

Ärztliche Fertigkeiten

für die Kitteltasche

Bearbeitet von
Kai P. Schnabel, Olaf Ahlers, Hiwa Dashti, Waltraud Georg, Ulrich Schwantes

3., überarbeitete Auflage 2016. Buch. XXXI, 531 S. Softcover
ISBN 978 3 8047 3467 8
Format (B x L): 11,5 x 16,5 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Human-Medizin, Gesundheitswesen > Allgemeinmedizin, Familienmedizin](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Teil 2 Fachspezifische Untersuchungen

Zusammenfassend kann mittels einfacher klinischer Hilfsmittel und dem Auslösen pathognomonischer Phänomene die mittels detaillierter Befundbeschreibung gestellte klinische Verdachtsdiagnose erhärtet oder ausgeschlossen werden. Die Hilfsmittel und Tests sind rasch anwendbar bzw. einfach durchzuführen und sollten je nach Verdachtsdiagnose, d. h. differenziell, eingesetzt werden.

2 Augenheilkundliche Untersuchungen und Funktionsprüfungen

U. Pleyer, E. Schwarz

2.1 Untersuchung der Augen



Bei der Inspektion des Auges können neurologische Notfallsituationen (Stauungspapille), Stoffwechselerkrankungen (Diabetes mellitus) und kardiovaskuläre Erkrankungen (arterielle Hypertonie) unmittelbar erkennbar werden. Bereits makroskopisch und mit einfachen Hilfsmitteln lassen sich wesentliche Veränderungen des Auges wie die Lage des Bulbus in der Orbita, die Lidstellung sowie Erkrankungen der Sklera und Hornhaut erfassen.

Als Sehvermögen wird das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen bezeichnet. Vier wesentliche Funktionsprüfungen sind es, die bei der augenheilkundlichen Untersuchung ins Blickfeld rücken:

1. Die *Sehschärfe* bezeichnet das maximale optische Auflösungsvermögen der zapfenhaltigen Makula bei stärkstem Kontrast und optimal korrigierter Refraktion (Breckkraft des Auges).



2. Das *Gesichtsfeld* stellt die Summe aller Punkte dar, die sich bei unbewegtem Auge auf der Netzhaut abbilden. Seine Größe ist abhängig vom äußeren Rand der Orbita bzw. von der sie bedeckenden Haut und ihren Anhangsgebilden, von der Lage des Bulbus in der Orbita, ferner vom Adaptationszustand der Augen sowie von der Helligkeit, Größe und Farbe des dargestellten Untersuchungsobjektes.
3. Bei Verdacht auf eine Stellungsanomalie (Schielen bzw. Strabismus) der Augen wird mit dem Abdecktest (Cover-Test) eine Untersuchung auf Einstellbewegungen durchgeführt.
4. Die *Pupille* ist die optische Blende unseres Auges, deren Weite – je nach Lichteinfall – unwillkürlich durch 2 autonom innervierte glatte Muskeln reguliert wird. Der M. sphincter pupillae wird parasympathisch, der M. dilatator pupillae sympathisch versorgt. Alter, Allgemeinzustand (lokale und allgemeine Pharmaka, Drogen!) und Augenkrankheiten beeinflussen neben der Umgebungshelligkeit die Pupillenweite.

2.1.1 Anamnese

Oft äußert der Patient nur sehr unspezifische Beschwerden wie „Sehverschlechterung“, „Druck vor dem Auge“ oder „Schmerzen“, daher ist gezieltes Nachfragen hilfreich, um die Differenzialdiagnosen einzugrenzen:

- Bei Sehstörungen:
 - Plötzlich oder allmählich auftretend?
 - Ein- oder beidseitig?
 - Seit wann?
- Bei Schmerzen:
 - Lokalisiert oder ausstrahlend?
 - Stechend oder dumpf?
 - Bei Augenbewegungen?
- Bei gerötetem Auge:
 - Ein- oder beidseitig?

- Mit Juckreiz verbunden?
- Begleitende Allgemeinsymptome (Gelenksbeschwerden, neurologische Symptome)?
- Bei Doppelbildern:
 - Ein- oder beidseitig?
 - Abhängig von der Blickrichtung?

Eigenanamnese

Da eine Reihe von Allgemeinerkrankungen mit Augenveränderungen einhergehen kann, müssen Bluthochdruck, Diabetes mellitus, rheumatische Erkrankungen, Hauterkrankungen sowie allgemeine Infektionserkrankungen abgeklärt werden.

Veränderungen infolge von Medikamenten sind häufig, z. B. bei:

- Kortison (Katarakt, Glaukom).
- Chloroquin (Makulopathie, Farbsinnstörung).
- Amiodaron (Retinopathie, Hornhauteinlagerungen).

2.1.2 Untersuchung der äußeren und vorderen Augenabschnitte

Lider

- Schon beim Blickkontakt mit dem Patienten während der Anamnese können Lidstellung, Entzündung der Lidkanten und Lage des Auges in der Orbita beurteilt werden.
- Veränderungen mit unterschiedlicher Lidspaltenweite (Ptosis = Herunterhängen des Oberlides), Lidkantenfehlstellungen nach außen (Ektropium) oder innen (Entropium) können makroskopisch erkannt werden.
- Exophthalmus (Hervortreten des Bulbus) oder Enophthalmus (eingesunkener Bulbus) können am sitzenden Patienten von dorsal oben beurteilt werden.
- Lider- und Lidkanten sind auf Pigmentierungen, Hauteinziehungen und Neovaskularisationen (Basaliomverdacht) sowie chronische Lidkantenentzündungen (Blepharitis) zu beurteilen.

Die Maße einer normalen Lidspalte zeigt Abbildung 2.1.

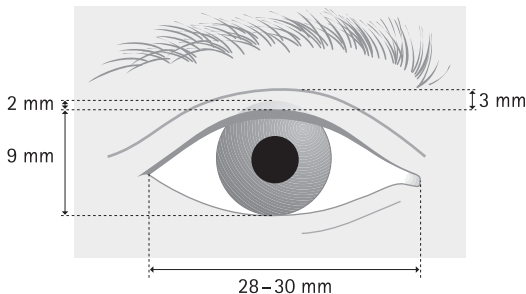


Abb. 2.1 Maße der normalen Lidspalte.

Tränenwege

- Inspektion der Tränendrüsen beidseits, indem der Patient stark nach nasal unten blickt und der Untersucher das Oberlid anhebt. Bei einem Oberlid in Paraglyphenform besteht Verdacht auf eine Tränendrüsenentzündung.
- Ein „Tränensee“ im nasalen Lidwinkel kann auf eine Tränenwegstenose mit „Tränenträufeln“ (Epiphora) hinweisen.
- Führt Druck auf den Tränensack zur Entleerung von Sekret oder Eiter, liegt eine Dakryozystitis vor.

Cave:

Sondierung und Spülung der Tränenwege sind wegen Verletzungs- und Infektionsgefahr dem Facharzt vorbehalten.

Prüfung der Tränenproduktion (Schirmer-Test):

- Im äußeren Drittel der unteren Lidkante wird ein Teststreifen eingesetzt.
- Nach 5 min wird die Befeuchtung des Streifens in Millimetern gemessen (Seitenvergleich).
- Beim Schirmer-Test 1 gelten für 5 min eine Befeuchtungsstrecke von 10-20 mm als normal, Befeuchtungsstrecken unter 10 mm sind sicher pathologisch.

Kontrollieren des Tränenabflusses:

- Mit Fluorescein markierte Augentropfen werden in den Bindehautsack geträufelt.
- Nach 2 min wird die Nase geschnäuzt und das Taschentuch auf den Durchtritt des Farbstoffs in die Nasenhöhle untersucht.

