund der pathognomonischen Exantheme ein Herpes zoster als Ursache von akuten abdominellen Schmerzen auszuschließen.
- Akut einsetzende oder zunehmende, starke Unterleibsschmerzen nach etwa 6 Wochen Amenorrhoe sprechen für eine Extrauterin-gravidität.
- Da Lokalisation, Charakter und Dauer des Schmerzes wichtige Hinweise auf eine Differenzialdiagnose des akuten Abdomens geben, sollte eine Analgesie nur zurückhaltend durchgeführt werden.

✓ Antworten

- Richtig.** Hodentorsionen manifestieren sich häufig mit akuten Unterleibsschmerzen, Übelkeit und Erbrechen. Da für die Hodentorsion das rasche Hodenwachstum neben der Bindegewebsschwäche als zusätzlicher prädisponierender Faktor angesehen wird, liegt der Altersgipfel bei Teenagern und jungen Erwachsenen. Die axiale Torquierung des Gefäßstiels führt zur Obstruktion zunächst venöser, später auch der arteriellen Gefäße mit konsekutiver hämorrhagischer Infarzierung bzw. Ischämie. Nur eine unverzügliche Therapie vermag die generative und endokrine Funktion des Hodens zu erhalten, wobei 6 h als kritischer Grenzwert gelten.
- Falsch.** Die Pseudoperitonitis diabetica ist eine seltene Komplikation bei jungen Typ-1-Diabetikern, die sich klinisch in einer Peritonitis manifestiert. Im Labor findet sich neben der Ketoazidose auch häufig eine Leukozytose. Die Ursache ist nicht eindeutig geklärt. Nach Stoffwechsellnormalisierung kommt es auch zu einer Besserung der Symptome.
- Falsch.** Herpes zoster, verursacht durch die endogene Aktivierung des Varicella-Zoster-Virus, beginnt mit brennenden Schmerzen im

- Bereich der betroffenen Dermatome und kann mit einer Hyperalgesie oder Sensibilitätsstörungen einhergehen. Häufig liegt ein allgemeines Krankheitsgefühl mit leichtem Fieber, Abgeschlagenheit und Müdigkeit vor. Erst 2–3 Tage nach Beginn der starken Schmerzen kommt es zum Ausbruch des typischen herpetiformen Ausschlags, der nach 3–5 Tagen seine maximale Ausdehnung erreicht. Je nach Alter und Allgemeinzustand sollte eine möglichst frühzeitige lokale oder systemische antivirale Therapie erfolgen.
- d. **Richtig.** Nach ca. 6 Wochen Amennorrhoe kommt es durch das Wachstum des Embryos in der Tube zu einem Tubarabort (90 %) oder einer Tubarruptur (10 %). Als Risikofaktoren gelten durchgemachte Aborte, Adnexitiden oder ein IUD (Intrauterine device, »Spirale«). Neben einem positiven Schwangerschaftstest treten häufig auch Schmierblutungen auf.
- e. **Falsch.** Der vorhandene Schmerz und die Schmerzanamnese liefern wertvolle Hinweise auf mögliche Ursachen und die Diagnose (langsam ansteigend – Entzündung; wellenförmig – Kolik; plötzlich einschließend, danach stetig zunehmend – Perforation – Schmerzlinde rung). Daher muss diese sorgfältig erhoben werden und dem aufnehmenden Klinikarzt mitgeteilt werden können. Die klinische Verlaufskontrolle ist für die Indikationsstellung zur Operation wichtig. Extrem starke Schmerzen sollten durch eine suffiziente Analgesie reduziert werden, auch wenn dies einen diagnostischen »Kompromiss« bedeutet. Nach den Guidelines des American College of Emergency Physicians beeinflusst die präklinische Analgesie weder Morbidität noch Mortalität.

? 85 Welche Aussagen zu Gefäßnotfällen sind richtig?

- a. Beim Verdacht auf ein gedeckt rupturiertes abdominelles Aortenaneurysma ist eine gute Analgesie und Sedierung des Patienten nötig, um die dadurch bedingte Stressreaktion zu unterbinden.
- b. Etwa 5–7 % aller Hypertoniker über 50 Jahre haben ein abdominelles Aortenaneurysma.
- c. Ein plötzlich einschließender Schmerz, der nach einigen Minuten plötzlich erträglicher wird, kann ein Symptom für einen Mesenterialinfarkt sein.
- d. Durch Kokain verursachte Vasospasmen können zu einer intestinalen Ischämie führen.
- e. Beim akuten Abdomen kann die Palpation der beiden Femoralispulse differenzialdiagnostisch weiterhelfen.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Bei Einblutungen in das Retroperitoneum führen der fallende Blutdruck sowie die schmerzbedingte Anspannung der Bauchmuskulatur zu einem Stillstand der retroperitonealen Einblutung. Ziel ist es, den Patienten in diesem labilen Gleichgewicht in das nächste geeignete operative Zentrum zu transportieren. Psychische Betreuung, Lagerung und Sauerstoffgabe sollen der Stressreaktion entgegenwirken und eine Sauerstoffversorgung der zentralen Organe ermöglichen. Ein bestehender Hypertonus kann mit Esmolol gesenkt werden. Mit Analgesie und Sedierung sollte Zurückhaltung geübt werden, um das labile Gleichgewicht nicht zu stören, da eine Entspannung der Bauchdecke eine weitere Einblutung und evtl. eine offene Ruptur zur Folge haben kann.
- b. **Richtig.** Das abdominale Aortenaneurysma weist eine Inzidenz von 6:100.000 im Jahr auf, wobei in der oben angegebenen Gruppe eine entsprechende Häufigkeit besteht.
- c. **Richtig.** Beim akuten Mesenterialinfarkt wird der plötzlich aufgetretene Schmerz nach einigen Minuten erträglicher. Diese spontane Schmerzverbesserung zeigt allerdings nicht eine tatsächliche Verbesserung an! Prädisponierend für das Auftreten von mesenterialen Embolien sind ein bestehendes Vorhofflimmern (absolute Arrhythmie) oder ein Herzwandaneurysma. Beim Auftreten der entsprechenden Schmerzsymptomatik und den prädisponierenden Faktoren ist bis zum Beweis des Gegenteils von einer akuten Darmischämie auszugehen.
- d. **Richtig.** Kokain blockiert die Wiederaufnahme von Katecholaminen an adrenergen Synapsen. Dadurch kommt es zu einer unphysiologischen Aktivierung des Sympatikus. Neben den klassischen Symptomen Unruhe, Tremor, Tachypnoe, Tachykardie bis zur Tachyarrhythmie, Hypertonie und Mydriasis kann es über die Vasokonstriktion und die vermehrte Plättchenaggregation zu Ischämien der Koronararterien und des Darms kommen.
- e. **Richtig.** Ein tastbarer Pulsunterschied (auch Pulsoxymetrie) kann Zeichen einer Aortendissektion sein. Je nach Lokalisation der Dissektion (Entry und Reentry) kommt es dabei zu einem Verlegen der Gefäßabgänge aus der Aorta. Der Unterschied zwischen Puls und RR-Messung am Oberarm rechts im Vergleich zu Femoralispuls und RR-Messung am Oberschenkel ist diagnostisch wegweisend. Eine Ischämie der Extremitäten sowie des Darmes oder der Nieren kann die Folge sein. 70 % aller Aortendissektionen treten bei Hypertonten über dem 50. Lebensjahr auf. Allerdings können bei Patienten mit Marfan-Syndrom, einer autosomal-dominant vererbten Bindegewebsschwäche, Aortendissektionen in wesentlich jüngeren Jahren auftreten (Gipfel 30. Lebensjahr).

2.3 Störungen des inneren Milieus

? 86 Welche der Aussagen zur thyreotoxischen Krise sind richtig?

- Sie kann durch jodhaltige Medikamente ausgelöst werden.
- Sie kann durch Bestimmung der Schilddrüsenhormone diagnostiziert werden.
- Sie ruft bei den betroffenen Patienten als Leitsymptome Bradykardie und Hypothermie hervor.
- Sie kann am schnellsten durch Gabe eines Thyreostatikums therapiert werden.
- Sie kann immer nur durch eine Thyreoidektomie durchbrochen werden.

✓ Antworten

- Richtig.** Jodhaltige Röntgenkontrastmittel und das Antiarrhythmikum Amiodaron spielen eine große Rolle. Eine thyreotoxische Krise kann aber auch auf dem Boden einer Hyperthyreose spontan auftreten.
- Falsch.** Die Übergänge einer Hyperthyreose zu einer thyreotoxischen Krise sind fließend. Die Diagnose thyreotoxische Krise wird anhand der klinischen Symptomatik gestellt. Hierzu gehören eine Tachykardie mit einer Herzfrequenz von über 150/min, Hyperthermie und eine zentralvenöse Symptomatik, die von Agitiertheit und Unruhe bis zu Somnolenz und Koma reichen kann.
- Falsch.** Dies sind die Zeichen einer Hypothyreose. Tachykardie und Hyperthermie sind die Symptome einer Hyperthyreose.
- Falsch.** Thyreostatika (z. B. Thiamazol) haben einen verzögerten Wirkungseintritt. Die zusätzliche Gabe von Kaliumjodid blockiert akut die Hormonfreisetzung. Hierzu kann ebenso Kaliumperchlorat oder Lithium eingesetzt werden. Zur Dämpfung der vegetativen Wirkungen werden kardioselektive β -Blocker (z. B. Metoprolol) eingesetzt. Eine additive Glukokortikoidtherapie wird zur Therapie einer meist bestehenden Nebennierenrinden-Insuffizienz empfohlen.
- Falsch.** Häufig reicht eine konservative Therapie aus, um die akuten Symptome einer Hyperthyreose zu kupieren. Bei Versagen der konservativen Therapie wird eine möglichst frühzeitige Thyreoidektomie angestrebt.

? 87 Welche Aussagen zum Coma diabeticum sind richtig?

- a. Es setzt meist schlagartig ein.
- b. Es kann sich durch Azetongeruch in der Ausatemluft bemerkbar machen.
- c. Es erfordert zwingend die präklinische Insulingabe.
- d. Es ist durch Blutzuckerwerte unter 60 mg/dl gekennzeichnet.
- e. Es kann durch eine Kussmaul-Atmung diagnostiziert werden.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Im Gegensatz zum hypoglykämischen Koma entwickelt sich ein Coma diabeticum langsam. Es tritt in zwei Erscheinungsformen auf: dem hyperosmolaren und dem ketoazidotischen Koma. Ein ketoazidotisches Koma ist häufig die Erstmanifestation eines Typ-1-Diabetes, während das hyperosmolare Koma nicht selten die Erstmanifestation eines Typ-2-Diabetes mellitus ist.
- b. **Richtig.** Bei einem ketoazidotischen Koma sind Ketonkörper in der Ausatemluft und im Blut nachweisbar.
- c. **Falsch.** In der Präklinik ist bei der Therapie des Coma diabeticum zunächst der Ausgleich der durch die osmotische Diurese bedingten Hypovolämie mittels ausreichender Volumengabe primäres Ziel. Die Gabe von Insulin wirkt kausal, kann aber zu einer ausgeprägten Hypokaliämie führen. Daher muss gleichzeitig eine Kaliumsubstitution erfolgen. Dies geschieht daher am besten unter klinischen Bedingungen.
- d. **Falsch.** Das Coma diabeticum ist durch Blutzuckerwerte über 300 mg/dl gekennzeichnet. Blutzuckerwerte unter 60 mg/dl sind ein Zeichen der Hypoglykämie.
- e. **Falsch.** Durch die Anhäufung von Ketonkörpern kommt es zu einer metabolischen Azidose, die respiratorisch durch die Kussmaul-Atmung, Tachypnoe mit großem Tidalvolumen, kompensiert wird. Obwohl die Kussmaul-Atmung häufig mit einem diabetischen Koma assoziiert ist, ist sie dennoch nicht pathognomonisch. Sie ist hinweisend dafür, dass eine metabolische Azidose besteht, wie z. B. auch bei einer Salizylatvergiftung.

? 88 Welche Maßnahmen sind bei einem bewusstseinsgetrübten, hypoglykämischen Notfallpatienten indiziert?

- a. Monitoring von Puls, Blutdruck, Sauerstoffsättigung, EKG
- b. Anlage eines sicheren venösen Zugangs
- c. Perorale Verabreichung von Traubenzucker oder kohlenhydrathaltigen Getränken (z. B. Cola)
- d. Intravenöse Verabreichung von 20–60 ml Glukose (40%ig)
- e. Erhebung einer Fremdanamnese

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Jeder bewusstseinsgetrübte Patient muss engmaschig hämodynamisch und neurologisch überwacht werden.
- b. **Richtig.** Ein sicherer venöser Zugang ist bei jedem bewusstseinsgetrübten Patienten zur Applikation von intravenösen Medikamenten und Infusionslösungen notwendig.
- c. **Falsch.** Bei dem Versuch, einem bewusstseinsgetrübten Patienten Flüssigkeit oral zu verabreichen, besteht die Gefahr der Aspiration. Dies ist somit kontraindiziert! Die Applikation von Glukose darf deshalb bei nicht mehr vollständig bewussteinaklaren Patienten nur noch i. v. erfolgen.
- d. **Richtig.** Bei intravenöser Verabreichung hochprozentiger Glukoselösung klart der Patient meistens schnell auf. Ist dies nicht der Fall, sollten differenzialdiagnostisch andere Ursachen einer Bewusstseinsstrübung bedacht werden.
- e. **Richtig.** Die Erhebung einer Fremdanamnese, die Hinweise auf die zugrunde liegende Erkrankung erbringt, z. B. Medikamententherapie, arterieller Hypertonus etc., ist bei nicht bewussteinaklaren Notfallpatienten immer nützlich.

? 89 Was sind die Symptome einer hyperkalzämischen Krise?

