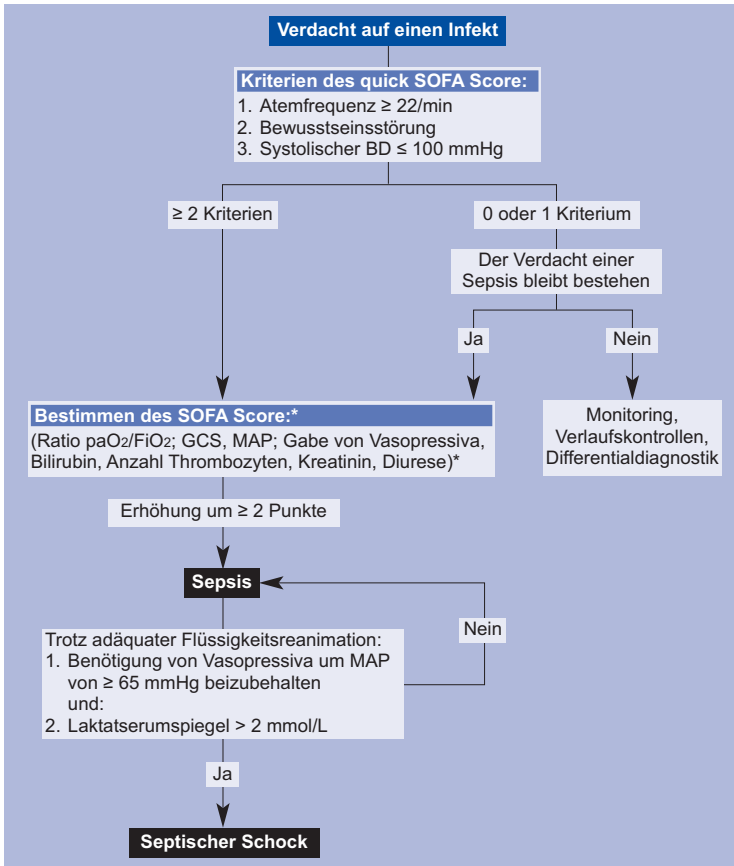


- Allg:
- Die **Sepsis** ist ein Syndrom, welches eine Infektion mit einer signifikanten Dysfunktion von einem oder mehreren Organen assoziiert.
 - Die **Infektion** ist definiert als pathologischer Prozess, der durch einen pathogenen Mikroorganismus ausgelöst wird. Die Infektion kann vermutet oder bewiesen werden.
 - Die **Organdysfunktion** ist die Konsequenz einer inadäquaten immunitzündlichen Antwort des Wirtes. Diese muss objektiv mittels dem SOFA Score evaluiert werden (S. 47).
 - Die Intensität der Reaktion des Wirtes gegenüber der Infektion ist individuell verschieden und multifaktoriell:
 - Genetische Grundlage (wichtiger Faktor)
 - Charakteristika des Mikroorganismus
 - Risikosituationen.
- Die klinischen Manifestationen sind somit unterschiedlich. Sie weisen eine Kontinuität auf, ausgehend von einer «banalen» Infektion und bis hin zur Sepsis und zum septischen Schock.
- Dg:
- Diagnostischer Algorithmus nach dem «Consensus Sepsis-3»: [JAMA 2016;315:774]:



Algorithmus: Infektion, Sepsis und septischer Schock. [Angepasst nach: JAMA 2016;315:808]

GCS Glasgow coma scale; MAP Arterieller Mitteldruck

* Das SOFA Score wird im Detail auf S. 39 erklärt.