Bindehaut

Die Bindehaut kann makroskopisch auf Reizung oder Rötung mit vermehrter Gefäßfüllung („Injektion“) untersucht werden:

- Verschiebliche injizierte Bindehautgefäße finden sich bei jeder Form der Bindehautentzündung.
- Eine tiefe (ziliare) Injektion mit kranzförmiger, perikornealer Anordnung findet sich bei Entzündung der Hornhaut oder intraokularer Entzündung.

Die tarsale Bindehaut (Innenseite der Lider) kann durch Umschlagen bzw. Ektropionieren dargestellt werden. Unter Umständen finden sich:

- Fremdkörper.
- Allergisch oder infektiös bedingte Entzündungen.

Ektropionieren:

- Unterlid (s. Abb. 2.2):
 - Der Patient schaut nach oben.
 - Der Untersucher zieht das Unterlid dicht an der Lidkante medial nach unten.



Abb. 2.2 Ektropionieren des Unterlides.

■ Oberlid (s. Abb. 2.3):

- Der Patient blickt maximal nach unten.
- Der Untersucher fasst das Oberlid mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand an der Lidkante.
- Mit der rechten Hand setzt er einen Spatel oberhalb des Tarsus ein.
- Anschließend klappt er das Lid über den Spatel hinweg um.

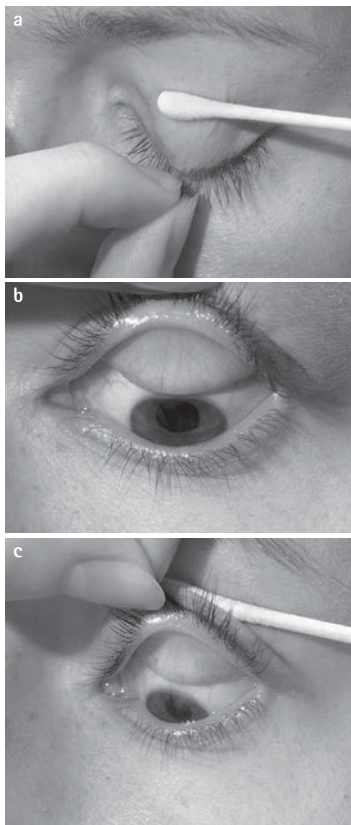


Abb. 2.3 Ektropionieren des Oberlides. Der Patient blickt nach unten. Der Untersucher fasst mit der linken Hand die Wimpern des Patienten und zieht das Oberlid nach unten. Mit einem Hilfsmittel (Tupfer, Glasstab) wird mit der rechten Hand der Tarsus am Oberrand umgeklappt. Mit der linken Hand kann das umgeklappte Oberlid an der Wimpernreihe gehalten werden.

Hornhaut

Bei der Routineuntersuchung der Hornhaut werden Durchmesser, Wölbung, Transparenz, Farbe und Sensibilität beurteilt:

- Hornhautdurchmesser wird mit durchsichtigem Millimetermaß gemessen. Bei Neugeborenen ca. 9,5 mm (> 11 mm Verdacht auf kindliches Glaukom!).
- Wölbung und Transparenz werden durch Hornhautreflex mit Untersuchungs­lämpchen oder Spiegelbild (z. B. Fensterkreuz) beurteilt. Schalten Sie dazu das Ophthalmoskop auf „C.-Cornea“.
- Hornhauttrübungen lassen sich bei seitlicher Beleuchtung aus 8–10 cm Abstand bei 3 h als grauer oder grau-weißer Schleier feststellen.
- Hornhautsensibilität (N. trigeminus) (s. Abb. 2.4). Seitenvergleich: Sensibilität vermindert bei rotem Auge – V. a. Herpeskeratitis, bei reizfreiem Auge – Ausschluss: Akustikusneurinom.

Epitheldefekte:

- Können mit Fluorescein durch Färbung der epithelfreien Stellen dargestellt werden.



Abb. 2.4 Prüfen der Hornhautsensibilität mit einem spitz ausgezogenen Wattefaden. Der Patient fixiert ein Objekt in der Ferne (z. B. Lesezeichen). Der Untersucher nähert sich mit dem Wattefaden der Hornhaut und berührt sie.

Pupille

- Größe (Seitenvergleich) und Entrundung (hintere Synechie); Seitenunterschied > 1 mm: Anisokorie (z. B. bei Okulomotoriusparese).
- Makroskopische Inspektion und Durchleuchtung (Trübung, Katarakt).

Lederhaut

- Farbveränderungen (Rötung, Pigmenteinlagerung).
- Ggf. Untersuchung auf Schmerzhaftigkeit bei Bewegung des Bulbus in unterschiedliche Blickrichtungen.

Vordere Augenkammer, Iris, Linse

Mit einem Untersuchungs­lämpchen wird die bulbäre Bindehaut untersucht auf:

- Rötungen.
- Fremdkörperpartikel.
- Sekret.
- Blutungen.

Eventuell kann eine Lupe verwandt werden.

Zur Darstellung der tarsalen (lidinnenseitigen) Bindehaut muss das Lid ekstropioniert werden.

Die Tiefe der Vorderkammer wird in fokaler seitlicher Beleuchtung mit einem Untersuchungs­lämpchen geprüft.

Cave:

Eine flache Vorderkammer ist eine Kontraindikation für medikamentöse Pupillenerweiterung oder Parasympatikolytika (Atropin).

Schätzung des Augeninnendrucks durch Palpation der Bulbi

Ein intraokularer Druckanstieg (z. B. beim akuten Glaukomanfall) kann durch Palpieren des Patientenauges durch die Oberlider mit beiden Zeigefingern des Untersuchers festgestellt werden. Dazu wird der Patient aufgefordert, nach unten zu blicken. Spannung und Fluktuation in den Bulbi können mit den eigenen Augen verglichen werden.

Redressierbarkeit (Rückdrängbarkeit) der Bulbi

Die Palpation im Seitenvergleich kann auch bei retroorbitalen Veränderungen (z. B. Exophthalmus bei endokriner Orbitopathie, Tumore) herangezogen werden. Dazu wird die Rückdrängbarkeit der Bulbi in die Orbita unter leichtem Druck mit beiden Daumen geprüft.

2.1.3 Untersuchung der hinteren Augenabschnitte

Ophthalmoskopie

Zur Beurteilung des Sehnerven (Stauungspapille) bei Hirnödem und der Retinagefäße (Hypertoniezeichen, Diabetes mellitus) sind Grundkenntnisse der Ophthalmoskopie notwendig. Zunächst muss sich der Untersucher mit dem Gerät vertraut machen. Für die Untersuchung des Sehnerven wird das Objektiv „F“ (Fundus) gewählt. Sie sehen den Fundus ca. 16fach vergrößert.

Das Fundusbild ist scharf, wenn Untersucher und Patient emmetrop (normalsichtig) sind oder beide Refraktionsfehler sich zufällig ausgleichen. Ansonsten müssen die Refraktion von Patient und Untersucher addiert und an der Rekoss-Scheibe eingestellt werden (einfache Addition der Brillenstärke [sphärische Werte]).

Untersuchung der direkten Fundusspiegelung mit dem Handophthalmoskop

Der Nicht-Augenarzt verwendet für die Untersuchung des Augenhintergrundes ein Handophthalmoskop, in der Regel bei unbeeinflusster (nicht weit getropfter) Pupille.

Das Ophthalmoskop (Objektiv „F“) wird möglichst nahe an das Auge des Patienten gehalten. Der Lichtkegel muss auf die Pupille gerichtet werden. Das rechte Auge des Patienten wird mit dem rechten Auge untersucht, das linke Auge mit dem linken. Der Patient wird gebeten, bei der Untersuchung des rechten Auges mit dem linken Auge auf das rechte Ohr des Untersuchers zu blicken. Bei der Untersuchung des linken Auges sollte er auf das rechte Ohr des Untersuchers schauen. Damit kann der Papillenbereich gespiegelt werden. Die Makula lässt sich darstellen, indem der Patient direkt in das Ophthalmoskop blickt. Zur Prüfung der Fixation kann ein Fixierstern in das Ophthalmoskop eingeblendet werden.

