

## 34 Trauma mit und ohne vitale Bedrohung

Viktoria Bogner-Flatz, Thomas J. Henke, Nico Sartory

### Frage 449

- ?** Welche wesentlichen Befunde dokumentieren Sie bei einer Wunde und worin besteht das Behandlungsziel der Wundbehandlung in einer Zentralen Notaufnahme?
- !** Die Beschreibung einer Wunde sollte folgenden Kriterien enthalten: Unfallhergang, Größe bzw. Wundtiefe, Wundalter, Status der Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS), Beschaffenheit der Wundränder. Das Ziel der Wundbehandlung in der Zentralen Notaufnahme besteht in der Blutungskontrolle und der Infektionsprävention.
- i** Die Beurteilung einer Wunde sollte in einem Raum, der zur Wundbehandlung geeignet ist (aseptisch) und guter Beleuchtung am besten am liegenden Patienten erfolgen. Eine Exploration der Wunde ist in aller Regel erforderlich und unter aseptischen Kautelen sowie geeigneter Analgesie nach klinischer Untersuchung durchzuführen. Stärkere Blutungen können die Sicht erheblich erschweren, gelegentlich ist eine Blutungskontrolle mittels kurzfristiger Blutsperrung erforderlich. Die klinische Untersuchung inklusive Prüfung der DMS muss vor Analgesie stattfinden und dokumentiert werden. Besonders Handverletzungen haben ein hohes Risiko, dass wesentliche Befunde – z.B. Sehnen und Nervenverletzungen – übersehen werden und bedürfen in der Untersuchung und Exploration besonderer Sorgfalt und Expertise.

### Frage 450

- ?** Wann ist die Abklärung des Tetanusimpfschutzes des Patienten notwendig?
- !** Der Tetanusimpfstatus muss bei jedem Patienten mit offener Wunde abgeklärt werden; dies gilt auch für oberflächliche Verletzungen und Verbrennungen oder Verbrühungen.

- i** Eine Infektion mit *Clostridium tetani* erfolgt häufig über Bagatelverletzungen und hat eine hohe Letalität (unbehandelt bis zu 60%, behandelt zwischen 10 und 20%). Nach aktuellen Empfehlungen des Robert Koch-Instituts wird die Impfung empfohlen, wenn die letzte Auffrischungsimpfung mehr als 10 Jahre zurückliegt oder die Grundimmunisierung nicht bzw. nur unvollständig erfolgt ist. Sollte der Tetanusimpfstatus unklar sein, besteht die Möglichkeit, diesen innerhalb der nächsten 24 h durch den Patienten abklären zu lassen bzw. die Auffrischung in diesem Zeitraum durch die Notaufnahme oder auch den Hausarzt durchführen zu lassen. Auch bei verspäteter Vorstellung ist eine Nachimpfung noch sinnvoll, da die Inkubationszeit von Tetanus zwischen 3 und 21 Tagen liegt. Bei stark verschmutzten oder kontaminierten Wunden, bei eingedrungenen Fremdkörpern oder Wunden mit reduzierter Sauerstoffversorgung sollte die Auffrischung bereits nach 5 Jahren erfolgen.

### Frage 451

- ?** Was sind Entscheidungskriterien für primären Wundverschluss vs. sekundäre Wundbehandlung?
- !** Die Entscheidung hängt von Alter und Art der Wunde, Entstehung der Verletzung (Kontaminationsgrad), Begleiterkrankungen des Patienten sowie der zu erwartenden Compliance ab.
- i** Die Empfehlungen in der Literatur zur sekundären Wundbehandlung sind nicht eindeutig. Generell sollte bei nicht frischen Wunden ( $\geq 12$  h alte Wunden an Händen und Füßen oder  $\geq 24$  h alte Wunden im Gesicht), stark verschmutzten Wunden mit größeren kontaminierten Arealen oder solchen, bei denen ein tiefes Eindringen von Verunreinigungen in die Tiefe anzunehmen ist (z.B. Stich-, Bisswunden), eine sekundäre Wundbehandlung in Betracht gezogen werden. Unabhängig vom Risikofaktor der Wunde sind auch die Voraussetzungen des Patienten selbst



zu beachten. Bei Patienten mit Immunsuppression, Diabetes mellitus, chronischen Wunden, MRSA-Besiedelung (MRSA: methicillinresistenter *Staphylococcus aureus*) oder eingeschränkter venöser, arterieller oder lymphatischer Perfusion sollte ein primärer Wundverschluss kritisch indiziert werden.

#### Frage 452

? Wann besteht die Indikation zum Abstrich und/oder zur Antibiotikatherapie bei einem Patienten, der sich mit einer Wunde in der Notaufnahme vorstellt?