- a. Pseudoparalyse, Muskelhypotonie
- b. Arterielle Hypertonie
- c. Tachykardie
- d. Übelkeit, Erbrechen
- e. Gelenkbeschwerden, Schmerzen

✓ Antworten

- a. **Richtig.**
- b. **Richtig.** Es besteht häufig ein arterieller Hypertonus. Hierbei spielt bei einem Hyperparathyreodismus ein nicht identifizierter hypertensiver Faktor eine Rolle, da der Hypertonus nicht allein aufgrund der erhöhten Kalziumspiegel erklärt werden kann.
- c. **Richtig.** Herzrhythmusstörungen treten auf mit einer QT-Zeit-Verkürzung.
- d. **Richtig.**
- e. **Richtig.** Zusammengefasst sind dies die Symptome einer hyperkalzämischen Krise. Sie wird hervorgerufen durch einen primären Hyperparathyreodismus, ein paraneoplastisches Syndrom oder z. B. eine Vitamin-D-Intoxikation. Die Behandlung besteht in der Korrektur der bestehenden Dehydratation, der Induktion einer Kalziurie durch Schleifendiuretika und der Gabe von Kalzitonin (500–1.000 IE über 24 h).

? 90 Welches sind die Folgen übermäßigen Schwitzens?

- a. Isotone Dehydratation
- b. Hypotone Dehydratation
- c. Bewusstlosigkeit
- d. Schwere Elektrolytstörungen
- e. Metabolische Alkalose

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Übermäßiges Schwitzen führt durch den hohen Anteil an NaCl im Schweiß zu einer hypotonen Dehydratation.
- b. **Richtig.**
- c. **Richtig.** Übermäßiges Schwitzen kann zu Bewusstseinsstörungen bis hin zum Koma bei ausgeprägter Dehydratation führen.
- d. **Richtig.** Siehe Antwort a.
- e. **Richtig.** Durch den Verlust an Chlorid kommt es zu einer hypochlorämischen Alkalose.

? 91 Welche Aussagen zur Addison-Krise sind richtig?

- a. Sie tritt nur bei vorbestehender Schädigung der Nebennierenrinde auf.
- b. Sie kann durch eine Meningokokkensepsis ausgelöst werden.
- c. Sie ist nicht letal.
- d. Sie führt unter anderem zu Hypotension, Schwäche und Hypoglykämie.
- e. Sie muss mit sofortiger Glukokortikoidsubstitution behandelt werden.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Eine Addison-Krise kann auch bei vormals gesunden Patienten durch einen raschen Funktionsverlust der Nebennierenrinde, z. B. im Rahmen eines Waterhouse-Friedrichsen-Syndroms auftreten. Die Anamnese einer chronischen Glukokortikoideinnahme kann für die Diagnose wegweisend sein. Daran muss bei jedem Koma gedacht werden.
- b. **Richtig.** Vergleiche Antwort a.
- c. **Falsch.** Wird eine Addison-Krise nicht rasch erkannt und behandelt, endet sie meistens letal.
- d. **Richtig.**
- e. **Richtig.** Die sofortige Therapie mit Glukokortikoiden kann bei der Addison-Krise lebensrettend sein und muss bei Verdacht immer vor einer ausführlichen Diagnostik erfolgen. Diese kann mittels Bestimmung von Na^+ , K^+ , Kortisol, ACTH und dem ACTH-Stimulationstest durchgeführt werden.

? 92 Welches sind die Symptome einer respiratorischen Azidose?

- a. Atemnot
- b. Hirnödem mit Benommenheit
- c. Kopfschmerz
- d. Koma
- e. Zyanose

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Die Atemnot ist Ausdruck des Versagens der »Atempumpe«, wodurch es überhaupt zur respiratorischen Azidose kommt.
- b. **Richtig.** Durch die Erhöhung des $p\text{CO}_2$ (Hyperkapnie) kommt es zu einer zerebralen Vasodilatation mit konsekutiv vermehrter Hirndurchblutung und evtl. zur Ausbildung eines Hirnödems mit Benommenheit bis hin zum Koma. Neurologische Symptome können dabei auch durch eine Hypoxämie bei einer Globalinsuffizienz der Lunge verursacht werden.
- c. **Richtig.** Durch die zerebrale Vasodilatation kann es zu Kopfschmerzen kommen.
- d. **Richtig.** Siehe Antwort b.
- e. **Richtig.** Durch die respiratorische Insuffizienz liegt häufig eine gleichzeitige Hypoxie vor, die durch eine zentrale Zyanose bei der Inspektion des Patienten auffällt.

? 93 Wann kann eine respiratorische Azidose entstehen?

- a. Bei Pneumothorax
- b. Bei Asthma bronchiale
- c. Bei Pneumonie
- d. Bei Pleuraerguss
- e. Beim Hyperventilationssyndrom

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Alle Erkrankungen, die die Atmung im Sinne einer Hypoventilation, d. h. eines zu geringen Atemminutenvolumens, beeinflussen, können zu einer respiratorischen Azidose führen.
- b. **Richtig.** Siehe Antwort a.
- c. **Richtig.** Siehe Antwort a.
- d. **Richtig.** Siehe Antwort a.
- e. **Falsch.** Ein Hyperventilationssyndrom führt über die vermehrte Abatmung von CO_2 zu einem Abfall des $p\text{aCO}_2$ und damit zu einer respiratorischen Alkalose.

2.4 Zerebrale Notfälle

? 94 Welches sind die typischen Hirndruckzeichen?

- a. Kopfschmerz
- b. Emesis
- c. Sehstörung
- d. Miosis
- e. Bewusstseinsstörung

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Kopfschmerzen gehören zu den typischen Symptomen bei erhöhtem Hirndruck.
- b. **Richtig.** Erbrechen ist ein typisches Symptom bei erhöhtem Hirndruck.
- c. **Richtig.** Erhöhter Hirndruck geht häufig mit Sehstörungen (Verschwommensehen, Doppelbilder, Gesichtsfeldausfall) einher.
- d. **Falsch.** Es kommt nicht zu einer Miosis, sondern zu einer Mydriasis, die Ausdruck einer ipsilateralen Hirndrucksteigerung sein kann. Der N. oculomotorius verläuft nach seinem Austritt aus dem Hirnstamm zwischen Schädelbasis und Gehirnparenchym. Er führt parasympathische Fasern aus dem Edinger-Westphal-Kern mit sich, die bei Hirndruck dysfunktional werden (Klivuskantensyndrom). Durch Überwiegen der Sympathikusaktivität an der Pupille kommt es zur Mydriasis.
- e. **Richtig.** Zunehmender Hirndruck kann zur Einklemmung des Großhirns, des Kleinhirns und des Hirnstamms führen, was mit einem progredienten Bewusstseinsverlust einhergeht.

? 95 Welche der Aussagen zur Subarachnoidalblutung sind richtig?

- a. »Kopfschmerzen wie noch nie« sind bis zum Beweis des Gegenteils als akute subarachnoidale Blutung (SAB) einzuschätzen.
- b. Im Rahmen einer SAB können Zeichen des Meningismus auftreten.
- c. Subarachnoidalblutungen können auch im Rahmen eines Schädel-Hirn-Traumas auftreten.
- d. Die Einstellung des arteriellen Blutdrucks ist bei einer SAB ein nachrangiges Therapieziel.
- e. Acetylsalizylsäure zur Schmerztherapie ist bei SAB Mittel der Wahl, da durch Acetylsalizylsäure auch die auftretenden Vasospasmen günstig beeinflusst werden können.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Dem Kopfschmerzereignis vorausgehende Aktivitäten wie ruckartiges Heben schwerer Lasten oder Pressen verstärken den Verdacht auf eine zugrunde liegende SAB, sind aber keinesfalls obligat. Oftmals trifft die Symptomatik wie »ein Blitz aus heiterem Himmel«. Die Diagnose der SAB erfolgt primär mittels kontrastmittelfreier kranialer Computertomographie, falls diese negativ ist durch Lumbalpunktion. Die Blutungsquelle ist meist (90 %) ein am Circulus arteriosus Willisii lokalisiertes Aneurysma.
- b. **Richtig.** Die Blutung kann zu einer Reizung der Meningen führen und bei wachen Patienten fast immer zur Nackensteife.
- c. **Richtig.** Häufigste Ursachen dabei ist die Zerreißung sogenannter »Brückenvenen«.
- d. **Falsch.** Während man in der Notfallsituation mit noch unbekannter exakter Diagnose den Blutdruck eher senkt, wird er nach Aneurysmaverschluss systolisch auf mindestens 140–160 mmHg eingestellt (Triple-H-Therapie). Während die beiden H für Hypervolämie und Hämodilution inzwischen eher als zweitrangig angesehen werden, liegt das Augenmerk auf der Hypertonie. Dies dient der Vermeidung von ischämisch bedingten Hirninfarkten aufgrund von Vasospasmen. Der MAP wird dabei auf Werte von 80–110 mmHg eingestellt.
- e. **Falsch.** Acetylsalizylsäure ist bei SAB wegen der Erhöhung der Blutungsgefahr kontraindiziert. Zur Schmerztherapie kann z. B. Metamizol gegeben werden. Die Behandlung der Vasospasmen (z. B. mit Kalziumkanalantagonisten, Magnesium etc.) sowie die interventionelle Versorgung der Blutungsquelle bleiben der Klinik vorbehalten.

96 Welche Aussagen zum zerebralen Insult sind richtig?

- a. Der Schlaganfall stellt in Deutschland derzeit die fünfthäufigste Todesursache dar.
- b. Männer sind häufiger von Schlaganfällen betroffen als Frauen.
- c. Einem Schlaganfall liegt in 75 % der Fälle ein ischämischer Hirninfarkt und in 25 % eine intrazerebrale Blutung zugrunde.
- d. Die präklinische Unterscheidung von ischämisch und hämorrhagisch bedingten Schlaganfällen ist von zentraler Bedeutung, da sich die einzuleitende präklinische Therapie deutlich unterscheidet.
- e. Schlaganfälle können zu Beginn der Erkrankung mit epileptischen Anfällen einhergehen.

Antworten

- a. **Falsch.** Der Schlaganfall ist nach Herz-Erkrankungen und Bronchialkarzinomen die dritthäufigste Todesursache und die häufigste Ursache von im Erwachsenenalter erworbener Behinderung.
- b. **Richtig.** Entsprechend der Verteilung der kardiovaskulären Risikofaktoren sind Männer häufiger als Frauen von Schlaganfällen betroffen. Das Risiko steigt bei beiden Geschlechtern mit zunehmendem Alter.
- c. **Falsch.** Ursache ist in ca. 80 % ein ischämischer Hirninfarkt. Intrazerebrale Blutungen sind für ca. 15 %, Subarachnoidalblutungen für ca. 5 % der Schlaganfälle verantwortlich.
- d. **Falsch.** Schlaganfälle ischämischer und hämorrhagischer Ätiologie sind präklinisch nicht zu unterscheiden. Da eine intrazerebrale Blutung präklinisch nicht sicher ausgeschlossen werden kann, darf präklinisch kein Heparin, keine Acetylsalizylsäure und keine andere gerinnungshemmende Substanz gegeben werden.
- e. **Richtig.** Etwa 10 % der Schlaganfälle gehen zu Beginn mit epileptischen Anfällen einher.

? 97 Welches sind die therapeutischen Prinzipien der präklinischen Versorgung des zerebralen Insults?

- a. Suffiziente Oxygenierung
- b. Induktion eines supranormalen arteriellen Blutdrucks
- c. Restriktive Flüssigkeitstherapie
- d. Antithrombotische bzw. thrombolytische Medikation, vor allem bei ischämischem Hirninfarkt
- e. Der zügige Transport in eine geeignete Klinik hat hohe Behandlungspriorität.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Neben einer suffizienten Oxygenierung ist nach Möglichkeit auch auf eine Normokapnie zu achten, da eine Hyperkapnie einen ungünstigen Prädiktor darstellt und der Entwicklung eines Hirnödems Vorschub leisten kann.
- b. **Falsch.** Therapieziel sind hoch-normale Blutdruckwerte zur Aufrechterhaltung des zerebralen Perfusionsdrucks. Werte über 220/120 mmHg sollten um bis zu 10 % des Ausgangswerts abgesenkt werden. Bei Verdacht auf SAB sollte der Blutdruck auf 130–160 mmHg systolisch eingestellt werden.
- c. **Falsch.** In bis zu zwei Dritteln der Fälle von Schlaganfall besteht ein Flüssigkeitsdefizit. Dies sollte ausgeglichen werden. Weitere Therapieziele sind Normothermie sowie die Normalisierung des Blutzuckerspiegels.
- d. **Falsch.** Bis zum CT-gestützten Ausschluss einer intrakraniellen Blutung sind gerinnungshemmende Substanzen kontraindiziert.
- e. **Richtig.** Die Möglichkeit zur Durchführung eines kranialen Computertomogramms zur Diagnostik des Schlaganfalls muss vorhanden sein. Die medikamentöse Therapie des ischämischen Schlaganfalls soll innerhalb von 3 h erfolgen, was einen raschen Transport und eine unmittelbare radiologische Diagnostik bedingt. Am besten Einlieferung in ein Krankenhaus mit »stroke unit«.

? 98 Welche der Aussagen zu zerebralen Anfallsleiden sind richtig?