Beurteilungskriterien für den Untersucher sind:

- Papillenrandschärfe.
- Papillenfarbe.
- Aushöhlung des Sehnerven (Glaukom).
- Gefäßstatus (Kreuzungszeichen, Kaliberschwankungen, Blutungen).
- Verdacht auf allgemeine Grunderkrankungen (Stauungspapillen, zerebrale Raumforderung, erhöhter Liquordruck, Hypertonie, Arteriosklerose, Diabetes mellitus).

2.2 Funktionsprüfungen der Augen

2.2.1 Sehschärfe (Visus)



Sehschärfenprüfung als subjektive Methode mit Sehzeichen (s. Abb. 2.5) in der Ferne ($\approx 5\text{--}6\text{ m}$, zur Ausschaltung von Akkommodation) und in der Nähe ($\approx 30\text{--}40\text{ cm}$).

Als Sehproben werden Landolt-Ringe, Snellen-Haken, Zahlen (s. Abb. 2.5) oder Buchstaben und für Kinder z. B. der LH-Test oder das Preferential-Looking (Teller-Acuity-Cards oder Lea-Observationstest) verwendet.

Der Nahvisus kann ebenso wie der Fernvisus mit Einzeloptotypen geprüft werden. Bevorzugt werden aber standardisierte Lesetafeln mit Text zur Feststellung des Minimum legibile.

Die Prüfung erfolgt erst einäugig, das zweite Auge lässt man mit der hohlen Handfläche oder beim Brillenträger mit einer undurchsichtigen Scheibe bzw. einem Verband abdecken. Der Patient sitzt mit dem Rücken zum Licht. Die Sehproben müssen gut beleuchtet sein oder man benutzt einen Sehzeichenprojektor. Geprüft werden:

- Sehleistung (= Sehwert ohne Glas = Visus naturalis = Rohvisus = Visus sine correctione).
- Sehschärfe (= Sehwert mit Brille bzw. Vollkorrektur = Visus cum correctione) für jedes Auge einzeln.

- Gesamtschärfe für beide Augen zusammen, jeweils in Ferne und Nähe.
- Sehvermögen.



Sehschärfe bedeutet Auflösungsvermögen (Minimum separabile), d. h. die Fähigkeit des Auges, zwei eng beieinander liegende Punkte getrennt zu erkennen.

$V^{(isus)} = 1,0 = 100\%$, wenn ein Normsehzeichen (Landolt-Ring) mit einer Lücke und einer Balkenbreite von 1 Bogenminute ($= 1' = 1/60$ Winkelgrad) erkannt wird.

Visus \neq Sehvermögen!

Als Sehvermögen wird das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen bezeichnet.

Die Angabe der Sehschärfe erfolgt in Bruchform: z. B. 5/10 (als Dezimalbruch = 0,5, als Prozentsatz = 50%). Im Zähler steht die gewählte Prüfentfernung, im Nenner die Sollentfernung, in der die Sehprobe hätte gelesen werden müssen. Diese Angabe steht im Kleindruck neben oder über der entsprechenden Sehprobenreihe.

Wenn auch bei starker Annäherung an die Augen keine Sehzeichen mehr erkannt werden, stellt man fest, ob der Patient die vorgehaltenen Finger sehen und zählen kann oder Handbewegungen bzw. nur noch Lichtschein wahrnimmt.

2.2.2 Gesichtsfeld

Die Gesichtsfelduntersuchung (s. a. Teil 2, Kap. 4 [Neurologische Untersuchung]) ist eine subjektive Methode und überprüft den funktionellen Zustand der Netzhäute, des Sehnerven, der Sehbahnen und Sehzentren.

Das Gesichtsfeld reicht normalerweise beim Geradeausblick nach temporal bis über 90° , nach oben und nasal bis 60° , nach unten bis 70° .

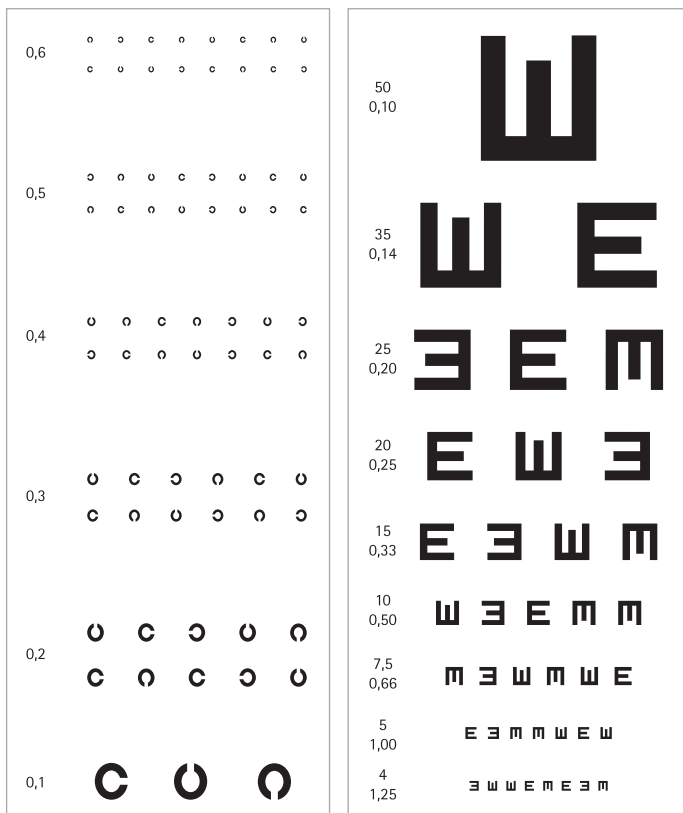


Abb. 2.5 Fernproben mit Landolt-Ringen a), Snellen-Haken b) und Zahlen c). Die übliche Prüffentfernung beträgt 5 m; die unteren Zahlen geben die entsprechende Sehschärfe an.

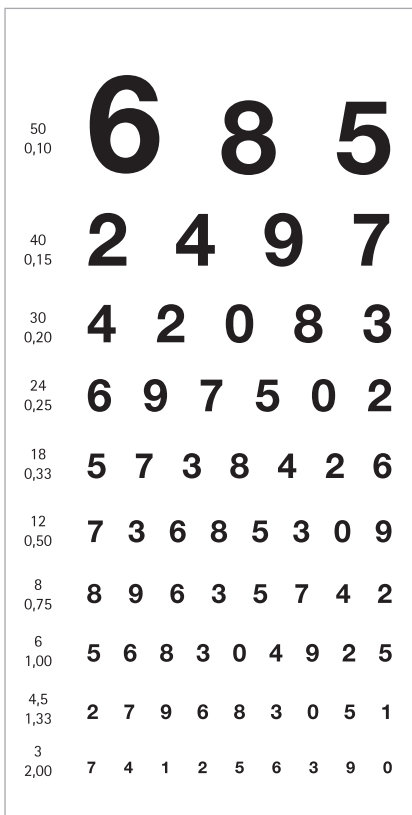


Abb. 2.5 c

Muskeltonus



Als Muskeltonus wird der muskuläre Widerstand bei passiven Beuge- und Streckbewegungen bezeichnet, der sich bei völliger Entspannung findet. Bei einer Schädigung des 1. motorischen Neurons entwickelt sich eine Spastik, bei Läsion des 2. motorischen Neurons resultiert dagegen eine schlaffe Lähmung. Erkrankungen des Kleinhirns und der Basalganglien können ebenfalls zu Veränderungen des Tonus führen, die jedoch nicht mit Paresen einhergehen.