! Eine Antibiotikaphylaxe sollte bei jedem Patienten mit erhöhtem Risiko für eine Wundinfektion in Erwägung gezogen werden. Bei frischen Wunden besteht keine Indikation zur Abstrichentnahme, da sie mit einem hohen falsch positiven Befund assoziiert ist. Bei sekundär infizierten Wunden und/oder Patienten mit systemischen Infektionszeichen sind ein Abstrich und ggf. die Anlage einer Blutkultur indiziert.

i Ein erhöhtes Risiko für eine Wundinfektion ist gegeben, wenn ein primärer Wundverschluss und/oder die Notwendigkeit einer chirurgischen Wundversorgung bzw. eines Débridements bestehen. Antibiotisch abgedeckt werden sollten Wunden, die nicht frisch sind (Alter  $\geq 12$  h, im Gesicht:  $\geq 24$  h), nahe am Knochen oder an Gelenken lokalisiert sind, tiefe Stichkanäle oder ausgedehntere Lacerationen bzw. Quetschungen oder Verschmutzungen aufweisen. Zudem sollte eine Antibiose bei immunsupprimierten Patienten, solchen mit eingeschränkter Durchblutung oder implantierten Herzklappen in Erwägung gezogen werden. Wunden, die durch Bissverletzungen entstanden sind, werden je nach Bissverursacher in 3 Risikogruppen eingeteilt (hohes Risiko: Katze, Großkatze, Fuchs; mittleres Risiko: Mensch, Primaten; geringes Risiko: Hund, Wiederkäuer, Hamster, Ratte, Maus). Die Antibiose sollte empirisch die orale Flora des Bissverursachers abdecken und richtet sich nach dem Ausmaß der Verletzung und dem Verursacher (ggf. auch Indikation zur Tollwutimpfung in Betracht ziehen).

#### Frage 453

? Bei welchem Verdacht ordnen Sie eine apparative Diagnostik bei Weichteilverletzungen an und welche Erstmaßnahmen treffen Sie, um Ihren Verdacht zu erhärten?

! Bei aufgrund Anamnese und Wundexploration begründetem Verdacht auf röntgendichte Fremdkörper ist eine Röntgenuntersuchung indiziert.

i Jede Art von Verletzungen, die auf Glassplitter zurückzuführen sind, sollten röntgenologisch untersucht werden. Auch Bissverletzungen, bei denen ein Abbruch von Zahnmaterial möglich ist, sollten einer Röntgenuntersuchung zugeführt werden. Eine weitere Möglichkeit zur Fremdkörpersuche besteht in einer ausführlichen Anamnese (Unfallhergang, Fremdkörpergefühl), einer Untersuchung des Patienten vor Anästhesie und einer chirurgischen Wundexploration. Keine dieser Methoden ist in der Lage, einen Fremdkörper vollkommen auszuschließen. Hier ist die detaillierte Dokumentation wesentlich.

#### Frage 454

? Ein 51-jähriger Mann stellt sich nach einem Fahrradunfall fußläufig in der Notaufnahme vor. Er hat eine große Kinnplatzwunde und klagt über Nackenschmerzen. Die Röntgenuntersuchung der Halswirbelsäule zeigt folgendes Bild (► Abb. 34.1).

Hat der Patient eine stabile oder instabile Fraktur der Halswirbelsäule? Wie gehen Sie vor?

! Es handelt sich um eine Tropfenfraktur des 3. Halswirbelkörpers (HWK). Diese Fraktur ist instabil! Die Weichteilverletzung am Kinn und die HWK-Fraktur lassen auf eine massive Extensionsverletzung schließen. Die Platzwunde muss chirurgisch versorgt, der Impfstatus hinsichtlich Tetanus aktualisiert werden. Eine passende Zervikalorthese wird angelegt und es besteht die Indikation zur Operation. Um das gesamte Verletzungsausmaß zu erkennen, muss präoperativ ein Magnetresonanztomografie der HWS erfolgen.



Abb. 34.1 Röntgenbild der Halswirbelsäule.

**i** Eine Tropfenfraktur ist hinweisend auf eine osteoligamentäre Verletzung der Halswirbelsäule. Ein massives Extensionstrauma an der HWS führt zum Zerreißen des Ligamentum longitudinale anterior (► Abb. 34.2). Die einwirkende Energie kann dann entlang des Bandscheibenfachs nach dorsal wirken und zum Zerreißen diskoligamentärer Strukturen führen.