- Hier einige pathogene Keime, die oft bei einer Sepsis inkriminiert sind:
 - GRAM-negative Bakterien: E. coli, Klebsiella spp, Pseudomonas aeruginosa, Neisseria meningitidis, Salmonella, andere Enterobakterien
 - GRAM-positive Bakterien: Staphylococcus (inkl. MRSA), Streptococcus pneumoniae, andere Streptokokken (S. pyogenes, S. viridans), Enterokokkus u.a.
 - Gemischte bakterielle Flora

- Def: ■ **Sepsis:** Lebensbedrohende organische Dysfunktion, die durch eine Dysregulation der Reaktion des Wirtes gegenüber einer Infektion zustande kommt. [JAMA 2016;315:801]
- Dg: • Verdacht auf oder dokumentierte Infektion und Erhöhung des SOFA Score um ≥ 2 Punkte.
- Vorg: 1. **Screening Score am Krankenbett: «quick SOFA» Score (qSOFA):**

Die klinischen Kriterien des qSOFA Score identifizieren Patienten, die potentiell eine schlechte Prognose haben (d.h. verlängerter Aufenthalt in der IPS oder erhöhte Mortalität während des Spitalaufenthaltes). Beim Vorhandensein von ≥ 2 Kriterien ist die Mortalität, je nach initialem Schweregrad, um einen Faktor 2-25 erhöht, verglichen mit einem qSOFA Score < 2 (hier wird die globale Mortalität $> 10\%$ geschätzt). [JAMA 2016;315:762]

Kriterien des quick SOFA Score (qSOFA)

1. Atemfrequenz ≥ 22 /min
2. Bewusstseinsstörung
3. Systolischer BD ≤ 100 mmHg

BOX 1: Kriterien des quick SOFA Score. [JAMA 2016;315:805]

2. **SOFA Score:** Dieser Score erlaubt die objektive Gradierung der Anomalien der verschiedenen Organfunktionen, deren Befall mit einer erhöhten Mortalität verbunden ist. Ein SOFA Score ≥ 2 hat eine globale Mortalität von ca. 10 % bei einer Population von «normalen Patienten» mit einem vermuteten Infekt:

Parameter	SOFA Score				
	0	1	2	3	4
PaO ₂ /FiO ₂ in kPa oder in [mmHg]	≥ 53.5 [≥ 400]	< 53.5 [< 400]	< 40 [< 300]	< 26.7 [< 200] mit ventilatori- schem Support	< 13.3 [< 100] mit ventilatori- schem Support
Thrombozyten	≥ 150 G/L	< 150 G/L	< 100 G/L	< 50 G/L	< 20 G/L
Bilirubin [$\mu\text{mol/L}$]	< 20	20-32	33-101	102-204	> 204
Kardiovaskulär	MAP ≥ 70 mmHg	MAP < 70 mmHg	Dopamin [§] $< 5^*$ oder Dobutamin (alle Dosierungen)	Dopamin [§] 5.1-15* oder Adrenalin $\leq 0.1^*$ oder Noradrenalin $\leq 0.1^*$	Dopamin [§] $> 15^*$ oder Adrenalin $> 0.1^*$ oder Noradrenalin $> 0.1^*$
GCS	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Kreatinin [$\mu\text{mol/L}$]	< 110	110-170	171-299	300-440	> 440
Diurese	–	–	–	< 500 mL/24 h	< 200 mL/24 h

Tabelle 1: SOFA Score. [Angepasst nach: JAMA 2016;315:801; Intensive Care Med 1996;22:707]

GCS Glasgow Coma Scale; MAP Arterieller Mitteldruck
SOFA Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment

* Die Katecholamine werden in $\mu\text{mol/kg/min}$ IV während mindestens 1 Stunde verabreicht.

§ Dopamin wird in der Klinik selten eingesetzt.