- a. Epilepsien sind Erkrankungen des Gehirns, bei denen chronisch-rezidivierende, unprovokede Anfälle im Vordergrund der Symptomatik stehen und die nicht durch andere Grunderkrankungen bedingt sind.
- b. Epileptische Anfälle sind in der Regel selbstlimitierend.
- c. Die Einbringung eines Beißeils steht im Zentrum der symptomatischen Therapie eines zerebralen Krampfanfalls.
- d. Ein Status epilepticus bezeichnet einen zerebralen Krampfanfall, der über 30 min andauert oder eine Serie von zerebralen Krampfanfällen, zwischen denen das Bewusstsein nicht wiedererlangt wird.
- e. Patienten sollten nach einem zerebralen Krampfanfall immer einer ambulanten oder stationären Abklärung zugeführt werden.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Dies ist die Definition der genuinen Epilepsie. Neben dieser können auch symptomatische Epilepsien auf dem Boden entzündlicher, metabolisch-toxischer, vaskulärer oder traumatischer Grunderkrankungen des Gehirns zu zerebralen Krampfanfällen führen.
- b. **Richtig.** Ein einzelner epileptischer Anfall bedarf keiner weiteren akuten Therapie, bei Gelegenheitsanfällen steht die Behandlung der zugrunde liegenden Erkrankung bzw. des Auslösefaktors im Vordergrund der therapeutischen Maßnahmen.
- c. **Falsch.** Der Nutzen der Einbringung eines Beißeils durch Rettungsdienstpersonal steht in keinem Verhältnis zu den zu befürchtenden Komplikationen (Zahnverletzungen, Aspiration, Verletzung des Helfers), insbesondere da der Zungenbiss meist zu Beginn eines tonisch-klonischen Krampfanfalls stattfindet.
- d. **Richtig.** Dies ist die Definition des Status epilepticus. Neben der Verhinderung krampfassoziierter Komplikationen (Verletzungen, Aspiration, Hypoxie) steht die Durchbrechung des Status z. B. mit Benzodiazepinen, Antiepileptika und evtl. Barbituraten im Zentrum der Therapie.
- e. **Falsch.** Bei Patienten mit anamnestisch bekannter Epilepsie und unverändertem Anfallsmuster sowie regelhaftem Wiedereintreten des Bewusstseins ohne Anhalt für eine zusätzliche Krankheit kann auf einen Transport verzichtet werden. Die Betreuung vor Ort muss jedoch durch eine häusliche Bezugsperson sichergestellt sein.

? 99 Als Notarzt muss man entscheiden, ob der Patient stationär versorgt werden muss. Welche der nachfolgenden Situationen, machen eine stationäre Einweisung oder Abklärung erforderlich?

- a. Patient mit Zustand nach zerebralem Krampfanfall, regelmäßige Anfälle mit gleichem Ablauf sind anamnestisch bekannt, die weitere Betreuung ist gewährleistet.
- b. Patient ohne wesentliche internistische Begleiterkrankungen, heute bereits 3-mal synkopiert.
- c. Patient mit insulinpflichtigem Diabetes mellitus, Hypoglykämie, aktuell Infektsituation.
- d. Patient mit insulinpflichtigem Diabetes mellitus, Hypoglykämie, Betreuung gewährleistet, hat im Beisein gegessen und getrunken.
- e. Patient mit Zustand nach einmaliger Synkope, gesetzliche Betreuung durch Kinder, derzeit kein Hinweis auf Störungen der Vitalfunktion.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Bei bekannter Epilepsie und regelhaften und gleichartigen zerebralen Krampfanfällen kann der Patient zu Hause belassen werden, vorausgesetzt, die weitere Betreuung ist gewährleistet.
- b. **Richtig.** Bei rezidivierenden Synkopen sollte eine weitere klinische Abklärung im Krankenhaus erfolgen.
- c. **Richtig.** Bei Patienten mit insulinpflichtigem Diabetes mellitus kann es sein, dass im Rahmen der Infektsituation der Insulinbedarf reduziert ist und somit gehäuft Hypoglykämien auftreten. In der Infektsituation ist auch meistens die Nahrungsaufnahme eingeschränkt.
- d. **Falsch.** Wenn die häusliche Betreuung gewährleistet ist und keine Zeichen eines veränderten Insulinbedarfs vorliegen (siehe Antwort c, z. B. Infektsituation), kann der Patient zu Hause belassen werden. Diese Entscheidung wird auch dadurch gestärkt, dass er wieder gegessen und getrunken hat.
- e. **Richtig.** In dieser Situation sollte mit dem gesetzlichen Betreuer besprochen werden, ob der Patient zu Hause verbleiben soll. Bei einmaliger Synkope und gewährleisteteter Betreuung kann man empfehlen, den Patienten zu Hause zu belassen.

2.5 Notfälle im Kindesalter

? 100 Welche der Aussagen zu den physiologischen und epidemiologischen Besonderheiten im Kindesalter sind richtig?

- Nach dem Motto »Ein Kind ist kein kleiner Erwachsener« gelten für Kinder gerade in der Notfallmedizin grundsätzlich andere Diagnose- und Therapiestrategien als für Erwachsene.
- Kinder haben eine höhere Atemfrequenz, eine höhere Herzfrequenz, einen niedrigeren Blutdruck und ein niedrigeres Blutvolumen als Erwachsene.
- Häufigste Ursache für Bradykardien im Kindesalter sind Intoxikationen.
- Häufigste primäre Ursache für kardiozirkulatorische Notfälle im Kindesalter sind angeborene Herzvitien.
- Die führende Todesursache bei Kindern unter einem Jahr ist in Deutschland die Intoxikation mit Haushaltschemikalien.

✓ Antworten

- Falsch.** Dieses Motto sollte beachtet, aber nicht überbewertet werden. Die notfallmedizinische Diagnostik und Therapie erfolgt – unter Beachtung der physiologischen Besonderheiten im Kindesalter – im Wesentlichen analog zum Erwachsenen.
- Richtig.** Dies ist bei der Beurteilung und Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen unbedingt zu beachten. Die Wiederherstellung oder Aufrechterhaltung der Normothermie hat im Kindesalter einen besonderen Stellenwert. Da die Körperoberfläche von Kinder relativ zum Körpergewicht im Vergleich zu Erwachsenen erheblich größere ist, sind sie stark von Auskühlung oder Überhitzung bedroht.
- Falsch.** Häufigste Ursache einer Bradykardie im Kindesalter ist die Hypoxie. Die Therapie muss unverzüglich durch Gabe von Sauerstoff bzw. Atropin erfolgen und auf die Ursache der Hypoxie ausgerichtet sein (z. B. Fremkörperaspiration).
- Richtig.** Häufiger jedoch sind kardiozirkulatorische Notfälle die Folge von respiratorischen Störungen, die ihrerseits die häufigste Ursache nicht-traumatologischer Notfälle im Kindesalter sind.
- Falsch.** Führende Todesursache in diesem Alter sind Unfallfolgen, weltweit gesehen ist es die Dehydratation.

? 101 Welche Aussagen zu therapeutischen Besonderheiten im Kindesalter sind richtig?

- a. Da bei Kleinkindern die engste Stelle des oberen Atemwegs subglottisch liegt, muss der Kopf und der Hals zur Sicherung der Atemwege weiter überstreckt werden als beim Erwachsenen.
- b. Zur Infusionstherapie sollen präklinisch nur spezielle Infusionslösungen für Kinder verwendet werden, da die bei Erwachsenen eingesetzten Vollelektrolytlösungen bei Kindern zu Elektrolytentgleisungen führen.
- c. Die Regellänge des Guedel-Tubus (entsprechend der Entfernung Mundwinkel zum Ohrläppchen) gilt auch im Kindesalter.
- d. Die korrekte Formel zur Bestimmung des geeigneten Endotrachealtubus ab dem Kleinkindalter lautet: Innendurchmesser in mm = $(\text{Alter in Jahren} + 4) / 4$.
- e. Auf intraossäre Punktionen sollte präklinisch wegen der hohen Infektionsgefahr verzichtet werden.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Eine weite Überstreckung von Kopf und Hals führt beim Kind zu keiner verbesserten Atemwegssicherung. Zur Freihaltung der Atemwege wird beim Kleinkind der Unterkiefer mit dem Es-march-Handgriff angehoben und durch den großen Umfang des Hinterhaupts ist die Schnüffelstellung die ideale Kopflagerung.
- b. **Falsch.** Präklinisch können Vollelektrolytlösungen und kolloidale Plasmaersatzlösungen mit entsprechender Dosisanpassung verwendet werden. Glukosehaltige Lösungen sollten primär nicht verwendet werden.
- c. **Richtig.** Auf diese Weise kann auch im Kindesalter der geeignete Guedel-Tubus bestimmt werden.
- d. **Falsch.** Die Formel lautet: Innendurchmesser in mm = $(\text{Alter in Jahren} / 4) + 4$. In der Praxis hat es sich auch bewährt, den geeigneten Tubusdurchmesser anhand des Durchmessers des kleinen Fingers des Patienten abzuschätzen. Vorzugsweise sollten bei Kindern auch geblockte Tuben eingesetzt werden.
- e. **Falsch.** Kann kein intravenöser Zugang hergestellt werden (Hand- und Fußbrücken, Unterarm oder Kopfhaut), stellt die intraossäre Punktion der Tibia im proximalen Drittel das Verfahren der Wahl dar.

? 102 Welche Aussagen zum Syndrom des plötzlichen Kindstods sind richtig?

- Die Hauptinzidenz des plötzlichen Kindstods (SIDS) liegt zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahr.
- Den meisten Fällen von SIDS hätte durch entsprechende Vorsorgeuntersuchungen mit Bestimmung des individuellen SIDS-Risikos vorgebeugt werden können.
- Zu den Risikofaktoren, die mit einer erhöhten Inzidenz des SIDS assoziiert sind, gehören Bauch- oder Seitenlage des Säuglings im Schlaf, Bedeckung des Kopfes durch die Bettdecke und Überwärmung des Säuglings.
- Ursache für das SIDS ist immer eine zentrale Atemregulationsstörung.
- Der plötzliche Kindstod muss als »ungeklärte Todesursache« im Leichenschauchein angekreuzt und kriminalpolizeiliche Ermittlungen und eine Obduktion sollen durchgeführt werden.

✓ Antworten

- Falsch.** Die Hauptinzidenz des plötzlichen Kindstods liegt zwischen dem zweiten und vierten Lebensmonat. Er tritt aber auch bei Neugeborenen und selten bei Kleinkindern im ersten Lebensjahr auf.
- Falsch.** Es ist bis heute nicht möglich, das individuelle Risiko eines Säuglings, an SIDS zu versterben, vorherzusagen.
- Richtig.** Auch ein Fall von SIDS in der Familie sowie Drogen- und Nikotinabusus während der Schwangerschaft zählen zu den Risikofaktoren.
- Falsch.** Das SIDS ist definiert als plötzlicher Tod ohne »auch nach Obduktion erkennbare Ursache«. Sollte ein Säugling wegen eines nicht erkannten Herzvitiums oder eines übersehenen Stoffwechselerkranktes versterben, wäre diese zwar ein plötzlicher und unerwarteter Todesfall, aber kein SIDS.
- Richtig.** Der Tod als Folge einer Kindesmisshandlung kann durch eine Obduktion ausgeschlossen werden und evtl. zu einer Klärung des Krankheitsbilds beitragen.

? 103 Welche Aussagen zur pädiatrischen Reanimation sind richtig?

- a. Ähnlich wie bei Erwachsenen sind Herzrhythmusstörungen wie ventrikuläre Tachykardien oder Kammerflimmern häufigste Ursache eines Herz-Kreislauf-Stillstands beim Säugling und Kleinkind.
- b. Unmittelbar postpartal sollte dann mit einer Herzdruckmassage begonnen werden, wenn unter suffizienter Beatmung die Herzfrequenz des Neugeborenen unter 30/min abfällt.
- c. Im Rahmen einer postpartalen Reanimation sollen Medikamente nicht über den endotrachealen Tubus gegeben werden, da eine sichere transpulmonale Resorption nicht stattfindet.
- d. Die Dosierung von Adrenalin im Rahmen der pädiatrischen Reanimation beträgt 10 µg/kg Körpergewicht i. v.
- e. Kinder unter 25 kg Körpergewicht sollen nicht defibrilliert werden.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** In der Regel liegt dem Herz-Kreislauf-Stillstand beim Säugling und Kleinkind primär ein respiratorisches Versagen mit Hypoxie und hypoxischem Herzstillstand zugrunde.
- b. **Falsch.** Unter einer suffizienten Beatmung sollte mit der Herzdruckmassage bereits ab einer Herzfrequenz unter 60/min begonnen werden.
- c. **Falsch.** Steht im Rahmen einer postpartalen Reanimation kein venöser Zugang zur Applikation von Medikamenten zur Verfügung, ist die Applikation über den liegenden Endotrachealtubus Methode der Wahl. Weitere Applikationswege sind die intraossäre Punktion und die Kanülierung der Nabelvene.
- d. **Richtig.**
- e. **Falsch.** Es besteht keine Altersgrenze, unterhalb derer Kinder nicht defibrilliert werden dürfen. Die empfohlene Energie ist auch bei Kleinkindern 2 Joul/kg Körpergewicht (4 Joul/kg Körpergewicht ab der dritten Defibrillation). Automatische externe Defibrillatoren sollten bei Kindern unter 1 Jahr derzeit nicht zur Anwendung kommen.

? 104 Welche Aussagen zum Pseudokrupp sind richtig?

- Pseudokrupp äußert sich unter anderem durch Heiserkeit, bellenden Husten, Stridor, Tachypnoe oder Dyspnoe und meist nur mäßiges Fieber.
- Häufigster Erreger des Pseudokrupp ist *Petrophaga lorioti*.
- Pathophysiologische Ursache der Atemnot ist ein Ödem der subglottischen Schleimhaut.
- Die Therapie besteht in der intravenösen Applikation von Kortikosteroiden nach endotrachealer Intubation.
- Wichtige Differenzialdiagnosen des Pseudokrupp-Syndroms sind die Epiglottitis und die Fremdkörperaspiration.

✓ Antworten

- Richtig.** Dies ist die typische klinische Präsentation des Pseudokrupp-Syndroms (Laryngitis subglottica), das typischerweise bei Kindern zwischen 6 Monaten und 6 Jahren auftritt. Die Klinik ähnelt der des echten Krupp, also der bakteriell bedingten Diphtherie. Diese ist aufgrund der hohen Durchimpfungsrate der Bevölkerung in Deutschland selten geworden.
- Vielleicht.** In der Literatur werden üblicherweise Parainfluenza-, Adeno-, RS- und Rhinoviren als Erreger des Pseudokrupp-Syndroms genannt. Aufgrund der hohen Virophagierate von *Petrophaga lorioti* (lt. Pschyrembel: die Steinlaus) führt die gleichzeitige Besiedlung mit diesem Erreger Einzelfallberichten zufolge zu einem besonderen Verlauf des Pseudokrups.
- Richtig.** Das Schleimhautödem führt zur Obstruktion des subglottischen Raums und damit zur Atemnot.
- Falsch.** Meist führt das Einatmen von kühler Luft (geöffnetes Fenster, Kühlschrank) bereits zu einer Linderung der Atemnot. Es besteht eine ausgeprägte Ängstlichkeit und ein beruhigendes Einwirken von Seiten des Arztes lindert die Symptome. Als weitere Maßnahmen kann die rektale Applikation von Kortikosteroiden indiziert sein und in seltenen Fällen die Vernebelung von Adrenalin in die Atemluft.
- Richtig.** Das Pseudokrupp-Syndrom ist – im Gegensatz zu den genannten Differenzialdiagnosen – in den seltensten Fällen vital bedrohlich.