Radiologisch ist diese komplexe Verletzung häufig nur als kleines Fragment sichtbar, das am zerrissenen vorderen Längsband fixiert ist – es besteht aber eine ausgeprägte Instabilität in dem betroffenen Bewegungssegment.

## Frage 455

**?** Eine 23-jährige Frau zieht sich beim Handballsport im Rahmen eines Supinationstraumas auf der rechten Seite eine Maissonneuve-Fraktur zu (► Abb. 34.3). Welche anatomischen Strukturen sind bei diesem Trauma verletzt worden?

- !**
- Fraktur des Innenknöchels
  - Keilfraktur der dorsalen Tibiagelenkfläche (Volkman-Fragment)
  - proximale Fraktur der Fibula (hohe Weber-C-Fraktur)
  - Riss der vorderen Syndesmose inklusive Membrana interossea (Struktur aus straffem Bindegewebe, die die Fibula mit der Tibia verbindet). Die Stabilität der Malleolengabel ist somit komplett aufgehoben.

**i** Im Rahmen des Supinationstraumas kommt es biomechanisch durch das Verkippen des Talus in der Malleolengabel zur Schädigung mehrerer Strukturen. Im Stadium I wirkt die Energie auf das Lig. deltoideum oder auf den Innenknöchel, im Stadium II zerreißt die vordere Syndesmose und die Membrana interossea, bevor es im Stadium III typischer Weise zu einer Spiralfaktur der proximalen Fibula kommt. Im Stadium IV kann fakultativ die dorsale Tibiagelenkfläche frakturieren. Diese Kombination von Verletzungen nach stattgehabten Supinationstrauma im oberen Sprunggelenk (OSG) wird unter dem Terminus Maissonneuve-Fraktur zusammenge-

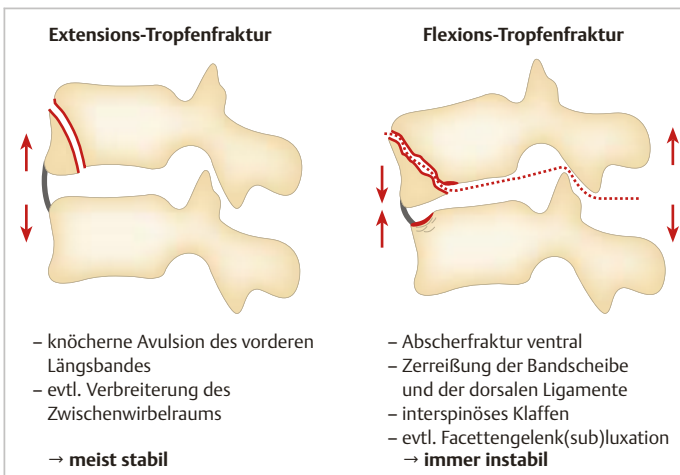


Abb. 34.2 Tropfenfraktur des 3. Halswirbelkörpers nach Fahrradunfall. (Quelle: Grieser T. Extensionsverletzungen. In: Bohndorf K, Imhof H, Wörtler K, Hrsg. Radiologische Diagnostik der Knochen und Gelenke. 4., unveränderte Neuauflage. Stuttgart: Thieme; 2017)





Abb. 34.3 Maissonneuve-Fraktur im Rahmen eines Supinationstraumas.

fasst. Therapeutisch ist operativ die Stabilisierung der vorderen Syndesmose anzustreben. Hierbei wird für 6 Wochen die Fibula mittels Stellschrauben an die Tibia transfixiert. Die hohe Fibulafraktur kann auch für eine Schädigung des N. peroneus verantwortlich sein.

#### Cave



Bei der klinischen Untersuchung eines Patienten mit OSG-Verletzung ist die klinische Untersuchung des proximalen Unterschenkels der betroffenen Seite obligat.

#### Frage 456

34

❓ Nach einem Überrolltrauma kommt es unter anderem zu einer Beckenfraktur Typ C (Close Book-Mechanismus). Welche Begleitverletzungen sind denkbar?

❗ Je instabiler die Beckenfraktur ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit von intrapelvinen oder intraabdominellen Begleitverletzungen. Fast die Hälfte aller Fälle entwickelt

ein retroperitoneales Hämatom. Im Becken sind die Blase, die Harnröhre, der Plexus lumbosacralis und die pelvinen Gefäße besonders gefährdet. Deutlich seltener finden sich vaginale oder rektosigmoidale Begleitverletzungen. Ist die Beckenfraktur Folge eines Überrolltraumas, kommt häufig komplizierend ein begleitender Weichteilschaden hinzu. Aber auch intraabdominell können Verletzungen durch die Druckeinwirkung oder durch Knochenfragmente auftreten.

i Eine hochgradig instabile Beckenverletzung – C-Fraktur nach AO-Klassifikation – ist sowohl rotations- als auch vertikalinstabil (► Abb. 34.4). Bei der Close-Book-Fraktur wird der Beckenring durch die einwirkende Unfallenergie komprimiert. Es kommt zur Zerstörung der vorderen Beckenringstrukturen (obere und untere Schambeinäste und der iliosakralen Strukturen). Auch begleitende Azetabulumfrakturen sind möglich.