Organdysfunktion

- Def: ■ Die **Organdysfunktion** kann definiert werden als akute Änderung des SOFA Score von ≥ 2 Punkte (siehe SOFA Score Tabelle 1 oben).
- Allg: • Die Organdysfunktion infolge Sepsis kann okkult verlaufen. Somit muss bei jedem Patienten mit einer Infektion an eine Sepsis gedacht werden.
- Bei jeder unklaren Organdysfunktion muss an eine zugrunde liegende Infektion gedacht und danach gesucht werden.
 - Folgende 2 Score können im Rahmen einer Infektion, Sepsis, eines septischen Schocks oder eines Organversagens genutzt werden:
 1. Frühzeitiges Screening (am Patientenbett): quick SOFA Score (qSOFA), siehe BOX 1 oben
 2. Objektiver Evaluationsscore: SOFA Score, siehe Tabelle 1 oben

Septischer Schock

- Def: ■ Der **septische Schock** gehört zur Sepsis und ist charakterisiert durch metabolische, zirkulatorische und zelluläre Anomalien, die genügend gravierend sind, das Leben des Patienten zu bedrohen. [JAMA 2016;315:806]
- Allg: • Es gibt verschiedene Diagnosekriterien des septischen Schocks, bei welchen die ausgewählten klinischen Parameter heterogen sind (unterschiedliche Grenzwerte des arteriellen BD, des arteriellen Mitteldrucks, des Laktatserumspiegels, benutzen oder nicht von Vasopressiva, Berücksichtigung einer eventuellen Organdysfunktion, unterschiedliche Definitionen der Volumengabe und der therapeutischen Flüssigkeitsreanimation). Unabhängig von den ausgewählten Kriterien ist die Mortalität des septischen Schocks signifikant höher, als diejenige der Sepsis ($> 40\%$ versus $> 10\%$).



- Dg: • Diagnosekriterien des septischen Schocks: [JAMA 2016;315:762]
- i. Sepsis, die zum Erreichen eines arteriellen Mitteldrucks (MAP) ≥ 65 mmHg Vasopressiva benötigt, und:
 - ii. Laktaterumspiegel > 2 mmol/L, trotz adäquater Flüssigkeitsreanimation (keine Hypovolämie).
- INFO: Bei Vorhandensein beider Kriterien (i. + ii.) ist die intrahospitale Mortalität $> 40\%$.
- Lab: • BB + Diff., CRP, Procalcitonin
 • ASAT, ALAT, Bilirubin, INR, Kreatinin, Harnstoff, Lipase
 • Arterielle Blutanalyse: ABGA, Laktat
 • Falls notwendig soll die Anionenlücke gerechnet werden ($\text{Na}^+ - \text{HCO}_3^- - \text{Cl}^-$) \rightarrow S. xxx
 • Na^+ , K^+ , Phosphat, Ca^{2+} , Cl^- , Blutzucker, Protein, u.a. Parameter je nach Klinik
 • Kulturen (die Kultur darf die AB-Gabe nicht verzögern!):
 - Blutkulturen vor AB-Gabe (falls möglich 2 Paare). Ziel: Beginn der AB-Therapie < 1 h nachdem die Diagnose der Sepsis oder des septischen Schocks gestellt wurde).
 - Andere Infektquellen (falls vorhanden): Ausfluss, Urin, Drainage
- Vorg: • Bestimmen der Vitalparameter. Falls Patient instabil \rightarrow Flüssigkeitsreanimation + Vasopressoren. Wegweisend können folgende «klassische» Zielwerte benutzt werden:

Parameter	Zielwerte
Arterieller Mitteldruck (MAP)	≥ 65 mmHg
Diurese	≥ 0.5 mL/kg/h (individuell anpassen)
Herzfrequenz	< 110 -120/min
Zentralvenöse O ₂ -Sättigung (ScvO ₂)	70 %. Die ScvO ₂ (Blutentnahme in der Vena cava superior) widerspiegelt den O ₂ -Verbrauch des Körpers.
Laktat (Serum)	Im Normbereich (< 2.1 mmol/L)*
Hämoglobin	70-90 g/L**

Tabelle 2: Einige Zielwerte beim septischen Schock. [Angepasst nach: Crit Care Med 2013;41:580]

ScvO₂ O₂-Sättigung des Blutes in der Vena cava superior

* Eine persistierende Hyperlaktatämie ist prognostisch ungünstig.