- Die Prüfung an den oberen Extremitäten erfolgt durch passive, rasche, schüttelnde Bewegungen im Ellenbogen- und Handgelenk.
- Die Prüfung an den unteren Extremitäten erfolgt in Rückenlage. Der Untersucher hebt das Knie des entspannt flach liegenden Beines rasch etwa 10 cm von der Unterlage an: Wenn dabei die Ferse von der Unterlage abhebt, liegt entweder eine Tonuserhöhung vor oder der Patient ist nicht entspannt.

Befunde:

- Eine Spastik wird umso deutlicher, je rascher der Muskel gedehnt wird. Sie ist in den Armen v. a. an den Beugern, in den Beinen v. a. an den Streckern ausgeprägt. Oft kommt es langfristig zu Kontrakturen.
- Ein Rigor bietet einen eher wächsernen Widerstand der Strecker und Beuger, es kann dabei ein Zahnrad-Phänomen aufgelagert sein.

Cave:

Bei mangelnder Entspannung wird ein erhöhter Muskeltonus vorge-täuscht.

Muskelkraft



Eine Muskelschwäche wird als Parese bezeichnet, eine vollständige Lähmung als Plegie. Man unterscheidet schlaffe und spastische Paresen. Der Ausprägungsgrad einer Parese wird auf der MRC-Skala von 0 bis 5 angegeben.

Das Ausmaß einer Parese wird mit der MRC-Skala bestimmt:

- 0: keine Kontraktion.
- 1: sichtbare Kontraktion ohne Bewegungseffekt.
- 2: Bewegung bei Aufhebung der Schwerkraft (z. B. Arm im Liegen seitlich bewegen).
- 3: Bewegung gegen die Schwerkraft.
- 4: Bewegung gegen Widerstand.
- 5: normale Kraft.

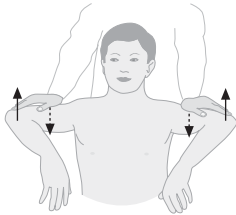
Halteversuche sind sensitive Tests für latente zentrale Paresen:

- Armhalteversuch: Beide Arme des Patienten werden ausgestreckt horizontal gehalten, die Handinnenseiten nach oben gedreht, die Augen geschlossen. Bei einer diskreten Parese ist nur eine Pronation, bei einer höhergradigen auch ein Absinken zu beobachten.
- Beinhalteversuch: Es wird auch das Absinken im Seitenvergleich in Rücklage beurteilt.

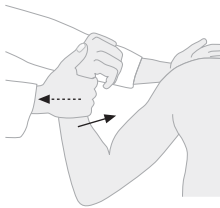
Bei pathologischen Halteversuchen oder sonstigen Hinweisen auf Paresen müssen Kraftprüfungen einzelner Muskelgruppen durchgeführt werden. Dabei ist systematisch vorzugehen, z. B. an der oberen Extremität von proximal nach distal.

Einzelne Muskelgruppen im direkten Seitenvergleich untersuchen (s. Tab. 4.1 und 4.2).

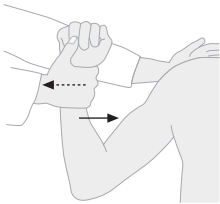
Tab. 4.1 Prüfung der Kraft an den oberen Extremitäten



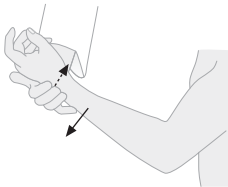
Abduktion der Schulter
M. deltoideus
N. Axillaris
C 5, C 6



Beugung des Ellenbogens
M. biceps brachii
N. musculocutaneus
C 5, C 6



Beugung im Ellenbogen
M. brachioradialis
N. radialis
C 5, C 6

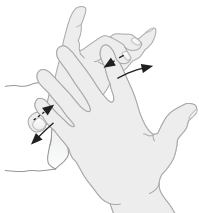


Streckung des Ellenbogens
M. triceps brachii
N. radialis
C 6, C 7, C 8

Tab. 4.1 Prüfung der Kraft an den oberen Extremitäten (Forts.)

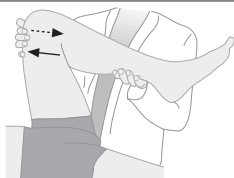


Beugung der Finger
M. flexor digitorum profundus I und II
N. medianus
M. flexor digitorum profundus III, IV und V
N. ulnaris C7, C8

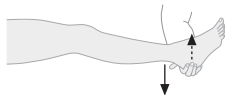


Spreizung der Finger
Mm. interossei dorsales
M. abductor digiti minimi
N. ulnaris:
C8, Th 1

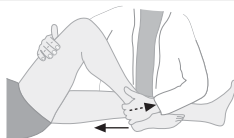
Tab. 4.2 Prüfung der Kraft an den unteren Extremitäten



Beugung des Hüftgelenks
M. iliopsoas (M. quadriceps femoris)
Äste des Spinalnerven L1, L2, L3 und
N. femoralis
L1, L2, L3

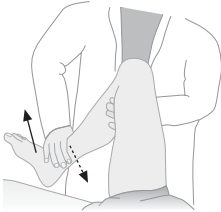


Streckung des Hüftgelenks
M. gluteus maximus N. gluteus
inferior
L5, S1, S2

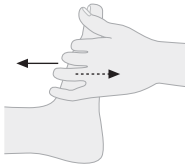


Beugung im Kniegelenk
ischiokrurale Muskulatur
N. ischiadicus
L5, S1, S2

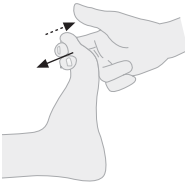
Tab. 4.2 Prüfung der Kraft an den unteren Extremitäten (Forts.)



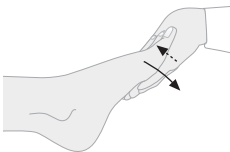
Streckung im Kniegelenk
M. quadriceps femoris N. femoralis
L2, L3, L4



Fußhebung
M. tibialis anterior
N. peroneus profundus
L4, L5



Großzehenhebung
M. extensor hallucis longus
N. peroneus longus
L5, S1



Fußsenkung
M. gastrocnemius/M. soleus
N. tibialis
S1, S2

Feinmotorik

Den Patient auffordern, mit den Fingern seitengetreunt „Klavier zu spielen“. Dabei die Händigkeit berücksichtigen. Störungen der Feinmotorik treten typischerweise bei Läsionen des 1. motorischen Neurons auf.

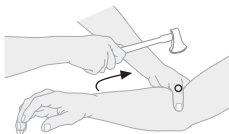
Muskeigenreflexe



Dem Muskeigenreflex (MER) liegt ein Reflexbogen mit einem afferenten und einem efferenten Schenkel (peripherer Nerv) sowie der monosynaptischen Verschaltung im Rückenmarkssegment zu Grunde. Der Reflex ist bei einer Läsion dieser neuronalen Strukturen sowie bei neuromuskulären Übertragungsstörungen und Muskelerkrankungen abgeschwächt. Eine Läsion des 1. motorischen Neurons bewirkt dagegen nach einer Latenz eine Reflexsteigerung. Die Beurteilung der Reflexe erfolgt im Seitenvergleich und im Vergleich zum allgemeinen Reflexniveau.

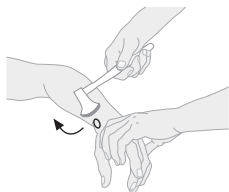
Bei der orientierenden neurologischen Untersuchung sind fünf Paare von Muskeigenreflexen zu berücksichtigen (s. Tab. 4.3):

Tab. 4.3 Muskeigenreflexe



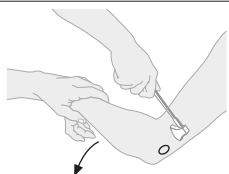
Bizepssehnenreflex (BSR, C 5/6)

Patient liegt auf dem Rücken, Arme gebeugt, Hände liegen entspannt auf dem Bauch. Untersucher legt Daumen auf Bizepssehne und beklopft diesen mit Reflexhammer. Kontraktion kann von Daumen gespürt werden, sichtbare Kontraktion des Muskelbauchs.