? 105 Welche Aussagen zur Epiglottitis sind richtig?

- Als Erreger der Epiglottitis gilt *Haemophilus influenzae* B.
- Der Verlauf der Epiglottitis ist häufig perakut.
- Typischerweise findet der Notarzt den Patienten mit Atemnot, nicht hustend, mit Speichelfluss und in schwerkrankem Allgemeinzustand vor.
- Zur Diagnosesicherung ist die präklinische Inspektion des Rachens unabdingbar.
- Bei einer SpO_2 von über 90 % können die Patienten nach Gabe eines Kortikosteroid-Suppositoriums zu Hause gelassen werden.

✓ Antworten

- Richtig.** Die Epiglottitis ist eine durch *Haemophilus influenzae* B bedingte akute Atemwegserkrankung. Die Inzidenz sinkt aufgrund der breiten Durchimpfung der Kinder gegen *Haemophilus influenzae* B.
- Richtig.** In der perakuten Schwellung der Epiglottis und der dadurch bedingten kompletten Obstruktion des Larynx liegt die potenzielle vitale Gefährdung durch die Epiglottitis.
- Richtig.** Dies ist die typische Klinik der Epiglottitis.
- Falsch.** Die präklinische Inspektion des Pharynx ist kontraindiziert. Es besteht die Gefahr der kompletten Atemwegsobstruktion infolge der Manipulation im Pharynx.
- Falsch.** Bei Verdacht auf Epiglottitis ist ein Kliniktransport dringend indiziert. Der Transport in eine geeignete Klinik erfolgt unter Sauerstoffgabe. Eine Intubation sollte nicht elektiv versucht werden und nur unter klinischen Bedingungen mit Herstellung einer Tracheotomiebereitschaft durch in der Intubation von Kindern geübten Ärzten durchgeführt werden. Die Kausaltherapie besteht in der Verabreichung von Antibiotika.

? 106 Welche Aussagen zur Fremdkörperaspiration sind richtig?

- a. Die Fremdkörperaspiration ist die häufigste Ursache akuter Atemnot im Kleinkindalter.
- b. Fremdkörperaspirationen können inapparent verlaufen.
- c. Die Aspiration von Fremdkörpern führt meist zu einer kompletten Verlegung der oberen Atemwege.
- d. Verschlucken von Fremdkörpern kann zu akuter Atemnot führen.
- e. Bei akuter Erstickungsgefahr nach Fremdkörperaspiration ist die sofortige Koniotomie Mittel der Wahl.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Häufigste Ursache akuter Atemnot im Kleinkindalter ist der Pseudokrupp, gefolgt von der Fremdkörperaspiration.
- b. **Richtig.** In einigen Fällen werden kleine Fremdkörper (z. B. Erdnuss) tief in den Bronchialbaum aspiriert, sodass es zu keiner akuten Atemnot kommt. Der chronische Verschluss distaler Atemwege führt zu einem chronischen Verlauf mit rezidivierenden bronchopulmonalen Infekten.
- c. **Falsch.** Häufig werden kleine Fremdkörper wie Erdnüsse und Gummibärchen verschluckt. Diese werden meist in die Segmentbronchien aspiriert und es kommt zu keiner Verlegung der oberen Atemwege.
- d. **Richtig.** Große Fremdkörper, die im Ösophagus stecken bleiben, können zu einer Kompression der Trachea von dorsal mit kompletter Verlegung führen.
- e. **Falsch.** Die Koniotomie ist bei supraglottisch lokalisierten Fremdkörpern nicht indiziert, bei infraglottisch liegenden Fremdkörpern nutzlos. Es sollte zunächst versucht werden, den Fremdkörper in Kopftieflage des Patienten durch Schläge zwischen die Schulterblätter loszurütteln. Führt das nicht zum Erfolg, kann eine laryngoskopische Inspektion des Pharynx erfolgen, um eventuell supraglottisch feststehende Fremdkörper mit einer Magill-Zange zu entfernen. Bei Kindern unter 1 Jahr können infraglottisch lokalisierte Fremdkörper durch Thoraxkompressionen (wie bei der Herzdruckmassage, nur schärfer und langsamer) am liegenden Patienten gelöst werden. Durch abdominelle Kompressionsversuche, die bei Kindern erst ab einem Alter über 1 Jahr versucht werden sollten, kann man auf zweierlei Weise vorgehen: im Liegen mit abdominellen Kompressionen von ventral oder beim stehenden Patienten mit beidseits umfassenden Armen von dorsal (Heimlich-Manöver). Darüber hinaus können Fremdkörper unter Umständen durch endotracheale Intubation tiefer vorgeschoben werden, um dann wenigstens eine Lunge beatmen zu können.

? 107 Verletzungen im Kindesalter

- a. Mit einem Schädel-Hirn-Trauma ist bei einem polytraumatisierten Kind aufgrund der noch relativ elastischen Kalotte eher selten zu rechnen.
- b. Die Hypovolämie stellt bei kindlichen Traumapatienten selten ein Problem dar, da Kinder im Vergleich zu Erwachsenen über potente Kompensationsmechanismen, wie z. B. den Milzblutspeicher, verfügen.
- c. Die Untersuchung und Behandlung von traumatisierten Kindern erfolgt analog zu Erwachsenen nach dem ABCDE-Schema.
- d. Der intraossäre Zugang ist für polytraumatisierte Patienten nicht geeignet, da über ihn ein aggressiver Volumenersatz nicht möglich ist.
- e. Die Normothermie gehört bei polytraumatisierten Kindern zu den vorrangigen Therapiezielen.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Bei 75 % der polytraumatisierten Kinder findet sich ein Schädel-Hirn-Trauma. Am häufigsten ist die Verletzung der Extremitäten (85 % der Polytraumata), Thorax (20 %), Abdomen (15 %), Becken (10 %) und Wirbelsäule (5 %) sind dagegen seltener betroffen.
- b. **Falsch.** Ein Volumenmangel tritt bei Kindern ebenso ein. Die Kompensationsmechanismen sind sogar weniger ausgeprägt als bei Erwachsenen (geringe Compliance des Ventrikelmyokards), einen Milzblutspeicher gibt es nicht. Ab einem Verlust von 15 % des Blutvolumens (entspricht ca. 35 ml bei Säuglingen!) ist von einer relevanten Hypovolämie auszugehen.
- c. **Richtig.** Untersuchung und Therapie erfolgen nach dem ABCDE-Schema:
 - **A – Airway:** Atemwege freimachen und freihalten
 - **B – Breathing:** Sicherung der Ventilation durch Stabilisierung der Atemmechanik bzw. Beatmung
 - **C – Circulation:** Stabilisierung der Herz-Kreislauf-Funktion, Blutungskontrolle
 - **D – Disability:** Beurteilung des neurologischen Status (auch Drugs)
 - **E – Exposition:** Untersuchung auf Begleitverletzungen (auch EKG)
- d. **Falsch.** Der intraossäre Zugang eignet sich gerade bei polytraumatisierten Kindern, da er rasch platziert ist und die Infusion auch großer Volumina erlaubt.
- e. **Richtig.** Kinder kühlen schnell aus. Hypothermie führt zu einer metabolischen Azidose sowie zu arterieller Hypotonie und Bradykardie. Dies ist bei traumatisierten Kindern unbedingt zu vermeiden.

? 108 Sie kommen als Notarzt zu folgender Notfallsituation:
Kind (20 kg) mit Verdacht auf Unterarmfraktur. Welche Aussagen treffen zu?

- a. Es kann versucht werden, durch Ruhigstellung/Schienung einen ausreichenden analgetischen Effekt zu erzielen. Sinnvoll ist auch, eine direkte Bezugsperson des Kindes mitzunehmen.
- b. Eine adäquate analgetische Therapie kann nur durch die i.v. Medikamentenapplikation erreicht werden.
- c. Eine Analgesie ist noch nicht notwendig, da in diesem Alter die Schmerzwahrnehmung noch nicht suffizient ist.
- d. Die Kombination von Ketamin/Midazolam ist eine mögliche Alternative zur analgetischen Therapie.
- e. Kindertraumatologische Notarzteinsätze bei Kindern im Schulalter sind eher selten.

✓ **Antworten**

- a. **Richtig.** Auch durch konservative, nicht medikamentöse Maßnahmen (Schienung, Kühlung) kann eine Reduktion der Schmerzen erreicht werden. Parallel sollte nach Möglichkeit immer eine direkte Bezugsperson des Kindes anwesend sein.
- b. **Falsch.** Es können neben konservativen Maßnahmen (siehe oben) auch Medikamente, die nasal verabreicht werden, zur Schmerzreduktion eingesetzt werden.
- c. **Falsch.** In jedem Alter ist auf eine adäquate Analgesie zu achten, hier können unterschiedliche Verfahren auch parallel eingesetzt werden.
- d. **Richtig.** Diese Kombination kann auch nasal oder im Notfall i.m. verabreicht werden.
- e. **Falsch.** Kindertraumatologische Einsätze im Schulalter gehören zu den häufigsten Notarzteinsätzen im Schulalter.

❓ **109 Sie kommen als Notarzt zu einem 2 Jahre alten Kind mit einem neu aufgetretenen inspiratorischen Stridor und bellendem Husten. Keine Körpertemperaturerhöhung. Welche Aussagen treffen zu?**

- Hierbei handelt es sich am ehesten um ein Kind mit akuter Epiglottitis.
- Therapie der Wahl sind in diesem Fall: Frischluftzufuhr, Kortikoide Supp., Suprarenin p.i.
- In dieser Situation sollte auf jeden Fall unverzüglich ein i.v.-Zugang angelegt werden.
- Respiratorische Notfälle sind in diesem Alter selten.
- Zur anxiolytischen Wirkung kann ggf. die Gabe von Midazolam via Nasenapplikator erwogen werden.

✓ **Antworten**

- Falsch.** Die geschilderten Symptome passen am ehesten zum Bild eines Pseudokrupp-Anfalls.
- Richtig.** Dies ist die adäquate Therapie des Pseudokrupp Anfalls
- Falsch.** Es kann zunächst mit der Anlage des i.v.-Zugangs zugewartet werden.
- Falsch.** Respiratorische Notfälle gehören zu den häufigsten Notfällen in dieser Altersgruppe.
- Richtig.** Jedoch sollte auch an die atemdepressive Wirkung als unerwünschte Wirkung der Benzodiazepine gedacht werden.

? **110 Sie kommen als Notarzt zu einem Kind (3 Jahre, 15 kg) mit erstmalig stattgehabtem zerebralem Krampfanfall (Dauer: 2 min). Beim Eintreffen ist das Kind in der Nachschlafphase, erweckbar und adäquat, Körpertemperatur 39,7 °C. Welche Aussagen treffen zu?**

- a. Zur Fiebersenkung als Ursache des Krampfanfalls ist die Gabe eines Antipyretikums sinnvoll, z. B. Paracetamol oder Ibuprofen.
- b. Bei einem erneuten zerebralen Krampfanfall kann Diazepam rektal oder via Nasenapplikator verabreicht werden.
- c. Es sollte auf jeden Fall ein i.v.-Zugang etabliert werden.
- d. Eine Blutzuckerkontrolle sollte erfolgen.
- e. Bei Fieber als auslösende Ursache für den Krampfanfall kann das Kind zu Hause belassen werden.

✓ **Antworten**

- a. **Richtig.** Es sollte jedoch unbedingt auf die gewichtsadaptierte Dosierung des Antipyretikums geachtet werden.
- b. **Richtig.** Auch nasal können Medikamente verabreicht werden.
- c. **Falsch.** Nach stattgehabtem zerebralem Krampfanfall muss nicht zwangsläufig ein i.v.-Zugang etabliert werden. Es muss jedoch bedacht werden, dass erneut ein Krampfanfall auftreten kann. Bei einem erneuten Anfall können aber auch nasal Medikamente appliziert werden.
- d. **Richtig.** Auch eine Hypoglykämie kann einen zerebralen Krampfanfall auslösen.
- e. **Falsch.** Nach erstmaligem zerebralem Krampfanfall sollte das Kind in der Kinderklinik vorgestellt werden.

? 111 Sie kommen als Notarzt zu einem Kind, das im Winter in einen zugefrorenen See eingebrochen war. Das Kind wurde leblos aus dem See gerettet, die Reanimationsmaßnahmen sind bereits in vollem Gange. Wie gehen Sie weiter vor?

- Das Legen eines i.v.-Zugangs hat oberste Priorität.
- Bei Kammerflimmern sollte unbedingt jedes Mal mit 4 Joule/kg Körpergewicht defibrilliert werden.
- Die Dosis für Suprarenin ist 0,01 mg/kg Körpergewicht oder – leichter zu merken – 10 µg/kg.
- Nach insgesamt 30 min kardiopulmonaler Reanimation ohne ROSC (»return of spontaneous circulation«) können die Reanimationsmaßnahmen beendet werden.
- Beim 4-jährigen Kind sind die Tubusgröße von 5,5 und eine Tubustiefe 14 cm die richtige Wahl.

✓ Antworten

- Falsch.** Wichtig ist, sich zügig eine Möglichkeit zu verschaffen, Medikamente zu applizieren. Hier ist das Mittel der Wahl die intra-ossäre Punktion (spätestens nach 2 frustranen intravenösen Punktionsversuchen). Weiterhin gilt als Ultima Ratio die endobronchiale Medikamentengabe.
- Falsch.** Nach 3-maliger erfolgloser Defibrillation sollten weitere Defibrillationen zunächst unterlassen werden, da höchstwahrscheinlich eine Hypothermie die Ursache des Kammerflimmerns ist. Es sollte unter Reanimationsbedingungen die nächste Klinik angefahren werden.
- Richtig.**
- Falsch.** Gerade unter hypothermen Bedingungen können ROSC mit gutem zerebralem Outcome erreicht werden. Hier gilt der Satz: »No one is dead, until he is warm and dead.«
- Richtig.** Als Daumenregel werden diese Größen wie folgt berechnet:
 - Tubusgröße: $(\text{Alter}/4)+4,5$
 - Tubustiefe: $(\text{Alter}/2)+12 \text{ cm}$

2.6 Notfälle bei Schwangeren und Neugeborenen

? 112 Welche Aussagen zu folgendem Fallbeispiel sind richtig?