Eine Sonderform des Weichteilschadens ist das „Décollement Morel Lavallée“. Hierbei kommt es im Rahmen eines Überrolltraumas zu großflächigen Ablösungen der Haut von den subkutanen Strukturen und es entsteht ein großer Raum (Morel-Lavallée-Läsion), in den der Patient massiv Flüssigkeit verlieren kann.

C-Frakturen des Beckens stellen für den Patienten in den meisten Fällen eine akute Lebensbedrohung aufgrund einer massiven Hä-



Abb. 34.4 Beckenfraktur Typ C nach Überrolltrauma.

morrhagie dar. Ursächlich sind in > 80 % der Fälle venöse präsakrale Gefäßverletzungen und Blutungen aus den Frakturflächen. Wesentliche Hämatomvolumina können sich intrapelvin und retroperitoneal sammeln. Fälle, bei denen die Abdominalhöhle und/oder ein großflächiges Weichteildecollement als zusätzliche Räume für eine Hämorrhagie entstanden sind, enden häufig an der Unfallstelle tödlich.

## Frage 457

- ❓ Einem 25-jährigen Heizungsbauer fällt ein Heizkörper (ca. 50 kg) aus etwa 50 cm Höhe auf seinen rechten Unterschenkel. Radiologisch zeigt sich eine geschlossene, gering dislozierte Tibiafraktur (Typ B nach AO-Klassifikation) im mittleren Drittel. Inspektorisch imponiert der gesamte rechte Unterschenkel im Seitenvergleich deutlich umfangsvermehrt und der Patient beklagt starke Schmerzen (Visuelle Analogskala [VAS] 7).

Woran ist bei dieser Konstellation vorrangig zu denken und warum?

- ❗ Verdacht auf Kompartmentsyndrom (Logensyndrom)

Insbesondere stumpfe Verletzungen und geschlossene Frakturen bergen ein hohes Risiko für die Entwicklung eines Kompartmentsyndroms. Die Diagnose wird in der Regel klinisch gestellt, die Logendrücke der 4 Kompartimente am Unterschenkel können auch gemessen und im Vergleich zum diastolischen Blutdruck interpretiert werden.

- ❗ Das Kompartmentsyndrom ist eine der häufigsten Komplikationen bei geschlossenen Frakturen am Unterschenkel. Durch eine Drucksteigerung in einer durch straffes Faszien Gewebe umgebenen Muskelloge (Kompartiment) kommt es zu Minderdurchblutung des Muskels, einem verminderten Stoffwechsel und einer Schädigung von Nerven. Die Hypoxie innerhalb des Kompartiments kann zur Nekrotisierung des gesamten Muskels führen. Unbehandelt kommt es zum fibrotischen Umbau und der Ausbildung von Kontrakturen. An der oberen Extremität ist die bekannteste Form die Volkmann-Kontraktur.

Ist die Diagnose eines Kompartmentsyndrom gestellt, MUSS die umgehende Kompartiment-spaltung erfolgen, um das Risiko von Muskelnekrosen bis hin zur Amputation zu vermeiden. Durch einen großflächigen Muskelzerfall können auch andere Organsysteme (z.B. Nieren durch eine exzessive Rhabdomyolyse) geschädigt werden. Tiefe Muskellogen entziehen sich der Palpation. Hier kann die Messung des intrakompartimentellen Druckes helfen, ebenso bei bewusstlosen Patienten.

## Frage 458

- ❓ Eine 76-jährige Frau ist gestürzt. Im Bereich ihres rechten Handgelenkes zeigt sich eine Bajonettstellung. Was liegt vor und was sollten die ersten Schritte sein?

- ❗ Es besteht eine nach dorsal dislozierte distale Radiusfraktur.

Nach der initialen Untersuchung, einschließlich der neurologischen Befunderhebung der rechten Hand, wird zunächst die Diagnose mittels einer Röntgenaufnahme in 2 Ebenen gesichert. Danach wird die Fraktur „ausgehängt“. Die Reposition erfolgt hierbei durch Ligamentotaxis, es erfolgen eine Ruhigstellung und eine abschließende radiologische Stellungskontrolle nach Reposition. Ob eine chirurgische Osteosynthese empfohlen werden muss oder ein konservativer Therapieansatz zunächst erfolgt, ist abhängig vom Frakturtyp.