Radiusperiostreflex (RPR, C 6)

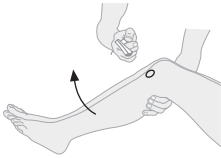
Arme liegen wie bei BSR. Untersucher legt ausgestreckte Finger seiner Hand auf distalen Radius des Patienten und beklopft seine Finger. Spür- und sichtbare Kontraktion des M. brachioradialis mit Beugung im Ellenbogen.



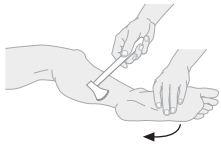
Trizepssehnenreflex (TSR, C 7)

Arm des Patienten liegt entspannt auf Brustkorb, im Ellenbogen etwa rechtwinklig angewinkelt. Direktes Beklopfen der Trizepssehne wenige Zentimeter proximal des Olecranon. Sichtbare Kontraktion des M. triceps brachii und Streckung im Ellenbogen.

Tab. 4.3 Muskeleigenreflexe (Forts.)

*Patellarsehnenreflex (PSR, L3/4)*

Unter Knie des liegenden Patienten greifen, Beine in eine entspannte, im Kniegelenk angewinkelte Haltung bringen, Beklopfen der Sehne des M. quadriceps femoris direkt unterhalb der Patella löst Kontraktion des M. quadriceps und Streckung im Kniegelenk aus.

*Achillessehnenreflex (ASR, S 1)*

Bein des Patienten beugen und außenrotieren, Fuß passiv etwas dorsal flektieren und auf entspannte Haltung des Fußes achten. Beklopfen der Achillessehne löst Plantarflexion des Fußes aus.

Weitere Muskeleigenreflexe:

- Trömner-Reflex (C 8): ruckartiges Anschlagen der Fingerkuppen des Untersuchers gegen Fingerkuppen des Patienten bei entspannter, leichter Beugung im Handgelenk und den Fingergelenken. Es resultiert eine Beugung der Fingerendglieder.
- Adduktorenreflex (L 2/3): Schlag auf das mediale Knie (Condylus medialis) löst eine Adduktionsbewegung des Beins aus.
- Tibialis-posterior-Reflex (TPR, L 5): Schlag gegen Sehne des M. tibialis posterior oberhalb oder unterhalb des Malleolus medialis am ausgestreckt liegenden Bein des Patienten. Es kommt zu einer Inversion des Fußes. Bei schwachem und mittlerem Reflexniveau häufig beidseits nicht auslösbar.

Cave:

Wichtig zur praktischen Durchführung:

- Der Muskel ist vorgedehnt, aber entspannt.
- Der Schlag ist ausreichend kräftig.
- Jeden Muskeleigenreflex zur Beurteilung mehrfach auslösen.
- Muskeleigenreflexe immer im Seitenvergleich beurteilen.

Teil 3 Praktische Basisfertigkeiten

Wichtig:

Bei einem zentralvenösen Katheter (ZVK) sollten Blutkulturen sowohl peripher als auch zentral entnommen werden.

7.2.3 Nachbereitung

- Sofortiger Transport des Untersuchungsmaterials ins Labor.
- Wichtig ist das Ausfüllen des Anforderungsscheins mit Angabe von:
 - Patientendaten
 - Entnahmezeit
 - Probematerial
 - Verdachtsdiagnose
 - bisherige Antibiotikatherapie.

8 Einzelknopfnah

A. Trapp



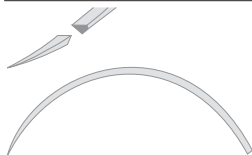
Die chirurgische Praxis kennt eine ganze Reihe von Nahttechniken, die je nach Indikation und zuweilen auch Vorliebe des Operateurs angewandt werden. Die Einzelknopfnah stellt dabei eine der wesentlichen Techniken zur Versorgung von Haut-, Subkutan-, Muskel- und Fasziengewebe dar.

Die Indikationen der Einzelknopfnah sind:

- Operationswunden.
- klaffende Riss-Quetschwunden (nicht älter als 6 Stunden).
- Platzwunden (nicht älter als 6 Stunden).

8.1 Material

8.1.1 Nahtmaterial



Im Handel sind diverse Nadeln mit unterschiedlichen Schlifften, Längen und Rundungen erhältlich. Jede dieser Nadeln wurde für ein spezielles Gebiet der operativen Fächer geschaffen. Für die Einzelknopfnahnt empfiehl sich eine *außen schneidende Nadel mit dreieckigem Querschnitt und 3/8 Bogenlänge*. Die Nadel ist am Aussenbogen schneidend und minimiert somit das Trauma im Stichkanal.

Für Hautnähte nach Einzelknopfnahntechnik wählt man einen *nichtresorbierbaren Faden*, z. B. Primalon oder Dermalon in einer *Stärke von 2/0 bis 6/0*, am gebräuchlichsten ist 3/0. Die Fadenstärke variiert je nach der Belastung, die nach dem Wundverschluss an der Nahtstelle erwartet wird.

8.1.2 Wundversorgungsmaterial

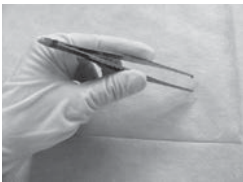


Viele Kliniken führen ein Wundversorgungsset mit unterschiedlicher Ausstattung. Ein typisches Wundversorgungsset sollte mindestens folgende sterile Gegenstände enthalten:

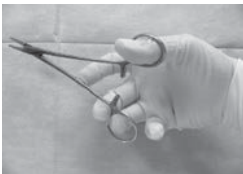
- 1 chirurgische Pinzette (die mit den Zähnchen vorn)
- 1 Nadelhalter
- 1 Klemme
- 1 Schere
- 1 Abdecktuch
- 1 Schale
- mehrere Tupfer

mehrere Kompressen. Dieses Set ergänzt man je nach Bedarf durch Desinfektionsmittel, Nahtmaterial, Lokalanästhetikum, eine 5-ml-Spritze, 2 Kanülen, einzeln verpackte Instrumente und sterile Handschuhe in der richtigen Größe.

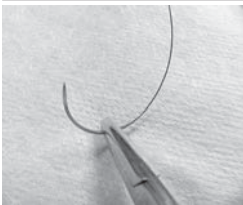
8.1.3 Verwendung der Instrumente



Die *chirurgische Pinzette* wird zwischen Daumen und Zeigefinger, ähnlich einem Füllfederhalter, gehalten.



In die Ösen des *Nadelhalters* führt man den Ringfinger und das Daumenendglied ein. Der Zeigefinger liegt zur exakten Führung dem Instrument auf.



Es ist sinnvoll, das Öffnen und Schliessen des *Nadelhalters* einige Male zu üben, da es das spätere Arbeiten sehr erleichtert. Die Nadel wird in ihrem hinteren Drittel eingespannt.

8.2 Vorbereitung

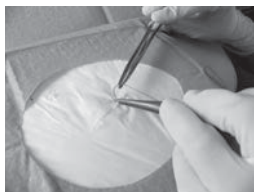
1. Aufklärung des Patienten, evtl. Rasur des Wundgebietes.
2. Bereitstellen aller Materialien inklusive Mundschutz.
3. Desinfektion der eigenen Hände.
4. Anlegen der sterilen Handschuhe.
5. Steriles Aufziehen des Lokalanästhetikums.
6. Reinigung, Desinfektion und Inspektion der Wunde.
7. Abdeckung der Wunde mit sterilen Tüchern.