Sie werden zu einer 28-jährigen komatösen Patientin gerufen, die nach Angabe ihres Ehemanns in der 38. Schwangerschaftswoche ist. Sie habe einen etwa 2 min dauernden generalisierten Krampfanfall mit Urinabgang gehabt, nachdem sie zuvor über Kopfschmerzen und Augenflimmern geklagt habe. Während des Krampfanfalls habe ein Atemstillstand bestanden. Der Blutdruck beträgt 190/110 mmHg, die Herzfrequenz 100/min und die Sauerstoffsättigung 95 %.

- Die Diagnose lautet Erstmanifestation einer Epilepsie.
- Da die Patientin komatös ist, wird sie umgehend intubiert und kontrolliert beatmet.
- Die Patientin erhält zur Prophylaxe weiterer Anfälle Phenytoin i. v.
- Die Patientin erhält Diazepam i. v.
- Die Patientin wird in eine neurologische Spezialklinik transportiert.

✓ Antworten

- Falsch.** Obwohl die Epilepsie differenzialdiagnostisch abgegrenzt werden muss, ist hier die wahrscheinlichere Diagnose die Eklampsie. Die Eklampsie ist definiert als das Auftreten von Krampfanfällen oder Koma bei bestehender Präeklampsie. Pathophysiologisch besteht ein generalisierter Vasospasmus, der zu einem Multiorganversagen führen kann.
- Falsch.** Die Patientin muss intensivmedizinisch überwacht werden, Intubation und Beatmung sind aber nur in absoluten Ausnahmefällen notwendig. Die Patientin sollte zur Aspirationsprophylaxe in Linksseitenlage gebracht werden und Sauerstoff erhalten.
- Falsch.** Phenytoin ist bei der Eklampsie nicht indiziert. Stattdessen sollte ein Krampfanfall durch Magnesium ($16 \text{ mmol/l Mg}^{2+}$ [entspricht ca. $4 \text{ g } 10\% \text{ igem MgSO}_4$] i. v. über 5 min, anschließend $4\text{--}8 \text{ mmol/h}$ im Perfusor) unterbrochen werden. Die Magnesiumgabe dient auch der Anfallsprophylaxe.
- Richtig.** Zur Durchbrechung des Anfalls können auch Benzodiazepine eingesetzt werden (Diazepam, $5\text{--}20 \text{ mg}$ i. v.). Die weitere Anfallsprophylaxe erfolgt mit Magnesium.
- Falsch.** Die einzige kausale Therapie der Präeklampsie bzw. Eklampsie ist die schnellstmögliche Entbindung. Die Patientin sollte daher in eine geburtshilfliche Abteilung mit der Möglichkeit der Intensivüberwachung transportiert werden.

? 113 Welche Aussagen zur vorzeitigen Plazentalösung sind richtig?

- a. Eine vorzeitige Plazentalösung kündigt sich meist über mehrere Tage durch vaginale Schmierblutungen an.
- b. Sie ist meist mit abdominellen Schmerzen verbunden.
- c. Ein hämorrhagischer Schock kann die Folge sein.
- d. Sie zeigt sich immer durch massive vaginale Blutungen.
- e. Sie kann zu einer Verbrauchskoagulopathie führen.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Bei der vorzeitigen Plazentalösung fehlen Prodromi meist völlig, sie tritt häufig perakut auf. Leitsymptom ist die vaginale Blutung. Differenzialdiagnostisch ist die Plazenta praevia abzugrenzen.
- b. **Richtig.** Während bei der Placenta praevia Schmerzen nicht selten vollständig fehlen, treten bei der vorzeitigen Plazentalösung üblicherweise akut schwere abdominelle Schmerzen auf, die vermutlich durch das raumfordernde Hämatom bedingt sind.
- c. **Richtig.** Der Blutverlust kann einen schweren hämorrhagischen Schock zur Folge haben. Die Therapie am Notfallort besteht daher vor allem in der Schockbehandlung durch Volumensubstitution und Sauerstoffgabe.
- d. **Falsch.** Die vaginale Blutung ist zwar ein Leitsymptom, sie kann aber auch okkult sein. Trotz fehlender vaginaler Blutung kann das intrauterine Hämatom einen Volumenverlust verursachen, der einen schweren Schockzustand bedingt.
- e. **Richtig.** Als Folge der Blutung kann eine Gerinnungsstörung bis hin zur Verbrauchskoagulopathie auftreten.

? 114 Welche Aussagen zu folgendem Fallbeispiel sind richtig?

Sie werden zu einer 28-jährigen Patientin gerufen, die unter starken Bauchschmerzen und Übelkeit leidet. Die Patientin klagt über Luftnot, der Allgemeinzustand erscheint reduziert. Sie berichtet, der Bauchumfang habe in den letzten Tagen deutlich zugenommen. Sie sei derzeit in der Kinderwunschambulanz der nahen Universitätsklinik in Behandlung.

- Die Beschwerden der Patientin sind vermutlich iatrogen.
- Ursache der Dyspnoe ist vermutlich Aszites und/oder Pleuraerguss.
- Die Patientin sollte 5.000 IE Heparin i. v. erhalten.
- Die Patientin sollte kristalloide Infusionen erhalten.
- Bei der Patientin sollte umgehend eine Aszitespunktion erfolgen.

✓ Antworten

- Richtig.** Die Patientin leidet vermutlich unter einem ovariellen Überstimulationssyndrom. Die Patientinnen erhalten im Rahmen einer Sterilitätstherapie zur ovariellen Stimulation Gonadotropin-Releasing-Hormon-Agonisten und humanes Choriongonadotropin. Dieses Krankheitsbild kann lebensbedrohlich sein.
- Richtig.** Aszites und Pleuraerguss gehören bei manifesten Überstimulationssyndromen zum Krankheitsbild. Neben Übelkeit, Erbrechen und Durchfall können auch Störungen der Nierenfunktion und die Aktivierung des Gerinnungssystems hinzukommen.
- Richtig.** Zur Thromboembolieprophylaxe erhält die Patientin Heparin i. v.
- Richtig.** Adäquater Flüssigkeitsersatz (2–3 l Kristalloide, ggf. auch Kolloide) ist aufgrund der Volumenverluste in das Abdomen indiziert.
- Falsch.** Die Therapie des Aszites erfolgt internistisch, eine Aszitespunktion ist nur in seltenen Fällen indiziert und erfolgt dann natürlich in der Klinik.

❓ **115 Welche der folgenden Basismaßnahmen gehören zur Erstversorgung eines Neugeborenen?**

- a. Taktile Stimulation
- b. Absaugen
- c. O₂-Insufflation
- d. Schutz vor Wärmeverlust
- e. Orotracheale Intubation

✓ **Antworten**

- a. **Richtig.** Abtrocknen der Neugeborenen und Abreiben der Vernix caseosa (»Käseschmiere«) stellt für die Mehrzahl der Neonaten eine ausreichende Stimulation für den Atemantrieb dar. Gegebenenfalls kann durch leichte Schmerzreize eine stärkere Stimulation durchgeführt werden.
- b. **Richtig.** Durch schonendes Absaugen, zuerst des Mundes und anschließend der Nase, können Obstruktionen der Atemwege meist beseitigt werden. Hierbei muss man mit Bedacht und vorsichtig vorgehen, da zu aggressives Absaugen einen Laryngospasmus, eine Bradykardie oder pharyngeale Blutungen auslösen kann.
- c. **Richtig.** Bei insuffizienter Atmung bzw. Zyanose sollte eine Insufflation von Sauerstoff über eine Maske durchgeführt werden.
- d. **Richtig.** Zügiges Abtrocknen, das Abdecken mit vorgewärmten Tüchern und die Versorgung unter einer Wärmelampe verhindern das schnelle Auskühlen des Neugeborenen.
- e. **Falsch.** Die Intubation des Neugeborenen ist keine Basismaßnahme der Erstversorgung und ist speziellen Indikationen (indizierte längere Beatmung, kardiopulmonale Reanimation, tracheales Absaugen bei Mekoniumaspiration, insuffiziente Maskenbeatmung, spezielle Krankheitsbilder) vorbehalten. Bevor überhaupt eine endotracheale Intubation erwogen wird, sollte mittels Maskenbeatmung ein positiver Atemwegsdruck aufgebaut werden. Diese CPAP-Manöver können auch wiederholt werden und die Oxygenierung entscheidend verbessern.

? 116 Welche Aussagen zur Erstversorgung und Reanimation von Neugeborenen sind richtig?

- Der Apgar-Score wird 1, 5 und 10 min nach der Entbindung bestimmt.
- Eine persistierende Herzfrequenz von 60/min entspricht einem Herz-Kreislauf-Stillstand.
- Der Druckpunkt für die Thoraxkompression liegt im unteren Sternumdrittel.
- Bei der Reanimation sollte ein Verhältnis von Thoraxkompression zu Beatmung von 3:1 angewendet werden.
- Die endotracheale Applikation von Adrenalin ist der intravenösen vorzuziehen.

✓ Antworten

- Richtig.** Der Apgar-Score wird 1, 5 und 10 min postpartal erhoben. Die Punkte werden addiert und ergeben einen Apgar-Wert zwischen 0 und 10 (■ Tab. 2.3).
- Richtig.** Bevor eine Thoraxkompression erfolgt, sollte zunächst mit Beutel und Maskenbeatmung die Lungenentfaltung unterstützt werden. Hiermit lässt sich in der überwiegenden Mehrzahl der Adaptationsstörungen des Neugeborenen eine Bradykardie beseitigen. Erst wenn unter mehrmaligen CPAP-Manövern die Herzfrequenz nicht über 100/min steigt, sollte eine Herzdruckmassage begonnen werden.
- Richtig.** Es kommen prinzipiell 2 Methoden der Herzdruckmassage bei Neonaten zur Anwendung. Die 2-Finger-Methode (eignet sich für die 1-Helfer-Methode) und die von kaudal umgreifende 2-Daumen-Technik (für die 2-Helfer-Methode).
- Richtig.** Dies entspricht der 2011 veröffentlichten Leitlinie. Es kommt zu ca. 130 Maßnahmen pro Minute, mit 100 Kompressionen und 33 Ventilationen.
- Falsch.** Die intravenöse Gabe ist vorzuziehen. Wenn sich kein intravenöser Zugang legen lässt, sollte die intraossäre Gabe bevorzugt werden.

■ Tab. 2.3 Apgar-Score

	0	1	2
Atmung	Keine	Flach, unregelmäßig	Regelmäßig, Schreien
Puls	Nicht tastbar	<100/min	>100/min
Grundtonus	Schlaff	Wenig Extremitätenbewegung	Aktive Bewegung
Aussehen	Blau, blass	Stamm rosig, Extremitäten blau	Rosig
Reflexe (Absaugen)	Keine Reaktion	Grimassieren, Schreien	Husten, kräftiger Schrei

2.7 HNO-Notfälle

? 117 Welche Aussagen zum Nasenbluten sind richtig?

- a. Nasenbluten ist in den meisten Fällen harmlos.
- b. Es hat in den meisten Fällen systemische Ursachen.
- c. Durch Kühlung des Nackens kann gemindert werden.
- d. Es kann durch Kompression der Nasenflügel gestillt werden.
- e. Es besteht kein Anlass für einen notfallmäßigen Transport in eine HNO-Klinik.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Nur selten sind Blutungen aus der Nase kreislaufwirksam und lebensbedrohlich.
- b. **Falsch.** In den meisten Fällen sind lokale Ursachen wie digitale Manipulationen, Rhinitis, Trauma oder Tumorerosionen für das Nasenbluten verantwortlich. Zu den systemischen Ursachen zählen ein arterieller Hypertonus, die Einnahme von Antikoagulantien oder ein Morbus Osler.
- c. **Richtig.** Die Kühlung des Nackens führt zu einer reflektorischen Vasokonstriktion.
- d. **Richtig.** Liegt die Blutungsquelle im Bereich der Nasenflügel, kann die Kompression zum Sistieren der Blutung führen. Es ist darauf zu achten, dass der Patient Blut, das über den Rachen abfließt, nicht schluckt, da dies die Gefahr einer späteren Aspiration birgt.
- e. **Falsch.** Ist die Blutung nicht zu stillen, wird der Patient mit einem venösen Zugang versorgt und einem HNO-Arzt zur weiterführenden Diagnostik und Therapie vorgestellt. Der Patient wird dabei sitzend oder halbliegend mit erhöhtem Oberkörper gelagert, um den hydrostatischen Druck an der Blutungsquelle niedrig zu halten und das aktive und passive Abfließen des Blutes aus dem Pharynx zu erleichtern. Den Patienten anweisen, das Blut nicht zu schlucken!

? 118 Welche Aussagen zu akuten Störungen des Hör- und Gleichgewichtsorgans sind richtig?