- ❗ Die distale Radiusfraktur ist die häufigste Fraktur des älteren Menschen. Ursächlich sind häufig Stürze auf den ausgestreckten Arm bei überstrecktem Handgelenk. Dabei entsteht meistens eine Extensionsfraktur des distalen Radius (Colles-Fraktur). Kommt es zum Sturz auf das flektierte Handgelenk, entsteht eine biomechanisch instabile Flexionsfraktur (Smith-Fraktur) am distalen Radius. Extraartikuläre Frakturen, also Knochenbrüche, bei denen die distale Radiusgelenkfläche erhalten geblieben ist, können nach erfolgter Reposition oft konservativ zur Ausheilung gebracht werden. Artikuläre Frakturen hingegen erfordern überwiegend eine Rekonstruktion der Gelenkfläche.





Bei der Ligamentotaxis einer Fraktur wird durch Zug und Gegenzug eine Distraktionskraft über den Kapsel-Band-Apparat im Frakturbereich angelegt. Da auch die Frakturfragmente mit dem Kapsel-Band-Apparat verbunden sind, kommt es zur anatomischen Reposition (ggf. nach direkter Manipulation). Im Fall von distalen Radiusfrakturen spricht man von der Reposition „im Aushang“.

#### Frage 459

**?** Beim Schulsport (Basketball) bleibt nach einem Korbwurf ein 13-jähriger Junge mit schmerzverzerrtem Gesicht am Boden liegen. Der alarmierte Rettungsdienst bringt den Patienten in die Notaufnahme. Der Patient hat stärkste Schmerzen im Bereich des rechten Kniegelenkes, das Gelenk scheint in 90°-Flexion fixiert und es ist keine Kniescheibe tastbar. Wie gehen Sie vor?

**!** Bei der Palpation des lateralen Kniegelenks sollte die Patella tastbar sein. Es handelt sich um eine dispositionelle Patellaluxation loco typico.

In Analgosedierung wird das Kniegelenk gestreckt, dabei wird die Kniescheibe in den Sulcus patellae am distalen Femur reponiert. Das Kniegelenk sollte nach einer Röntgenuntersuchung in 3 Ebenen (anterior-posterior [a. p.], seitlich und Patella tangential) zunächst in einer Orthese teilimmobilisiert werden.

**i** Die Luxation der Kniescheibe ist mit einer Inzidenz von >5/100 000 eine häufige Kniegelenkverletzung. Oft wird die Luxation durch Beinachsdeformitäten (X-Beine), eine Dysplasie des femoropatellaren Gleitlagers oder durch ligamentäre Ursachen (Patella alta, Fehlbildungen im Bereich der Tuberositas tibiae (Ansatzpunkt der Patellasehne) bedingt. Man spricht dann von einer dispositionellen Patellaluxation, die häufig durch ein inadäquates Trauma hervorgerufen wird. Ist die Luxation willkürlich zu provozieren, handelt es sich um eine habituelle Luxation. Echte traumatische Patellaluxationen sind extrem selten und gehen meist mit einem Riss des vorderen Kreuzbandes einher.

Die typische Luxationsrichtung ist nach lateral. Das Repositionsmanöver erfolgt durch eine Streckung im Kniegelenk; dabei rutscht die Kniescheibe in das Gleitlager zurück. Da diese Maßnahme äußerst schmerzhaft ist, sollte der Patient ausreichend analgosediert werden. Strukturell können Knorpelschäden im Rahmen von Patellaluxationen sowohl an der Patellarückseite als auch im Bereich des Gleitlagers am distalen Femur auftreten. Zudem wird durch den Luxationsmechanismus in der Regel die mediale Bandführung der Kniescheibe – das Retinakulum – zerrissen. Eine Kernspintomografie (MRT) zeigt den gesamten chondralen und ligamentären Schaden. Um Reluxationen zu vermeiden, muss häufig operativ die zugrunde liegende Disposition korrigiert werden. Ziel ist in den überwiegenden Fällen eine Rekonstruktion des medialen Retinakulums (ggf. durch eine Sehnenplastik).

#### Frage 460

**?** Welche klinischen und radiologischen Befunde erheben Sie bei einem Patienten nach einem Umknicktrauma?

- !**
  - Unfallanamnese
  - klinische Untersuchung (Prüfung auf Druckschmerz: Hinterkante und Spitze des Malleolus lateralis und medialis, Basis des 5. Mittelfußknochens, Os naviculare, Fibulaköpfchens)
  - Prüfung der Gelenk-/Bandstabilität bei nicht zu sehr geschwellenem oberem Sprunggelenk
  - Prüfung von peripherer Durchblutung, Motorik und Sensibilität distal der Verletzung (pDMS)
  - Ein Röntgenbild kann nach der Ottawa Ankle Rule indiziert sein.