8. Infiltration des Lokalanästhetikums parallel zu den Wundrändern:
- Dazu sticht man ca. 1 cm von einer der Wundspitzen entfernt mit einer feinen Nadel ein und aspiriert.
 - Zeigt sich kein Blut in der Spritze, setzt man eine Quaddel (ein kleines intra-/subkutanes Depot).
 - Nach kurzer Wartezeit kann die Nadel durch das Depot hindurchgeschoben und das Lokalanästhetikum in Form mehrerer Quaddeln unter Aspirationskontrolle entlang der Wundränder appliziert werden.
 - Nach einer Wartezeit von ca. 1-2 min kann die Schmerzempfindung mit der Pinzette getestet werden.

Die weiteren Schritte werden im folgenden Abschnitt beschrieben.

8.3 Wundverschluss

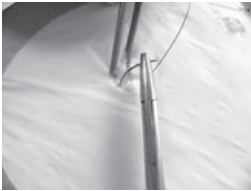
Ziel: Spannungsfreie Adaptation der Wundränder, sodass eine feine, strichförmige Narbe entsteht. Die Schritte 1 bis 8 werden im vorangehenden Abschnitt beschrieben.



9. Für die Hautnaht greift man den einen Wundrand mit der Pinzette. Der Einstich erfolgt ca. 3-5 mm vom Wundrand entfernt in senkrechtem Winkel zur Hautoberfläche.



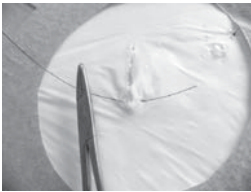
10. Zum Ausstechen schiebt man die Nadel mit einer Drehbewegung, die der Rundung der Nadel entspricht, durch den Wundspalt nach draußen.



11. Mit dem Nadelhalter greift man nun die Nadel etwas unterhalb der Spitze und führt sie mit der gleichen Drehbewegung aus dem Wundspalt. **Cave:** Klemmt man die Nadel mehrfach an, kann sie stumpf werden.

Tipp für Fortgeschrittene:

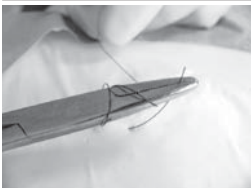
Man kann auch beide Wundseiten auf einmal durchstechen. Dafür drückt man mit der Pinzette den anderen Wundrand der Schubrichtung der Nadel entgegen. Durch die runde Bewegung der Nadel durch die Haut, kann man das Risiko des Verbiegens oder gar Abbrechens der Nadel minimieren.



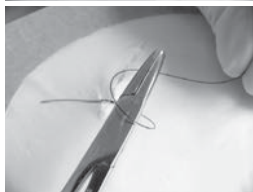
12. Jetzt wird der Faden, bis auf ein kurzes Ende, durchgezogen. Und die beiden Enden kommen rechts und links der Wunde zum Liegen.



13. Dann legt man den geschlossenen Nadelhalter auf den nadeltragenden Teil des Fadens auf und wickelt den Faden zwei Mal um den Nadelhalter, der nun das kurze Fadenende greift.



14. Jetzt lässt man die Schlaufen über die Spitze des Nadelhalters rutschen.



15. Den so entstandenen Knoten zieht man fest, indem man die einzelnen Enden auf die Gegenseite der Wunde zieht. Diesen Vorgang wiederholt man noch zwei Mal. Je nach gewähltem Nahtmaterial reicht es ab dem zweiten Knoten, den Faden nur noch einmal um den Nadelhalter zu schlingen. Wie bei der manuellen Knüpftechnik ist auch beim Instrumentenknoten darauf zu achten, dass nach zwei gleichläufigen ein gegenläufiger Knoten geknüpft wird. Dafür wird der Nadelhalter an Stelle auf den nadeltragenden Teil des Knoten unter diesen gehalten.



16. Der Faden wird nun auf ca. 5 mm gekürzt.



17. Der Abstand zwischen den einzelnen Nähten sollte etwa dem Abstand zwischen Ein- und Ausstich entsprechen und die Wunde vollständig adaptieren.
-

9 Gips entfernen

H. Dashti



„Gipsverbände“ haben sich in den letzten Jahren weiterentwickelt. Sie sind leichter in der Handhabung geworden und müssen nicht immer aus Gips sein. Kunststoffverbände haben auf Grund ihres hohen Tragekomforts und der Hautfreundlichkeit längst den Weg in die Kliniken geschafft.

Ungeachtet der Form und des Materials ist jedoch auf eine schonende und schmerzfreie Art des Entfernens zu achten. Dabei sollte sehr sorgfältig und vorsichtig vorgegangen werden. Das Entfernen wird nicht nur nach der Abheilung, sondern in bestimmten Fällen auch während des Heilungsprozesses notwendig. Daher ist jede Anwendung von Gewalt oder Unachtsamkeit zu vermeiden, um dem Patienten keinen Schaden zu zufügen.

Bei Verdacht auf Komplikationen sollte man immer an den altbewährten Spruch unter erfahrenen Pflegenden denken: „Wer den Gipsverband trägt, hat immer recht.“

9.1 Vorbereitung

- Informieren des Patienten.
- Den Patienten in eine bequeme Lage – Sitzen oder Liegen – bringen.
- Gipsverband auf eine feste Unterlage legen.
- Information, Erklärung und Demonstration (v. a. bei Kindern) der Funktionsweise der Gipssäge!
- Material:
 - Gipsschere
 - Gipsstanze
 - Gipsabreißzange
 - Gipssäge
 - Gipsspreizer.

Teil 4 Anwendungsgebiete

1 Pulslosigkeit

O. Ahlers



Grundsätzlich müssen drei Situationen unterschieden werden, in denen professionelle Helferinnen/Helfer mit einem Kreislaufstillstand konfrontiert werden können:

1. als zufällig anwesende Zeugen ohne weitere Hilfsmittel (z. B. auf der Straße oder in der Wohnung).
2. als zufällig anwesende Zeugen unter zusätzlichem Einsatz eines halbautomatischen Defibrillators (z. B. auf Flughäfen oder in öffentlichen Gebäuden).
3. als professionelle Helfer unter Einsatz aller notwendigen technischen und medikamentösen Hilfsmittel (z. B. im Krankenhaus oder auf dem Notarztwagen).

In den Situationen 1 und 2 kommen die Algorithmen für den Basic Life Support mit oder ohne halbautomatische Defibrillation zum Einsatz, die in Teil 1, Kapitel 4 besprochen werden. In diesem Kapitel soll ergänzend die professionelle kardiopulmonale Reanimation im Rahmen des „Advanced Life Support“ bei Erwachsenen dargestellt werden (Situation 3). Ein vereinfachter Universalmeagacode „Reanimation/Rhythmusstörung“ findet sich in Teil 4, Kapitel 3.3.

Wichtig:

Unabhängig davon, in welchem der drei Szenarien der Helfer oder die Helferin agiert, gilt: Werden Beatmung und Herzdruckmassage im Falle eines Kreislaufstillstandes nicht durchgeführt, so werden die Patienten das Ereignis wahrscheinlich nicht ohne neurologisches Defizit überleben!

Nach Eintreffen am Notfallort, Überprüfen der Vitalfunktionen und Feststellen der Pulslosigkeit bzw. der Indikation zur kardiopulmonalen Reanimation (s. Teil 1, Kap. 4) wird auch im Rahmen „Advanced Life Supports“ (ALS) sofort mit der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) – im Idealfall mit Beutel-Masken-Beatmung und Sauerstoffzufuhr (siehe Teil 3, Kap. 2) begonnen und diese fortgesetzt, bis ein Defibrilla-

tor eintrifft. Unmittelbar nach Eintreffen des Defibrillators wird eine EKG-Analyse über die Defibrillator-Elektroden durchgeführt und bei Kammerflimmern oder pulsloser ventrikulärer Tachykardie sofort defibrilliert (siehe 1.1). Dieses Vorgehen ist im Gegensatz zu den früheren Richtlinien immer identisch – also unabhängig von der Notfallsituation.