** Der Hb Zielwert von 70 g/L betrifft «nicht sauerstoffabhängige» Patienten (d.h. ohne akutes Koronarsyndrom, ohne Gewebshypoperfusion und ohne akute Blutung).

- Bestimmen der Glasgow Coma Scale (GCS, S. xxx)
- Lage des Oberkörpers: je nach Patientenkomfort; falls intubiert mind. 30° anheben.
- Identifizieren der Infektquelle und des Keims (inkl. Bildgebung)
- Kontrolle der Infektquelle. Je nach Lokalisation der Infektquelle, kann diese Kontrolle auch invasive Eingriffe benötigen.

Pathologie	Vorgehen (die AB-Therapie wird speziell behandelt)
Pneumonie	Pleurapunktion, Drainage falls komplizierter Pleuraerguss
Sinusitis (seltene Sepsisursache)	Chirurgische Sinusdekompression
Mediastinitis	Drainage, Débridement
Thoraxempyem	Drainage, Dekortikation
Peritonitis	Je nach Ursache: • Laparotomie/Resektion (z.B. bei Darmperforation, Appendizitis ± Abszess); Abszessdrainage • Débridement von nekrotischem Gewebe
Pankreatitis	Drainage, ggf. Débridement
Cholangitis	Dekompression des Gallengangs (mittels ERCP)
Urogenitale Pathologie	• Bei Abszess: Drainage • Bei Obstruktion: Obstruktion aufheben • Entfernung/Wechsel des infizierten Katheters
Katheterassoziiert	Katheterentfernung (Wechsel falls notwendig)
Septische Arthritis	Gelenkdrainage, Débridement
Weichteilinfekt	Débridement von Nekrosegewebe, Abszess drainieren
Prothesenmaterialinfekt	Materialentfernung

Tabelle 3: Vorgehen je nach Lokalisation der Infektquelle (die AB-Therapie wird speziell behandelt).

ERCP Endoskopische retrograde Cholangio-Pankreatographie

Th: 1. **Flüssigkeitsreanimation bei Bedarf**

- a) Kristalloide (NaCl 0.9 % oder Ringer-Laktat): 20-30 mL/kg über 15-30 min **IV**. Bei Bedarf, je nach nicht statischen hämodynamischen Parametern, wiederholen (die Vorlastabhängigkeit kann zum Beispiel mittels passivem «leg raising test» evaluiert werden \rightarrow S. xx).

- b) Albumin: Wenn beim septischen Schock grosse Volumenmengen notwendig sind um einen adäquaten arteriellen Mitteldruck beizubehalten, kann ggf. Albumin in Betracht gezogen werden (z.B. Albumin 20 %).
- c) Die Gabe von Hydroxyethylstärke (z.B. VENOFUNDIN®, VOLUVEN®, TETRASPAN®) soll vermieden werden.

2. Vasopressoren

a) Blutdruck (es soll eine arterielle Kanüle eingelegt werden):

- Allg:
- Ziel: Erreichen eines arteriellen Mitteldrucks (MAP) ≥ 65 mmHg.
 - Der Zielwert des MAP kann individuell gegen oben oder unten angepasst werden. Dies hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie zum Beispiel:
 - Begleiterkrankungen (AHT, KHK, zerebrovaskuläre oder periphere vaskuläre Krankheit)
 - Alter, Verlauf der hämodynamischen Faktoren (Diurese, Laktat).

Vorg:

- Noradrenalin 0.05-1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ IV kont.

Bei ungenügendem BD-Anstieg soll, zusätzlich zu Noradrenalin®, Vasopressin verabreicht werden:

i. Vasopressin 0.03 E/min IV kont., dann titrieren (0.02-0.06 E/kg/h = 2-6 E/h). Vasopressin erlaubt es zusätzlich noch die Dosis von Noradrenalin® zu reduzieren.

oder:

ii. Adrenalin® (Dosis titrieren): 0.01-0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ IV kont.