- a. Schwindel stellt keine eigenständige Erkrankung, sondern ein Symptom dar.
- b. Der Morbus Menière zählt zu den häufigsten Ursachen für Schwindel.
- c. Akut aufgetretener Schwindel in Verbindung mit Nystagmus kann Anzeichen eines Kleinhirnfarktes sein.
- d. Zur Behandlung von Schwindel stehen präklinisch keine geeigneten Medikamente zur Verfügung.
- e. Nach akustischem Trauma plötzlich auftretende Ohrgeräusche, die die Umgebungsgeräusche überdecken, sind typische Zeichen des Hörsturzes.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Schwindel ist nach Kopfschmerz das zweithäufigste Symptom in der ärztlichen Allgemein- und neurologischen Praxis. Die Ursachen sind vielfältig: natürliches Phänomen, visuell ausgelöster Schwindel, psychogen, internistische Erkrankungen (z. B. arterieller Hypertonus), medikamenten-induziert und der typische Drehschwindel bei Menière-Krankheit (Morbus Menière), der durch Drehschwindel mit Erbrechen, einem Druckgefühl im Ohr und zunehmender Schwerhörigkeit des betroffenen Ohrs charakterisiert ist.
- b. **Richtig.** Der Morbus Menière ist eine Ursache des peripher-vestibulär bedingten Schwindels und ist zusammen mit dem benignen paroxysmalen Lagerungsschwindel und der Neuritis vestibularis für ca. 30 % der Schwindelanfälle verantwortlich. Schwindel kann daneben zentral-vestibulär, psychogen-phobisch sowie kardiozirkulatorisch bedingt sein.
- c. **Richtig.** Schwindel, Ataxie und Nystagmus gehören zu den typischen Symptomen des Kleinhirnfarktes. In bis zu 30 % der Fälle entwickelt sich innerhalb Stunden bis Tagen ein raumforderndes Hirnödem mit Hirnstammkompression, das unbehandelt eine Letalität von etwa 80 % aufweist!
- d. **Falsch.** Für die Therapie kommen z. B. Benzodiazepine wie Diazepam und Antihistaminika wie Dimenhydrinat infrage.
- e. **Falsch.** Der Hörsturz wird definiert durch plötzlich auftretende Innenohrschwerhörigkeit bis zur Ertaubung, die meist aus völliger Gesundheit heraus auftritt. Die präklinische Therapie ist nicht obligat, kann aber durch Infusion von Kolloiden (zur Verbesserung der Mikrozirkulation) eingeleitet werden.

2.8 Ophthalmologische Notfälle

? 119 Welche Aussagen zum akuten Glaukomanfall sind richtig?

- Die plötzliche Sehverschlechterung kann Symptom eines akuten Glaukomanfalls sein.
- Der akute Glaukomanfall kann definiert werden als sich rasch entwickelndes Engwinkelglaukom mit starken Schmerzen und einer Erhöhung des Augeninnendrucks um das 3- bis 5-Fache der Norm.
- Weitere Symptome des akuten Glaukomanfalls sind Augenschmerzen und frontal betonte Kopfschmerzen.
- Patienten mit akutem Glaukomanfall sollten immer sitzend transportiert werden.
- Eine präklinische Therapie des akuten Glaukomanfalls ist nicht möglich.

✓ Antworten

- Richtig.** Weitere Ursachen einer plötzlichen Sehverschlechterung sind retinale Gefäßverschlüsse, eine Netzhautablösung, eine Neuritis nervi optici sowie eine anteriore ischämische Optikusneuropathie.
- Richtig.** Ursache eines akuten Glaukomanfalls ist meist eine akute Abflussstörung des Kammerwassers bei verengtem Kammerwinkel.
- Richtig.** Auch Erbrechen, Schwindel und Wahrnehmung von Farbringen um Lichtquellen können Symptome eines akuten Glaukomanfalls darstellen.
- Falsch.** Die Patienten können sowohl sitzend als auch liegend transportiert werden, am besten in der Lagerung, die den Patienten am angenehmsten ist.
- Falsch.** Die Therapie besteht in der topischen Applikation von engstellenden Augentropfen (z. B. Pilocarpin, häufig im Besitz des Patienten) und unter Umständen in der intravenösen Applikation von Acetazolamid. Die symptomatische Therapie kann bei Bedarf ergänzt werden durch Antiemetika und Analgetika.

? 120 Welche Aussagen zu Augenverletzungen sind richtig?

- a. Das Auge ist in ca. 0,5–1 % aller Verletzungen betroffen.
- b. Bei offenen Augenverletzungen darf keinerlei Manipulation am Auge erfolgen.
- c. Bei Verletzungen des Auges wird das Auge locker steril abgedeckt.
- d. Verhindert ein Blepharospasmus die Spülung des Auges, so soll dieser mechanisch durchbrochen werden.
- e. Antimetika sind bei perforierenden Augenverletzungen kontraindiziert.

✓ Antworten

- a. **Falsch.** Etwa 7–10 % aller Verletzungen betreffen das Auge, wobei die Inzidenz offener Augenverletzungen (Bulbus eröffnet) in Deutschland bei ca. 3:100.000 Einwohner liegt.
- b. **Richtig.** Verletzungen durch Säuren oder Laugen sowie Verbrennungen erfordern jedoch die reichliche Spülung des Auges mit Wasser (»Spülen, spülen und spülen«).
- c. **Richtig.** Im Allgemeinen wird empfohlen, das unverletzte Auge mit abzudecken, um konsensuelle Bewegungen des verletzten Auges zu vermeiden. Eine Schutzschale wäre optimal, wird aber meist (KTW, RTW) nicht mitgeführt.
- d. **Falsch.** Aufträufeln von Lidocain 0,5–2 % kann zur Durchbrechung eines Lidkrampfes führen. Die mechanische Lösung des Blepharospasmus ist obsolet.
- e. **Falsch.** Übelkeit und Erbrechen müssen unbedingt vermieden werden, um den Prolaps intraokulären Gewebes zu verhindern. Antimetika sind also indiziert.

2.9 Urologische Notfälle und vaginale Blutungen

? 121 Welche Aussagen sind richtig?

- Ein akuter Harnverhalt muss bereits präklinisch durch transurethrale Blasenkatheterisierung therapiert werden.
- Bei Verdacht auf akute Hodentorsion muss der Patient baldmöglichst dem ärztlichen Bereitschaftsdienst vorgestellt werden.
- Eine Differenzialdiagnose des Hodenschmerzes ist die Epididymitis.
- Hinter einer vaginalen Blutung kann sich ein Abort verbergen.
- Ein akutes Abdomen kann gynäkologische Ursachen haben.

✓ Antworten

- Falsch.** Eine präklinische Blasenkatheterisierung ist nur bei sehr langen Transportwegen indiziert. Wünschenswert ist es allerdings, dass der Harnverhalt vor Ort durch Blasenkatheterisierung beseitigt wird. In den meisten Fällen kann der Patient unter suffizienter Analgesie (Metamizol, Tramadol) in eine urologische Klinik transportiert werden.
- Falsch.** Besteht der Verdacht auf akute Hodentorsion (plötzlich auftretende, stärkste Schmerzen im Hoden, die bis in die Leiste ausstrahlen können), ist ein unverzüglicher Transport in eine chirurgische oder urologische Klinik zur dringlichen operativen Freilegung indiziert. Betroffen sind meist Jungen im ersten Lebensjahr und in der Pubertät.
- Richtig.** Der Beginn ist (im Gegensatz zur Hodentorsion) subakut, es besteht häufig Fieber und die Patienten sind meist über 18 Jahre alt.
- Richtig.** Die Differenzialdiagnose der vaginalen Blutung umfasst neben dem Abort die extrauterine Gravidität, Dysmenorrhoe, Karzinomblutungen, Verletzungen, Notzuchtdelikte, aber auch Blutungen aus Nieren und ableitenden Harnwegen.
- Richtig.** Die Differenzialdiagnose umfasst hierbei die Dysmenorrhoe, entzündliche Erkrankungen, Adhäsionen, Zystenrupturen, Stieldrehungen und die extrauterine Gravidität.

2.10 Traumatologie

? 122 Welche Aussagen zur Traumaepidemiologie sind richtig?

- Verkehrsunfälle stellen in Deutschland die häufigste Traumaursache dar.
- Penetrierende Traumen treten in Deutschland häufiger auf als stumpfe Traumen.
- In Deutschland muss jährlich mit ca. 10.000 Schwerstverletzten gerechnet werden.
- Männer weisen eine höhere traumabedingte Letalität auf als Frauen.
- Die Überlebensrate schwerstverletzter Unfallopfer ist in den letzten Jahren gestiegen.

✓ Antworten

- Falsch.** Verkehrsunfälle sind nur in 5 % Ursache von Verletzungen. Sehr viel häufiger sind Unfälle im häuslichen Bereich (32 %) und in der Freizeit (31 %). Auch Arbeitsunfälle (15 %) und Unfälle in der Schule (17 %) sind häufiger als Verkehrsunfälle. Allerdings sind Verkehrsunfälle die weitaus häufigste Ursache von Polytraumen und weisen zudem die höchste Sterblichkeit auf.
- Falsch.** In Deutschland sind 90 % aller Traumen stumpfe Traumen.
- Falsch.** Jährlich muss mit einer deutlich höheren Anzahl an schwerstverletzten Traumapatienten mit einem Injury Severity Score ≥ 16 gerechnet werden. Die Zahlen liegen bei 32.500 bis 38.000 pro Jahr.
- Richtig.** In Deutschland liegt die traumabedingte Mortalität für Männer bei 48,26 je 100.000 Einwohner und für Frauen bei nur 18,8 je 100.000 Einwohner.
- Richtig.** Die Überlebensrate schwerstverletzter Unfallopfer hat in den letzten 10 Jahren von 63 % auf 78 % zugenommen.

? 123 Welche Aussagen zum Injury Severity Score sind richtig?

- Der Injury Severity Score (ISS) bewertet unter anderem hämodynamische Parameter.
- Er beruht auf der Abbreviated Injury Scale (AIS).
- Er kann einen maximalen Wert von 100 erreichen.
- Er gilt als internationaler Goldstandard für die Schweregradbeurteilung einer Verletzung.
- Er steht in enger Beziehung zur Letalität.

✓ Antworten

- Falsch.** Der ISS bewertet ausschließlich die Schwere der einzelnen Verletzungen und keine physiologischen Variablen.
- Richtig.** Die AIS beschreibt die einzelnen Verletzungen auf einer Skala von 1–6. So wird eine Bagatellverletzung wie eine kleine Platzwunde mit einer 1 bewertet, eine schwere, lebensbedrohliche Verletzung wie eine Milzruptur mit einer 5 (■ Tab. 2.4).
- Falsch.** Der ISS wird berechnet, indem die höchsten AIS-Einzelwerte der 3 am schwersten verletzten Regionen quadriert und addiert werden. Der Höchstwert beträgt dabei nicht 100, sondern 75, da tödliche Verletzungen (AIS-Wert 6) einem ISS von 75 gleichgesetzt werden: $5 \times 5 + 5 \times 5 + 5 \times 5 = 75$.
- Richtig.**
- Richtig.** Lebensgefährliche Verletzungen entsprechen einem AIS von 4. Damit ergibt sich bei einer einzelnen Verletzung mit einem Wert von 4 ein ISS von $4 \times 4 = 16$. Ein ISS von 16 definiert daher einen schwer verletzten Patienten und weist auf eine Letalität von 10 % hin.

■ Tab. 2.4 Schweregradeinteilung nach der Abbreviated Injury Scale (AIS)

AIS-Code	Schweregrad
1	Gering
2	Mäßig
3	Ernst, nicht lebensbedrohlich
4	Schwer, lebensbedrohlich
5	Kritisch, Überleben fraglich
6	Tödlich, derzeit nicht behandelbar

? 124 Welche der folgenden Zeichen sind sichere Frakturzeichen?

- a. Fehlstellung und abnorme Beweglichkeit einer Extremität
- b. Hämatombildung
- c. Sichtbare Knochenfragmente
- d. Krepitation
- e. Schmerzhaft eingeschränkte Funktionsfähigkeit der traumatisierten Extremität

✓ Antworten

- a. **Richtig.**
- b. **Falsch.**
- c. **Richtig.**
- d. **Richtig.** Fehlstellung und abnorme Beweglichkeit, sichtbare Knochenfragmente und Krepitation sind zusammengefasst die sicheren Frakturzeichen.
- e. **Falsch.**

? 125 Welche Aussagen zu folgendem Fallbeispiel sind richtig?

Ihr Einsatzort ist der Fußballplatz des örtlichen Amateurfußballvereins. Der Mittelstürmer der Heimmannschaft ist von einem Verteidiger der Gäste durch eine »Blutgrätsche« gefoult worden. Der Patient weist eine klaffende Wunde im proximalen rechten Unterschenkel auf, aus der Knochenfragmente herausspießen. Zudem besteht eine hochgradige Fehlstellung. Der Patient ist wach, orientiert und kreislaufstabil und klagt über starke Schmerzen.

- Es handelt sich um eine drittgradige offene Fraktur.
- Die offene Wunde sollte umgehend mit Desinfektionsmittel gereinigt werden.
- Eine Analgesie sollte unterbleiben.
- Die Fraktur sollte umgehend reponiert werden.
- Die Fraktur sollte durch Schienung ruhig gestellt werden.

✓ Antworten

- Richtig.** Eine offene Fraktur dritten Grades ist definiert als große Wunde mit freiliegender Fraktur, ausgedehntem Weichteildefekt, evtl. mit Schädigung großer Nerven und Gefäße. Wichtiger als die korrekte Gradierung einer offenen Fraktur am Unfallort ist allerdings die Prüfung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität distal der Fraktur. Hierbei werden die peripheren Pulse getastet, die aktive Beweglichkeit der betroffenen Extremität geprüft und die Sensibilität getestet.
- Falsch.** Diese Maßnahme wird heute nicht mehr durchgeführt und ist der Klinik vorbehalten. Stattdessen wird eine Wundabdeckung mit sterilen Kompressen durchgeführt.
- Falsch.** Eine Analgesie ist bei Frakturen meist unerlässlich. Im vorliegenden Fall kommen aufgrund der sehr starken Schmerzen Opioid-Analgetika (Piritramid, Morphin, Fentanyl) zur Behandlung der akuten Schmerzen infrage.
- Richtig.** Die Reposition der Fraktur bei erheblicher Fehlstellung ist eine nichtmedikamentöse analgetische Maßnahme. Sie kann den Weichteilschaden begrenzen und zudem eine potentiell gefährliche Zugbelastung von Nerven und Gefäßen beenden.
- Richtig.** Bei einer einzelnen Fraktur erfolgt die Ruhigstellung am ehesten durch Fixationsschienen (Luftkammerschienen, Vakuum-schienen). Bei Mehrfachverletzten ist die Vakuummatratze Mittel der Wahl.

? 126 Welche Aussagen zu Amputationsverletzungen sind richtig?