Einerseits stellt die frühzeitige Defibrillation die effektivste Therapie eines Kammerflimmerns (der häufigsten primären Form des Kreislaufstillstandes beim Erwachsenen) oder einer pulslosen ventrikulären Tachykardie bei gut oxygenierten Patienten dar, um die vorliegenden kreisenden Erregungen zu unterbrechen. Andererseits sollte ein hypoxischer Patient bis zum Eintreffen des Defibrillators mit Sauerstoff versorgt werden, um einen hypoxischen (Hirn-)Schaden zu vermeiden. Bei Hypoxie wäre eine erfolgreiche Defibrillation auf Grund der Ischämie des Herzmuskels zudem sehr unwahrscheinlich.



Auf Grund der nach den oben beschriebenen Kriterien durchgeführten EKG-Analyse über die Defibrillator-Elektroden werden zwei Formen des Kreislaufstillstandes unterschieden, deren Therapie im Folgenden getrennt besprochen wird:

1. Kammerflimmern (KF)/pulslose ventrikuläre Tachykardie (VT) = ventrikuläre „re-entries“.
2. Asystolie/pulslose elektrische Aktivität (PEA) = keine ventrikulären „re-entries“.

1.1 Kammerflimmern und pulslose ventrikuläre Tachykardie

Sowohl dem Kammerflimmern (s. Abb. 1.1) als auch der ventrikulären Tachykardie (s. Abb. 1.2) liegen kreisende Erregungen („re-entries“) zu Grunde. Beim Kammerflimmern führen mehrere gleichzeitige „re-entries“ dazu, dass es überhaupt keine koordinierte elektrische Erregungsausbreitung und damit keine Kammerkontraktion gibt. Das heißt, es kommt immer zum Kreislaufstillstand. Hingegen liegt bei der ventrikulären Tachykardie in der Regel nur ein „re-entry“ vor. Die Erregungsausbreitung in der Kammer erfolgt verlangsamt (breiter Kam-

merkomplex), was zu ineffektiver Ventrikelfüllung und -kontraktion führen kann. Abhängig von verschiedensten Einflussfaktoren kann eine ventrikuläre Tachykardie (VT) mit nahezu normalen Kreislaufverhältnissen (stabile VT, s. Teil 4, Kap. 3), mit niedrigem Blutdruck (instabile VT, s. Teil 4, Kap. 3) oder im Extremfall auch mit einem Kreislaufstillstand (pulslose VT) einhergehen. Pulslose VT und Kammerflimmern werden identisch behandelt.

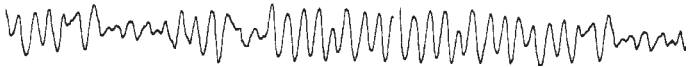


Abb. 1.1 EKG eines Patienten mit Kammerflimmern: keinerlei Rhythmus erkennbar, keine koordinierte elektrische Erregungsausbreitung.

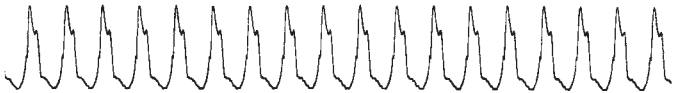


Abb. 1.2 EKG eines Patienten mit (pulsloser) ventrikulärer Tachykardie: tachykarde, regelmäßige, verbreiterte und deformierte Kammerkomplexe.

1.1.1 Initialtherapie bzw. „1. Durchgang“

Vorgehen bei Diagnose eines Kammerflimmerns (KF, s. Abb. 1.1) bzw. einer pulslosen ventrikulären Tachykardie (VT, s. Abb. 1.2):

- Sofort nach EKG-Analyse wird einmalig ein Stromstoß von 360 Joule appliziert (Defibrillation). Dabei wird die CPR auch während des Ladevorgangs fortgesetzt und erst unmittelbar vor der Abgabe des Schocks unterbrochen.
- Anschließend wird unabhängig vom resultierenden EKG-Bild ohne weitere Maßnahme unverzüglich die CPR für 2 min fortgesetzt.
- Währenddessen ist Zeit, eine Venenverweilkanüle zu platzieren (s. Teil 3, Kap. 1).
- Anschließend wird die Rhythmusanalyse wiederholt und bei EKG-Änderung der Puls kontrolliert.



In modernen Defibrillatoren wird der Strom zunehmend in biphasischer statt, wie bisher üblich, in monophasischer Form freigesetzt. Hierdurch wird gleiche Effektivität mit niedrigerer Energie (150 J statt 360 J) erzielt.



Im Falle eines beobachteten Auftretens des Kammerflimmerns, also wenn bereits ein EKG angeschlossen ist, kann die Abgabe einer Serie von drei Stromstößen (unmittelbar hintereinander) sinnvoll sein.

1.1.2 „2. Durchgang“

Persistiert das Kammerflimmern bzw. die pulslose ventrikuläre Tachykardie unter der Initialtherapie, wird ein zweiter Durchgang gestartet, das heißt:

- Es wird erneut mit 360 J defibrilliert.
- Unmittelbar werden 2 min CPR angeschlossen.
- Diese 2 Minuten können genutzt werden, um eine endotracheale Intubation vorzunehmen, falls der Helfer diese sicher beherrscht -falls nicht, ist eine effektive Maskenbeatmung besser als frustrane Intubationsversuche (s. Teil 3, Kap. 2).
- Zudem sollte spätestens jetzt eine kontinuierliche EKG-Ableitung über Klebeelektroden durchgeführt werden.
- Anschließend erfolgt wieder eine EKG- und ggf. Pulskontrolle.



Nach endotrachealer Intubation wird die Messung der expiratorischen Kohlenoxid(CO₂)-Konzentration mittels Kapnometrie empfohlen. Dies ermöglicht nicht nur die Verifizierung der trachealen Tubuslage, sondern erlaubt auch eine Beurteilung der Effektivität der und eines ggf. wieder einsetzenden Kreislaufs.

1.1.3 „3. Durchgang“

Bei unveränderter Situation wird jetzt der dritte Durchgang gestartet. Dieser unterscheidet sich von den vorherigen durch eine weitere Eskalationsstufe:

- Zusätzlich werden unmittelbar vor der dritten Defibrillation 1 mg Adrenalin plus 300 mg Amiodaron als Bolus (Cardiac arrest dose)

i. v. appliziert. Ziel der Adrenalingabe ist zum einen die Erhöhung des peripheren Widerstandes und damit des Blutdrucks während der CPR, zum anderen eine verbesserte Ansprechbarkeit des Herzens auf die Defibrillation.

- Nach der Medikamentengabe wird sofort erneut einmalig mit 360 J defibrilliert.
- Zwei Minuten CPR werden angeschlossen.
- Danach erfolgen EKG- und ggf. Pulskontrolle.



Alternativ zur ersten intravenösen Adrenalingabe wird bei fehlendem i. v.-Zugang die intraossäre (i. o.) Applikation von 1 mg Adrenalin mit Hilfe einer „Bone Injection Gun“ empfohlen, die allerdings in vielen Notfallkoffern noch fehlt. Die endotracheale Gabe von 3 mg Adrenalin, verdünnt mit 7 ml NaCl wird nicht mehr empfohlen und kann allenfalls als Ultima Ratio eingesetzt werden, wenn weder eine intravenöse noch intraossäre Injektion möglich ist.

1.1.4 Weitere „Durchgänge“

Der oben für die ersten drei Durchgänge detailliert skizzierte Kreislauf (Defibrillation mit 360 J → 2 min CPR → EKG- und ggf. Pulskontrolle

Defibrillation mit 360 J → ...) wird bis zum Erfolg bzw. bis zum Einstellen der Reanimation fortgesetzt.

Auf Grund der kurzen Halbwertszeit wird in jedem weiteren ungeraden (also im 5., 7., 9. ...) Durchgang die Gabe von 1 mg Adrenalin i. v. wiederholt.