**i** Die Untersuchung des Fibulaköpfchens und der Basis des 5. Mittelfußknochens ist notwendig, um Hinweise auf eine Maisonneuve- oder Jones-Fraktur zu erhalten. In diesem Fall muss dann auch von diesem Bereich ein Röntgenbild in 2 Ebenen angefertigt werden. Bei Verdacht auf eine Bänderverletzung (auch Syndesmoseverletzung) sollten ein Kompressionstest, ein Außenrotationsstress, die seitliche Aufklapp-

barkeit und der Talusvorschub untersucht werden sowie ggf. eine MRT des oberem Sprunggelenk ergänzt werden.

## Frage 461

- ❓ Welche Diagnostik führen Sie bei einem Patienten nach einem Auffahrunfall mit ca. 30 km/h Geschwindigkeitsunterschied in der Notaufnahme durch und welche Therapie leiten Sie ein?
- ! • **Primary Survey nach ABCDE-Schema** – insbesondere auch eine fokussierte Untersuchung der Halswirbelsäule
  - Ganzkörperuntersuchung zum Ausschluss weiterer Verletzungen (Canadian C-Spine Rule oder Nexus-Kriterien)
  - ggf. Röntgenaufnahme der HWS in 3 Ebenen oder CT/MRT
  - bedarfsadaptierte Schmerztherapie (z. B. mit nicht steroidal Antiphlogistika)
- i Das ABCDE-Schema dient der Detektion potenziell lebensbedrohlicher Verletzungen. Die Untersuchung der HWS umfasst einen Test auf Druckschmerz an den Dornfortsätzen, einen paravertebralen Muskelhartspann und eine aktive Rotation des Kopfes um 45° zu beiden Seiten sowie eine vorsichtige aktive Retroflexion und Anteversion. Bei positiven Befunden sollten Röntgenaufnahmen der HWS a. p., seitlich und eine Dens-Zielaufnahme gemacht werden. Zunehmend wird eine direkte CT-Untersuchung favorisiert. Bei neurologischen Symptomen sollte eine MRT-Untersuchung im Verlauf erfolgen. Die Schmerztherapie sollte nach dem WHO-Schema erfolgen.

## Frage 462

- ❓ Wie versorgen Sie eine Patellaluxation und welche weiterführende Diagnostik leiten Sie ein?
- ! Eine Patellaluxation kann – wenn nicht bereits spontan erfolgt – durch Streckung des Beines reponiert werden. Ein Druck von lateral ist dann nicht mehr nötig. Eine anschließende Ruhigstellung sollte in einer Streckeschiene erfolgen. Neben der Röntgen-

aufnahme (Knie in 2 Ebenen und Patella axial) sollte auch eine MRT-Untersuchung eingeleitet werden.

- i Nach Reposition und Ruhigstellung des betroffenen Kniegelenks kann eine Vollbelastung erfolgen. Nach dem Ausschluss von Frakturen sollte eine MRT des Kniegelenks zeitnah erfolgen. Diese dient dem Auffinden oder dem Ausschluss von Knorpelschäden sowie von Rupturen des medialen patellofemorale Ligaments. Diese Verletzungen können dann ggf. auch zeitnah operativ versorgt werden. Daher sollte mit der MRT-Untersuchung nicht zu lange abgewartet werden.

## Frage 463

- ❓ In welcher Reihenfolge führen Sie die radiologische Diagnostik und die Reposition einer Schulterluxation durch und warum?
- ! Bei intakter pDMS sollte zunächst bei traumatischen Schulterluxationen ein Röntgenbild in 2 Ebenen angefertigt werden und dann erst nach dem Frakturausschluss die Reposition erfolgen. Bei kompromittierter pDMS sollte der Repositionsversuch direkt erfolgen. Bei habituellen Luxationen und bekannter Instabilität kann die Reposition ebenfalls direkt erfolgen.
- i Initial sollte die pDMS überprüft und bei Einschränkungen auch eine direkte Reposition angestrebt werden. Sonst sollte zunächst immer ein Röntgenbild in zwei Ebenen angefertigt werden, um eine Fraktur sicher auszuschließen. Die Reposition kann dann nach unterschiedlichen Methoden wie z. B. nach Arlt oder Kocher erfolgen und kann ggf. auch unter Analgosedierung erfolgen. Das Ergebnis der Maßnahme sollte klinisch durch die freie Beweglichkeit und mit einem Röntgenbild in 2 Ebenen kontrolliert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Glenoid nicht mehr vom Humeruskopf überdeckt wird.