- a. Sie werden in subtotale und totale Amputationen unterteilt.
- b. Sie werden in Makro- und Mikroamputationen unterteilt.
- c. Sie sollten durch einen Tourniquet-Verband am proximalen Stumpf behandelt werden.
- d. Das Amputat sollte steril und gekühlt aufbewahrt werden.
- e. Die tolerable Ischämiezeit des Amputats liegt bei 2–4 h.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Bei einer subtotalen Amputation besteht noch eine Gewebebrücke zwischen Stumpf und Amputat, allerdings sind die Versorgungsgefäße der Extremität durchtrennt. Eine vollständige Abtrennung des Amputats wird als totale Amputation bezeichnet.
- b. **Richtig.** Eine Makroamputation liegt vor, wenn die Amputationslinie proximal von Hand- oder Sprunggelenk liegt, eine Mikroamputation, wenn sie distal davon liegt.
- c. **Falsch.** Der Stumpf sollte durch Anlage eines sterilen Kompressionsverbands behandelt werden. Dabei ist eine Einschnürung durch ein Tourniquet zu vermeiden.
- d. **Richtig.** Das Amputat sollte trocken in sterile Kunststoffbeutel verpackt und anschließend in einen weiteren, mit Eiswasser gefüllten Beutel gelegt werden. Ein direkter Kontakt des Amputats mit Eis muss hierbei vermieden werden.
- e. **Richtig.** Durch adäquate Kühlung verlängert sich die Ischämiezeit auf 6–10 h. Innerhalb dieser Zeit kann ein Replantationsversuch unternommen werden.

? 127 Welche Aussagen zum schweren Schädel-Hirn-Trauma sind richtig?

- a. Bei polytraumatisierten Patienten findet sich in 60–90 % ein Schädel-Hirn-Trauma (SHT).
- b. Die zerebrale Autoregulation kann aufgehoben sein.
- c. Der zerebrale Blutfluss steigt an.
- d. Therapeutisches Ziel ist die Verminderung sekundärer zerebraler Schäden.
- e. Hypotonie verschlechtert das Outcome des Patienten.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Zudem ist bei 40 % der Todesfälle nach Unfällen das SHT die Todesursache.
- b. **Richtig.** Normalerweise bleibt die zerebrale Durchblutung innerhalb eines weiten Blutdruckbereichs konstant (mittlerer arterieller Blutdruck [MAP] 50–150 mmHg). Ein schweres SHT kann diese Autoregulation regional oder global aufheben. Die zerebrale Durchblutung ist dann passiv vom Perfusionsdruck abhängig.
- c. **Falsch.** Der zerebrale Blutfluss fällt nach schwerem Trauma ab. Zudem tritt begleitend eine Erhöhung des zerebrovaskulären Widerstands auf. Hierdurch kann es zu zerebraler Minderperfusion mit konsekutiver Ischämie kommen.
- d. **Richtig.** Der zerebrale Primärschaden nach einem Trauma, also die direkte Verletzung zerebraler Strukturen durch die unmittelbare Gewalteinwirkung, ist durch keine therapeutische Maßnahme beeinflussbar. Die gesamte Therapie des schweren SHT zielt auf die Begrenzung des sekundären Hirnschadens. Hierzu gehören raumfordernde Blutungen, Hypoxie, Hypotonie, zerebrale Minderdurchblutung und das Hirnödem.
- e. **Richtig.** Bereits kurze hypotone Phasen verschlechtern das Outcome nach schwerem SHT erheblich, da der zerebrale Perfusionsdruck vom mittleren arteriellen Blutdruck abhängt ($CPP = MAP - ICP$; $ICP = \text{intrakranieller Druck}$). MAP über 90 mmHg halten.

❓ **128 Was beinhaltet die präklinische Therapie des schweren SHT? (SHT)**

- a. Intubation und Beatmung
- b. Hochlagerung des Oberkörpers
- c. Hyperventilation
- d. Gabe von Osmodiuretika
- e. Applikation von Glukokortikoiden

✓ **Antworten**

- a. **Richtig.** Eine globale Hypoxie kann den zerebralen Sekundärschäden erheblich verschlimmern und muss daher verhindert werden. Indikationen zur Intubation sind ein GCS ≤ 8 , respiratorische Insuffizienz (bei Aspiration oder begleitendem Thoraxtrauma, zentrale Ursache), motorische Unruhe, Hirnstammsyndrome, pathologische Atemmuster, erhebliche Blutungen im Nasopharynx, Schwellungen im Gesichts- oder Halsbereich und Krampfanfälle. Im Zweifel sollte die Indikation zur Intubation eher großzügig gestellt werden.
- b. **Richtig.** Die Hochlagerung des Oberkörpers ist eine effektive Maßnahme zur Senkung des intrakraniellen Drucks. Voraussetzung ist allerdings die achsengerechte Lagerung des Kopfes, da nur so der venöse Abstrom aus dem Schädel gewährleistet ist.
- c. **Richtig.** Durch eine Hyperventilation kann der intrakranielle Druck gesenkt werden. Ursache ist vermutlich eine zerebrale Vasokonstriktion mit konsekutiver Senkung des intrakraniellen Blutvolumens. Allerdings besteht die Gefahr, dass durch die Vasokonstriktion eine zerebrale Ischämie eintritt. Sofern keine Kapnographie vorhanden ist, sollte daher einer Normoventilation der Vorzug gegeben werden.
- d. **Falsch.** Osmodiuretika wie Mannitol senken zwar den intrakraniellen Druck über einen osmotischen Gradienten, durch den Wasser aus dem zerebralen Interstitium in die Gefäße gezogen wird. Allerdings haben sie nicht unerhebliche unerwünschte Wirkungen und sollten daher nur als Ultima Ratio bei offenbar drohender Einklemmung des Hirnstamms in der präklinischen Phase appliziert werden. Ihr Einsatz ist der frühen klinischen Phase vorbehalten.
- e. **Falsch.** Die Gabe von Kortikosteroiden bei schwerem SHT wird nicht mehr empfohlen, da die bisher vorliegenden Studien keinen eindeutigen Vorteil, sondern sogar ein verschlechtertes Outcome unter dieser Therapie gezeigt haben (CRASH Trial Collaborators 2004 und 2005).

? 129 Welche Aussagen zu Verletzungen der Wirbelsäule sind richtig?

- Verletzungen der Wirbelsäule führen in Deutschland jährlich bei ca. 2.000 Patienten zur Querschnittslähmung.
- Nach Sturz aus großer Höhe betreffen sie meist die Halswirbelsäule.
- Verletzungen der Wirbelsäule werden in A-, B- und C-Verletzungen unterteilt.
- Sie können einen spinalen Schock auslösen.
- Bei bewussteinseklaren Patienten mit einer Lähmung können sie durch Prüfung von Kennmuskeln lokalisiert werden.

✓ Antworten

- Richtig.** Jährlich treten 10.000–12.000 Wirbelsäulenverletzungen auf, davon 2.000 Querschnittslähmungen. 600 dieser Patienten erleiden Querschnittslähmung im Halsmarkbereich mit konsekutiver Tetraparese.
- Falsch.** Stürze aus großer Höhe führen häufiger zu Verletzungen der Lendenwirbelsäule.
- Richtig.** Der Frakturtyp A entspricht einer Kompressionsverletzung, Typ B einer Distraktionsverletzung und Typ C einer Kombinationsverletzung mit Rotationsanteil.
- Richtig.** Die traumabedingte Sympathikolyse verursacht eine Kreislaufdepression mit Vasodilatation und konsekutivem Blutdruckabfall und Bradykardie. Weitere Folgen sind Harnverhalt, Störungen der Darmmotilität, Entgleisung des Glukosestoffwechsels und der Temperaturregulation. Zudem kann ein Priapismus auftreten.
- Richtig.** Vergleiche **■** Tab. 2.5.

■ Tab. 2.5 Lokalisation einer Rückenmarksläsion

Motorikfunktion	Rückenmarksegment
Ellenbogen auf Schulterhöhe heben	C5
Ellenbogen beugen (Bizeps)	C6
Ellenbogen strecken (Trizeps)	C7
Flexion im Handgelenk	C8
Finger spreizen	Th1
Bein beugen	L1/2
Bein strecken	L3/4
Dorsalflexion des Fußes	L5
Plantarflexion des Fußes	S1

❓ **130 Zu den Behandlungsprinzipien bei einer Wirbelsäulenverletzung gehören:**

- a. Kardiovaskuläre Stabilisierung
- b. Bedarfsadaptiertes Atemwegsmanagement
- c. Immobilisation in Neutralposition
- d. Gabe von Methylprednisolon
- e. Transport in ein Traumazentrum

✓ **Antworten**

- a. **Richtig.** Eine Schocksymptomatik kann unmittelbare Folge der Verletzung des Rückenmarks sein (spinaler bzw. neurogener Schock), aber auch durch eine Hypovolämie, insbesondere als Folge von Begleitverletzungen ausgelöst werden. Therapie ist die Gabe von Volumen, die Lagerung in Trendelenburg-Position und ggf. die Applikation von vasoaktiven Substanzen (z. B. Arterenol). Hypotensive Perioden (systolischer Blutdruck < 90 mmHg) sollten unbedingt vermieden werden, da sie den neurologischen Schaden verstärken können.
- b. **Richtig.** Bei wachen, suffizient spontan atmenden Patienten ist die Gabe von Sauerstoff über eine Nasensonde oder Maske ausreichend. Indikationen zur Intubation und Beatmung sind eine Sauerstoffsättigung unter 90 %, Hypoventilation, GCS ≤ 8 und relevante Begleitverletzungen (Polytrauma). Bei der Intubation muss unbedingt eine manuelle Neutral-Null-Stabilisierung der Halswirbelsäule durch einen Helfer erfolgen. Zudem sollte bei der Intubation eine HWS-Immobilisationsschiene (Stifneck) angelegt sein.
- c. **Richtig.** Die Wirbelsäule sollte in Neutralposition gelagert werden. Der Patient wird hierzu nach Anlage einer HWS-Immobilisationsschiene (Stifneck) auf einer Vakuummatratze gelagert. Diese kann ggf. mithilfe einer Schaufeltrage transportiert werden.
- d. **Richtig.** Therapieschema auf der Grundlage der NASCIS-III-Studie (Bracken et al. 1997): Gabe von Methylprednisolon (Urbason) innerhalb von 8 h nach Trauma, d. h. Bolus 30 mg/kg Körpergewicht i. v., Erhaltungsdosis 5,4 mg/kg i. v. pro Stunde für 24 h. Liegt der Behandlungsbeginn mehr als 3 h nach dem Trauma, sollte die Erhaltungsdosis für 48 h appliziert werden. Aufgrund methodischer und statistischer Mängel ist die NASCIS-III-Studie allerdings umstritten. Daher sollte die Anwendung von Methylprednisolon aufgrund der erheblichen potenziellen Komplikationen im Einzelfall genau abgewogen werden.
- e. **Richtig.** Hämodynamisch stabile Patienten sollten direkt in das nächste Traumazentrum transportiert werden, das über Computer-

tomographie (CT), Magnetresonanztomographie (MRT) und eine neurochirurgische Abteilung verfügt. Bei hämodynamisch instabilen Patienten muss zunächst eine Stabilisierung im nächstgelegenen Krankenhaus erfolgen, bevor eine Weiterverlegung in ein Traumazentrum durchgeführt werden kann.

? 131 Welches sind die typischen Verletzungen bei einem stumpfen Thoraxtrauma?

- a. Rippenfrakturen
- b. Pneumothorax
- c. Hämatothorax
- d. Lungenkontusion
- e. Aortenruptur

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Rippenfrakturen können auch als Serienfrakturen vorliegen. Sie verursachen meist starke, stechende Schmerzen, die atmungsabhängig verstärkt werden. Im Extremfall kann ein instabiler Thorax vorliegen. In jedem Fall sollte eine suffiziente Analgesie durchgeführt werden, um eine Schonatmung zu vermeiden, die der Ausbildung von Atelektasen, der Sekretretention und einer konsekutiven Pneumonie Vorschub leistet.
- b. **Richtig.** Der traumatisch bedingte Pneumothorax ist in der Regel Folge einer Lungenverletzung durch frakturierte Rippen. Klinisch können kleine Pneumothoraces asymptomatisch sein, größere verursachen eine Dyspnoe. Bei der klinischen Untersuchung kann ein thorakales Hautemphysem bestehen, auskultatorisch findet sich meist ein aufgehobenes Atemgeräusch auf der betroffenen Seite. Bei der Perkussion ist ein hypersonorer Klopfeschall zu hören. Jeder Pneumothorax kann zu einem akut lebensbedrohlichen Spannungspneumothorax werden, insbesondere bei IPPV-Beatmung (»intermittierend positive pressure ventilation«) nach Intubation. Daher sollte die Indikation zur präklinischen Anlage einer Thoraxdrainage bei Verdacht auf einen Pneumothorax weit gestellt werden. Dies gilt insbesondere, wenn der Patient mit dem Hubschrauber transportiert werden soll: Zwar haben die Luftdruckdifferenzen keinen Einfluss auf den Pneumothorax, die Anlage einer Thoraxdrainage im Hubschrauber ist aber aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse meist nicht möglich.
- c. **Richtig.** Durch die Verletzung von Interkostalgefäßen, der Aorta oder anderer intrathorakaler Gefäße kann ein Hämatothorax entstehen. Klinisch besteht eine Dyspnoe. Zudem ist bei Verletzung

großer Gefäße ein Volumenmangelschock zu erwarten. Nicht selten ist ein Hämatothorax mit einem Pneumothorax vergesellschaftet, der dann das präklinische therapeutische Vorgehen bestimmt. Die Drainage eines reinen Hämatothorax in der präklinischen Phase ist in der Regel nicht notwendig, zumal die Diagnose außerhalb der Klinik nur unzuverlässig gestellt werden kann.