1.2 Asystolie und pulslose elektrische Aktivität

Bei Asystolie (s. Abb. 1.3) ist jegliche elektrische Aktivität der Herzmuskelzellen erloschen, während bei pulsloser elektrischer Aktivität (PEA, s. Abb. 1.4) eine vorhandene elektrische Aktivität nicht in effektive mechanische Herzaktionen umgesetzt wird („elektromechanische Entkoppelung“). Im EKG kann bei PEA nahezu jeder Rhythmus vorliegen. Pulslose ventrikuläre Tachykardien oder Kammerflimmern fal-

len allerdings nicht in die Kategorie PEA, sondern werden auf Grund der kreisenden Erregungen u. a. durch Defibrillation behandelt. Da bei Asystolie oder PEA keine kreisenden Erregungen zu Grunde liegen, ist hier ein Defibrillationsversuch nicht nur sinnlos, sondern schädigt u. U. den Herzmuskel und hält zudem von der ggf. lebensrettenden kardiopulmonalen Reanimation ab.

Abb. 1.3 EKG eines Patienten mit Asystolie. Die angedeutete Wellenform kommt durch die automatisch eintretende maximale Verstärkung durch das EKG-Gerät zu Stande.

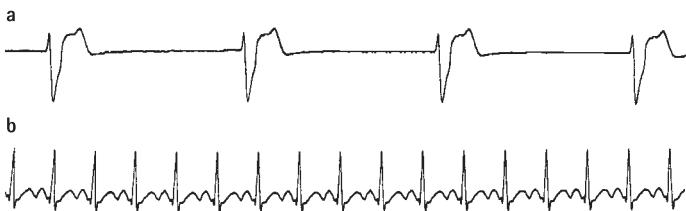


Abb. 1.4 EKGs von Patienten mit pulsloser elektrischer Aktivität (PEA).
a) Kammerersatzrhythmus ohne Vorhofaktivität (bradykarde, breite, deformierte Kammerkomplexe) ohne P-Wellen; **b)** Sinustachykardie – letztlich können bei PEA aber auch viele andere EKG-Rhythmen vorliegen.

1.2.1 Initialtherapie bzw. „1. Durchgang“

Da keine Defibrillation vorgenommen wird, ist das Therapieschema bei Asystolie bzw. pulsloser elektrischer Aktivität (PEA) wesentlich weniger kompliziert als bei Kammerflimmern bzw. pulsloser ventrikulärer Tachykardie:

- Nach sofortigem Beginn der CPR wird unmittelbar ein i. v.-Zugang gelegt und sofort 1 mg Adrenalin i. v. oder als 2. Wahl intraossär appliziert – 3 mg Adrenalin, verdünnt mit 7 ml NaCl endotracheal sind wieder nur als Ultima Ratio anzusehen.

- Die Applikation von Atropin wird nicht mehr empfohlen.
- Nach 2 min CPR wird die Rhythmus- und ggf. Pulsanalyse vorgenommen.

Parallel zu allen Maßnahmen muss nach behebbaren Ursachen vor allem für die PEA gesucht werden.

1.2.2 „2. Durchgang“ und weitere „Durchgänge“

Vorgehen bei Erfolglosigkeit der vorangehend beschriebenen Maßnahmen:

- Die CPR sofort für 2 min fortsetzen und währenddessen
- im „2. Durchgang“ eine endotracheale Intubation durchführen, falls der Helfer diese sicher beherrscht – falls nicht, ist wiederum eine effektive Maskenbeatmung die bessere Alternative zu frustranen Intubationsversuchen.
- Zusätzlich kann bei PEA mit Herzfrequenzen $< 60/\text{min}$ ein (externer) Schrittmacher eingesetzt werden, während dies bei Asystolie nicht empfohlen wird.
- Nach 2 min CPR erneut EKG- und ggf. Pulsanalyse, gefolgt von einer Fortsetzung der CPR usw.
- Bei jedem weiteren ungeraden Durchgang (hier 3., 5., 7., 9. ...) wird 1 mg Adrenalin i. v. gegeben.

1.2.3 Prognose

Eine Asystolie ist meist Ausdruck einer längeren Hypoxie oder eines länger dauernden Kammerflimmerns mit stetig abnehmender Amplitude und entsprechender hypoxischer Myokardschädigung. Die Prognose bei Patienten mit Asystolie ist daher deutlich schlechter als bei Patienten mit pulsloser ventrikulärer Tachykardie oder Kammerflimmern.



Der Einsatz von Natriumbicarbonat (50 mval als Kurzinfusion) im Rahmen der kardiopulmonalen Reanimation wird nur in zwei Ausnahmesituationen empfohlen:

- Hyperkaliämie.
- Intoxikation mit trizyklischen Antidepressiva.

1.3 Flow-Chart „Kardiopulmonale Reanimation (CPR)“

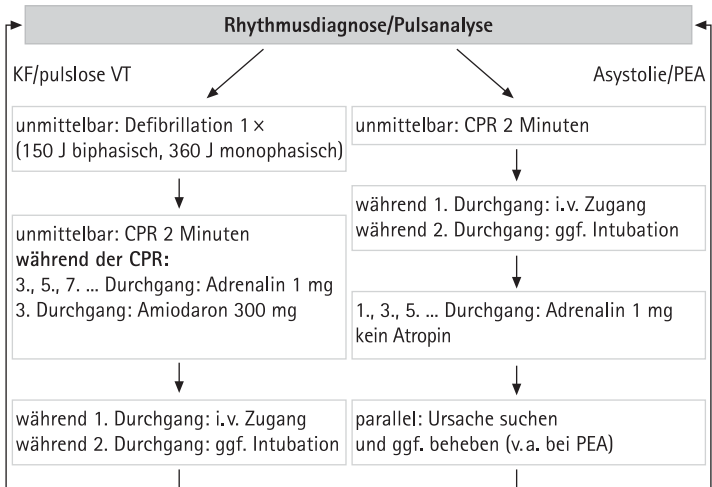


Abb. 1.5 Flow-Chart der professionellen kardiopulmonalen Reanimation. Letztlich ist die Ursachensuche in beiden Algorithmen wichtig, bei der PEA ist die sofortige Behebung dieser Ursachen aber meist essenziell für einen Therapieerfolg, daher wurden sie hervorgehoben. (J=Joule)

Links: mit ventrikulären „re-entries“; **rechts:** ohne ventrikuläre „re-entries“.

2 Bewusstlosigkeit

H.-G. Schlosser

2.1 Quantifizierung der Bewusstlosigkeit

Zur Bestimmung der zerebralen Funktion dient die Glasgow Coma Scale (GCS, s. Teil 1, Kap. 4). Sie wurde ursprünglich für die Beurteilung von Schädel-Hirn-Verletzten entwickelt, wird heute jedoch bei Bewusstlosigkeit unterschiedlicher Genese international angewendet. Anhand der GCS wird zum einen das weitere Vorgehen am Notfallort bestimmt, und sie liefert Hinweise auf das langfristige Behandlungsergebnis des Patienten. Ferner lässt eine wiederholte Erfassung der GCS in der Akutphase eine Beurteilung der Erkrankungsdynamik zu. Daher ist eine Dokumentation der GCS am Notfallort wichtig.

Wichtig:

Ein GCS-Wert < 8 ist – wenn nicht schnell behebbare Ursachen (z. B. eine Hypoglykämie oder eine Opiatintoxikation) zu Grunde liegen – eine Indikation zur endotrachealen Intubation.

Während der Beurteilung des Patienten können auch fokale Defizite festgestellt werden. Sie können Hinweise auf die Lokalisation der Hirnschädigung (Paresen der Extremitäten) oder die Dynamik der Verletzung liefern (Pupillendilatation und Aufhebung der Lichtreagibilität bei Einklemmungssyndromen).



Eine definitive Diagnose der Schädigung wird meist erst durch die apparative Untersuchung (z. B. CT oder MRT) gestellt.