Frage 464

? Wie ist die richtige Herangehensweise bei Verdacht auf eine Hüftprothesenluxation?

- ! • Unfallanamnese und körperliche Untersuchung (inklusive pDMS)
- Röntgenuntersuchung des Beckens und der betroffenen Hüfte in 2 Ebenen
- Nach Ausschluss von Frakturen oder Lockerungen der Prothese kann eine Reposition unter Analgosedierung erfolgen.

i Die Anamnese sollte den Zeitpunkt der Prothesenimplantation, den Unfallhergang sowie Hinweise auf eine Lockerung der Prothese oder einen Infekt beinhalten. Die Untersuchung muss die pDMS und den Hautstatus umfassen. Hierzu ist aber auch oft eine Kurznarkose mit Muskelrelaxation nötig. Sollte eine Reposition geschlossen nicht möglich sein, muss diese offen im OP erfolgen. Dabei ist ggf. ein Austausch von Komponenten der Prothese nötig, um eine vollständige Stabilität wiederherzustellen.

Frage 465

? Was ist die Ursache einer Pseudoparalyse des Armes bei einem Kind und wodurch wird diese häufig verursacht?

! Die Ursache einer Pseudoparalyse ist eine Subluxation des Radiusköpfchens am Ellenbogen, auch Chassaignac-Luxation genannt. Sie entsteht meist durch einen plötzlichen axialen Zug am Arm des Kindes.

i Bei der Radiusköpfchensubluxation ist zunächst die Anamnese ein wichtiger Hinweis. Das Kind bewegt und benutzt den Arm bei erhaltener pDMS nicht mehr. Dann kann das Radiusköpfchen meist schon durch das Fassen der Hand und einer Beugung von mindestens 90° im Ellenbogen mit Pro-/Supinationsbewegung wieder reponiert werden. Nach ein paar Minuten sollte nochmals überprüft werden, ob das Kind den Arm wieder frei bewegen kann und benutzt. Eine weitere Bildgebung ist dann nicht erforderlich.



## 35 Schock

Daniel Kiefl, Mathias Schmid

### Frage 466

? Welche Schockformen kennen Sie? Nennen Sie die jeweilige Häufigkeit.

- ! 1. distributiver Schock (66 %), davon
- septisch (62 %)
  - neurogen/anaphylaktisch (4 %)
2. hypovolämer Schock (16 %)
3. kardiogener Schock (16 %)
4. obstruktiver Schock (2 %)

i Beim distributiven Schock liegt die Ursache meist im peripheren Gefäßsystem mit erniedrigtem systemischem Gefäßwiderstand (Kapillarlecksyndrom) und veränderter Sauerstoffextraktion, jedoch normalen oder erhöhtem Herzzeitvolumen (HZV).

Die Schockformen 2–4 zeichnen sich durch ein geringes HZV und damit einen unzureichenden Sauerstofftransport aus.

Oftmals ist die Zuordnung zu einer Schockform nicht eindeutig möglich, so kann beispielsweise bei einer Sepsis auch ein niedriges HZV im Sinne einer septischen Kardiomyopathie vorliegen.

### Frage 467

? Welche klinischen Zeichen erwarten Sie bei einem Patienten im Schock?

- ! • Zeichen der Hypoperfusion
- neurologisch: Vigilanzminderung, Agitiertheit
  - renal: Oligurie
  - Haut: Blässe, Zyanose, verlängerte Rekapillarierungszeit (normal < 2 s, pathologisch > 3 s)
  - pneumologisch: Tachypnoe
- Hypotension, Tachykardie

i Hervorzuheben ist, dass Patienten in den frühen Schockstadien normotensiv oder hypertensiv sein können, so dass für die Diagnose „Schock“ keine Hypotonie vorliegen muss. Umgekehrt hat nicht jeder Patient mit Hypotonie

einen Schock (z. B. chronische Hypotonie, medikamenteninduzierte Hypotonie, autonome Dysfunktion, vasovagale Synkope, periphere Gefäßerkrankung). Somit ist insbesondere auf die Zeichen einer Hypoperfusion zu achten.

### Frage 468

? Geben Sie einen Überblick über die Ursachen eines obstruktiven Schocks.