- d. **Richtig.** Eine Lungenkontusion ist eine erhebliche Verletzung, die sich klinisch nicht selten nur durch Thoraxschmerzen äußert. Schwere Kontusionen können Dyspnoe, Hämoptysen und respiratorische Insuffizienz auslösen. Die definitive Diagnose wird in der Klinik durch Thoraxröntgen oder CT gestellt. Folge auch geringerer Lungenkontusionen kann ein akutes Lungenversagen (ARDS) sein.
- e. **Richtig.** Eine freie Aortenruptur verläuft in der Regel unmittelbar tödlich. Gedeckte Rupturen können sich durch thorakale Schmerzen, bevorzugt im Rücken, und eine Pulsdifferenz beider Arme bzw. zwischen Armen und Beinen äußern. Bei Verdacht auf eine Aortenverletzung muss der Patient möglichst schonend in ein Traumazentrum transportiert werden, in dem eine notfallmässige Thorakotomie durchgeführt werden kann. Bei der präklinischen Therapie steht die Schockbehandlung mittels Volumengabe im Vordergrund.

? 132 Welche Aussagen zum schweren Abdominaltrauma sind richtig?

- a. Stumpfe Bauchtraumata sind häufiger als penetrierende Traumen.
- b. Stumpfe Bauchtraumata werden leicht unterschätzt.
- c. Bei penetrierenden Verletzungen muss der Fremdkörper (z. B. Messer) entfernt werden.
- d. Auf Analgetika sollte verzichtet werden, um die Diagnose in der Klinik nicht zu erschweren.
- e. Vor dem Transport sollte eine hämodynamische Stabilisierung abgewartet werden.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** In Deutschland sind stumpfe Bauchtraumen nach Verkehrs-, Sport- und Freizeitunfällen oder Schlägereien bzw. Misshandlungen wesentlich häufiger als penetrierende Traumen.
- b. **Richtig.** Bei stumpfen Bauchtraumen fehlen häufig äußerlich sichtbare Verletzungszeichen. Zudem können sekundäre Rupturen, z. B. von Leber und Milz, bei initial weitgehend unauffälligem Befund verzögert zu einem dramatischen Verlauf führen. Auch die Ruptur von Hohlorganen oder des Pankreas ist initial sehr schwierig zu diagnostizieren und führt erst nach einem freien Intervall zu erheblichen Problemen.
- c. **Falsch.** Ein vorhandener Fremdkörper muss in jedem Fall bis zum Erreichen der Klinik *in situ* belassen werden. Die sterile Wundabdeckung und ggf. Fixierung des Fremdkörpers, z. B. mithilfe von Kompressen ist präklinisch ausreichend. In der Klinik erfolgt dann die Wundrevision.
- d. **Falsch.** Moderne Untersuchungsmethoden (Ultraschall, CT) erleichtern die Indikationsstellung zur Operation. Auf eine suffiziente Analgesie stärkster Schmerzen sollte nicht verzichtet werden. Unterstützend ist meist auch die Lagerung des Patienten mit angezogenen Beinen und gebeugten Knien bei abdominellen Verletzungen hilfreich (Knierolle!), um die Schmerzen zu mildern.
- e. **Falsch.** Einzige definitive Therapie bei schweren Verletzungen parenchymatöser abdomineller Organe ist die Laparotomie mit operativer Blutstillung. Die präklinische Schocktherapie durch Anlage großvolumiger Venenzugänge und großzügiger Volumensubstitution darf den schnellstmöglichen Transport in die Klinik nicht verzögern (nicht: »stay and play«).

? 133 Welche Aussagen zum Polytrauma sind richtig?

- a. Ein Polytrauma ist immer lebensbedrohlich.
- b. Der Verdacht auf ein Polytrauma lässt sich aus Unfallmechanismus, Verletzungsmuster und Vitalparametern ableiten.
- c. Vitalparameter im Normbereich schließen ein relevantes Trauma aus.
- d. Die Versorgung polytraumatisierter Patienten folgt dem Prinzip der ABC-Regel.
- e. Die Reanimation polytraumatisierter Patienten mit Herz-Kreislaufstillstand ist sinnlos.

✓ Antworten

- a. **Richtig.** Das Polytrauma ist definiert als gleichzeitig entstandene Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organe, wobei mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen zur Lebensbedrohung führt.
- b. **Richtig.** Einen Überblick über die Kriterien für den Verdacht auf Polytrauma gibt **■** Tab. 2.6.
- c. **Falsch.** Gerade bei jungen Patienten kann auch ein bedeutender Volumenmangel über einen längeren Zeitraum kompensiert werden. Schwere Verletzungen sind daher auch bei nur geringfügig veränderten Vitalparametern möglich.
- d. **Richtig.** Atemweg (Airway), Atmung (Breathing) und Kreislauf (Circulation) müssen in jeder Phase der Versorgung wiederholt überprüft und therapiert werden.
- e. **Falsch.** Tatsächlich ist die Prognose von Patienten mit traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand im Hinblick auf eine erfolgreiche Reanimation extrem schlecht. Dennoch muss die Indikation zur Reanimation in jedem Einzelfall abgewogen werden. Die Beseitigung eines Spannungspneumothorax durch Anlage einer Thoraxdrainage beispielsweise kann ggf. zu einem primären Reanimationserfolg führen.

■ **Tab. 2.6** Kriterien für den Verdacht auf Polytrauma

Vitalwerte	<p>GCS <14 Systolischer Blutdruck <90 mmHg Atemfrequenz <10 oder >29/min Sauerstoffsättigung <90 %</p>
Verletzungsmuster	<p>Schweres SHT Erkennbar schwere Abdominalverletzung Instabiler Thorax Offene Thoraxverletzung Instabile Beckenfraktur Fraktur von mehr als einem großen Röhrenknochen der unteren Extremität Stammbnahe Gefäßverletzungen Proximale Amputation</p>
Unfallmechanismus	<p>Fußgänger oder Fahrradfahrer angefahren Hochgeschwindigkeitsunfall mit Auto oder Motorrad Herausschleudern aus dem Fahrzeug Karosserieverformung >50 cm Tod eines Beifahrers Sturz aus >3 m Höhe Explosionsverletzung Einklemmung oder Verschüttung</p>

? 134 Welche Maßnahmen sind in folgendem Fallbeispiel indiziert?

Sie werden zu einem Verkehrsunfall auf einer Landstraße gerufen. Ein PKW ist von der Landstraße abgekommen und frontal gegen einen Baum geprallt, der Fahrer wurde herausgeschleudert. Der Patient ist bewusstlos (GCS 3) und atmet nur noch schwach. Der Blutdruck beträgt 70/40 mmHg, die Herzfrequenz 120/min, die Sauerstoffsättigung ist peripher nicht ableitbar. Ihr Body-Check ergibt eine Pupillendifferenz, einen instabilen Thorax mit hypersonorem Klopfeschall links und offene Frakturen an beiden Unterschenkeln.

- Intubation und Beatmung
- Anlage einer Thoraxdrainage links
- Anlage eines zentralen Venenkatheters
- Anlage einer HWS-Immobilisationsschiene (Stifneck)
- Transportbeginn erst nach hämodynamischer Stabilisierung in die nächstgelegene Klinik

✓ Antworten

- Richtig.** Bei polytraumatisierten Patienten besteht in der Regel die Indikation zur umgehenden Intubation und Beatmung zur Sicherung der Oxygenierung. Im geschilderten Fall ist allein aufgrund der Bewusstlosigkeit (GCS 3) die Indikation gegeben.
- Richtig.** Der instabile Thorax mit hypersonorem Klopfeschall weist auf einen Pneumothorax hin. Zudem könnte der Kreislaufinsuffizienz ein Spannungspneumothorax zugrunde liegen. Daher sollte dringend links eine Thoraxdrainage angelegt werden.
- Falsch.** Mehrere großvolumige periphere Zugänge werden benötigt, um die benötigten Mengen kolloidaler und kristalloider Infusionslösungen zur Bekämpfung der Hypovolämie zu applizieren. Herkömmliche zentralvenöse Katheter haben zu niedrige Durchflussraten, um ausreichende Volumen in kurzer Zeit geben zu können. Zudem ist aufgrund des hohen Zeitaufwands und den unsterilen Bedingungen die Anlage eines ZVK in der präklinischen Phase nicht indiziert (Ausnahme: unmögliche Punktion peripherer Venen).
- Richtig.** Bei polytraumatisierten Patienten besteht ein hohes Risiko für eine Verletzung der Halswirbelsäule. Daher muss eine Immobilisation durchgeführt werden.
- Falsch.** Innerhalb der ersten Stunde nach Trauma (»golden hour of shock«) kann durch eine gezielte Therapie die Überlebensrate polytraumatisierter Patienten verbessert werden. Da die definitive Versorgung der meisten Verletzungen nur in der Klinik möglich ist, müssen unnötige Zeitverzögerungen vermieden werden.

? 135 Wie gehen Sie in dem folgendem Fallbeispiel vor?

Auf der Autobahn ist ein Kleinbus von einem LKW gerammt worden und umgekippt. In dem Bus befanden sich 7 Reisende. Sie kommen als Notarzt zum Unfallort.

- Überblick über die Schadenslage verschaffen.
- Information der Rettungsleitstelle, Nachforderung von weiteren Rettungskräften.
- Sofortige Behandlung des am schwersten verletzten Patienten beginnen.
- Sichtung aller Verletzten.
- Alle Patienten in die nahegelegene Universitätsklinik transportieren lassen.

✓ Antworten

- Richtig.** Wichtig ist, sich bei Ankunft am Notfallort zunächst einen Überblick über die Schadenslage zu verschaffen. Hierbei muss auch geklärt werden, ob die Unfallstelle adäquat gesichert ist, um Folgeunfälle mit Gefährdung des Rettungspersonals zu vermeiden.
- Richtig.** Der Leitstelle sollte eine initiale Rückmeldung gegeben werden. Die Nachforderung des leitenden Notarztes (LNA), weiterer Rettungswagen und Notärzte kann bereits erfolgen. Weitere Informationen sollten nach Sichtung aller Verletzten an die Leitstelle gegeben werden.
- Falsch.** Die Konzentration auf einen einzelnen, vermeintlich am schwersten verletzten Patienten vor dem Eintreffen weiterer Notärzte und des LNA ist ein typischer Fehler beim Massenansturm von Verletzten. Der ersteintreffende Notarzt sollte zunächst die in den Antworten a und b beschriebenen Maßnahmen erledigen und sich erst dann um die Versorgung von Patienten bemühen.
- Richtig.** Die Sichtung aller Patienten beschränkt sich zunächst auf einen kurzen »Body-Check« von Kopf bis Fuß, der pro Patient nicht länger als 30–60 s dauern sollte. Die Patienten können auf der Grundlage des Befundes in verschiedene Sichtungskategorien eingeteilt werden (■ Tab. 2.7).
- Falsch.** Auch eine Klinik der Maximalversorgung ist in der Regel bei gleichzeitigem Eintreffen von 7 Patienten mit Verletzungen unterschiedlicher Schweregrade überfordert. Ein Transport in dieselbe Klinik verlagert das Problem nur vom Notfallort in die Notaufnahme. Eine geordnete Verlegung, gestaffelt nach der Transportpriorität in mehrere Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen ist von größter Bedeutung.

■ Tab. 2.7 Sichtungskategorien

Kategorie		Behandlung
I (rot)	Akute, vitale Bedrohung	Sofortbehandlung
II (gelb)	Schwer verletzt/erkrankt	Dringende Behandlung
III (grün)	Leicht verletzt/erkrankt	Spätere (ambulante) Behandlung
IV (blau)	Ohne Überlebenschance	Betreuende (abwartende) Behandlung
–	Tote	Registrierung

? 136 Sie werden als Notarzt zu einem polytraumatisierten Patienten gerufen. Aufgrund der eingeschränkten Vigilanz (GCS: 8) entscheiden Sie sich für die Einleitung einer Narkose.

Wie würden Sie vorgehen?

- Bei Mitbeteiligung des Schädels sollte unbedingt Thiopental als Induktionshypnotikum verwendet werden.
- Wegen der guten kardiozirkulatorischen Stabilität sollte Hypnomidate verwendet werden.
- Der Einsatz von Ketamin/Midazolam ist eine geeignete Kombination zur Einleitung einer Narkose im Rettungsdienst.
- Propofol ist ein alternatives Induktionshypnotikum.
- Es sollte neben der hypnotischen auch unbedingt auf eine reflexdämpfende Wirkung geachtet werden.

✓ Antworten

- Falsch.** Thiopental muss nicht unbedingt eingesetzt werden, es ist aber als mögliches Hypnotikum gut geeignet. Wäre die Frage mit »ist geeignet« gestellt worden, wäre die Antwort richtig. Den positiven Wirkungen bei Patienten mit SHT steht bei polytraumatisierten Patienten die blutdrucksenkende Wirkung durch negative Inotropie und venöses Pooling gegenüber, wodurch evtl. ein für eine adäquate zerebrale Durchblutung erforderlicher Blutdruck nur schwer aufrechterhalten werden kann. Strenge Dosisanpassung ist daher notwendig.
- Falsch.** Wegen der Hemmung der Kortisolsynthese (auch bei einmaliger Gabe) sollte Hypnomidate zur Einleitung einer Narkose nicht mehr eingesetzt werden, auch wenn richtigerweise der Blutdruck weniger ausgeprägt gesenkt wird.
- Richtig.** Die Kombination von Ketamin und Midazolam ist eine geeignete Kombination (Analgesie, Hypnose und kreislaufstabilisierender Effekt durch indirekte Sympathikomimese) zur Induktion einer Narkose beim polytraumatisierten Patienten.
- Richtig.** Propofol kann als Einleitungshypnotikum eingesetzt werden. Vorsicht ist wegen der Senkung des peripheren Widerstands und des ausgeprägten Blutdruckabfalls geboten. Strenge Dosisanpassung (siehe Antwort a). Bewährt hat sich die Kombination mit einem Opiat bzw. mit Ketamin zur Reflexdämpfung.
- Richtig.** Neben der sedierenden/hypnotischen Komponente bei der Einleitung der Narkose sollte auch ein Analgetikum oder Ketamin zur Reflexdämpfung eingesetzt werden.



<http://www.springer.com/978-3-662-47514-0>

Notfallmedizin. Fragen und Antworten
Über 700 Fragen für Prüfung und Praxis
Kehl, F.

2015, VII, 181 S., Softcover

ISBN: 978-3-662-47514-0