- ! • Spannungspneumothorax
- Herzbeutel tamponade
  - Lungenarterienembolie
  - Leriche-Syndrom, Aortendissektion, höhergradige Aortenklappenstenose, PEEP-Beatmung (PEEP: positiv-end-expiratorischer Druck)

i Der obstruktive Schock ist selten (2 % der Patienten im Schock). Obwohl klinisch eine Ähnlichkeit mit dem kardiogenen Schock besteht, ist die Abgrenzung wegen der abweichenden Therapieansätze von entscheidender Bedeutung.

### Frage 469

? Welche diagnostischen Mittel nutzen Sie bei einem Schockpatienten?

- ! • Notfallsonografie
- Labor/Blutgasanalyse
  - radiologische Verfahren (Röntgen-Thorax, CT)
  - körperliche Untersuchung

i Bei einem Patienten im Schock ist eine sofortige zielgerichtete Therapie notwendig. Daher sollte sich die Diagnostik an der Verdachtsdiagnose orientieren. Dafür ist eine Blutgasanalyse essenziell. Eine Notfallsonografie – es existieren viele „Schock“-Protokolle, z. B. eFAST (extended Focused Abdominal Sonography in Trauma), RUSH (Rapid Ultrasound in Shock) – kann eine Verdachtsdiagnose möglicherweise schnell er-



*härten oder ausschließen und liefert wichtige Zusatzinformationen. Die CT erfordert einen Transport des Patienten – hier müssen Nutzen und Risiken abgewogen werden.*

*eventuell je nach Expertise alternativ zur Lysetherapie (oder bei Kontraindikationen) eine operative oder interventionelle Thrombektomie.*

#### Frage 470

- ❓ Mit dem Rettungswagen wird ein Patient mit Dyspnoe, einem Blutdruck von 80/55 mmHg und einer Herzfrequenz von 130/min sowie kalten Extremitäten zugewiesen. In der Notfallsonografie zeigt sich folgendes Bild (► Abb. 35.1). Was ist Ihre Verdachtsdiagnose?

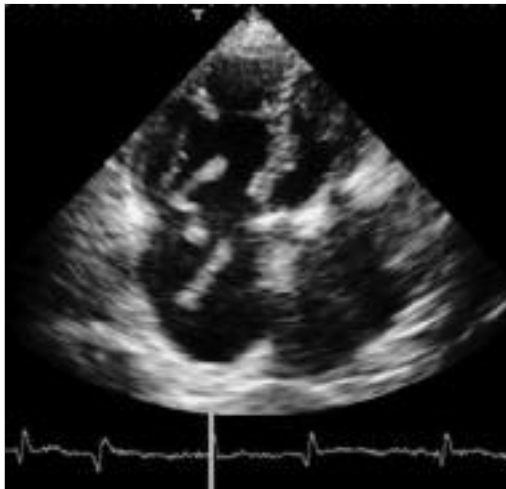


Abb. 35.1 Notfallechokardiografie, 4-Kammer-Blick.

- ❗ • **Diagnose: obstruktiver Schock bei Lungenarterienembolie**
- Im 4-Kammer-Blick zeigen sich flottierende rechtsventrikuläre Thromben (► Abb. 35.1). Somit ist eine Lungenarterienembolie (LAE) wahrscheinlich.
- i 4% aller Patienten mit LAE haben mobile rechtsventrikuläre Thromben, die Mortalität ist hoch. Bei Patienten im Schock kann eine interdisziplinäre Falldiskussion (Multidisciplinary pulmonary embolism teams) vorteilhaft sein (Fachrichtungen z.B.: Kardiologie, Pneumologie, Intensivmedizin, Herzchirurgie, interventionelle Radiologie). So ist bei Patienten im Schock neben der Gabe von unfractioniertem Heparin (UFH) eine Lysetherapie indiziert,

#### Frage 471

- ❓ Ein 50-jähriger Mann wird Ihnen mit folgendem EKG (► Abb. 35.2) vom Notarzt vorgestellt. Der Patient ist verlangsamt, kalt-schweißig und gibt starke thorakale Beschwerden an. Wie gehen Sie weiter vor.



Abb. 35.2 12-Kanal-EKG eines 50-jährigen Mannes (Herzfrequenz 58/min).

- ❗ • **Diagnose: kardiogener Schock bei inferiorem Hinterwand-STEMI (ST-Strecken-Hebungsinfarkt)**
- Um eine rechtsventrikuläre Beteiligung festzustellen, sind auch die rechtsventrikulären Ableitungen erforderlich (V3r–V6r, besonders V4r). Außerdem ist eine Notfallechokardiografie hilfreich.
- i Bei 5% der Patienten mit kardiogenem Schock liegt ein rechtsventrikulärer Infarkt vor, der typischerweise beim inferiorem Infarkt auftritt