Wirkung einiger vasoaktiver Substanzen			
Substanz	Herzfrequenz	Inotropie	Arterielle Vasokonstriktion
Dobutamin	↑	+++	Keine (aber Vasodilatation)
Adrenalin®	↑↑↑	+++	++
Noradrenalin®	↑↑	++	+++

Tabelle 4: Wirkungen einiger vasoaktiver Substanzen (vereinfachte Tabelle).

- Bem:
- Vasopressin soll nicht als initialer Vasopressor eingesetzt werden.
 - Dopamin wird selten eingesetzt. Dopamin kann als alternativer Vasopressor zu Noradrenalin® verabreicht werden, aber ausschliesslich bei hoch ausgewählten Patienten (z.B. bradykarder Patient mit geringem Tachykardierisiko).
 - Niedrig dosiertes Dopamin («Nierendosis») wird nicht empfohlen.

b) Inotropie → Dobutamin:

Allg:

- Der Mangel an Inotropie (i.d.R. mittels Echokardiographie festgestellt) wird bei persistierender zirkulatorischer Insuffizienz mittels **Dobutamin** therapiert.

Ind:

- Persistierende Hypoperfusion trotz Flüssigkeitsreanimation + Vasopressiva

Dos:

- Dobutamin ≥ 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ IV kont.

3. Empirische antimikrobielle Therapie

- Allg:
- Eine adäquate AB-Therapie senkt die Mortalität! [Crit Care Med 2010;38:1045]
 - Entnahme von Blutkulturen (wenn möglich 2 Paare) vor AB-Gabe.
 - Die antimikrobielle Therapie muss diejenigen Keime, die am ehesten für die Sepsis verantwortlich sind, abdecken (Bakterien und, je nach klinischem Zusammenhang, auch Pilze und Viren). Die antimikrobielle Therapie wird so schnell wie möglich verabreicht (< 1 h nach Diagnosestellung der Sepsis oder des septischen Schocks) und darf durch die Entnahmen der Kulturen nicht verzögert werden.
 - Die antimikrobielle Therapie wird während der ersten Tage, je nach Klinik und Laborresultaten (inkl. Mikrobiologie), angepasst mit dem Ziel, das antimikrobiotische Spektrum einzuengen. Dies kann geschehen, sobald:
 - der Keim identifiziert ist
 - der Zustand des Patienten sich verbessert hat (klinisch, SOFA Score, Entzündungsparameter)
 - Eine prophylaktische antimikrobielle Therapie wird nicht empfohlen bei Patienten in schwerwiegendem Entzündungszustand nichtinfektiöser Natur (z.B. schwergradige Pankreatitis, Verbrennungen).
 - Dauer der antimikrobiellen Therapie: 7-10 Tage. Situationen, die i.d.R. eine längere Therapiedauer erfordern (> 10 Tage):
 - Patienten die nur langsam auf die Therapie ansprechen (persistierende Organdysfunktion, keine Verbesserung der Entzündungsparameter).
INFO: Hier müssen immer die lokalen Kontrollmassnahmen des Infektes verifiziert werden (Drainage, Chirurgie), siehe Tabelle 3 S. 40_xx.
 - Unmöglich drainierbarer infektiöser Fokus
 - Bakteriämie mit Staphylococcus aureus
 - Gewisse Pilz- oder Virusinfektionen
 - Immungeschwächte Patienten (inkl. neutropenische Patienten)
 - Andere Indikationen: infektiöse Endokarditis, Protheseninfekt u.a.

- Ind: • **Starker Infektverdacht, der sich auf folgende Elemente abstützt:**
- Vorhandensein eines klinischen Infektherdes
 - Begleiterkrankungen des Patienten:
 - Immunsuppression
 - Patient, der in der Vorgeschichte bereits kolonisiert war
 - Patient, der in der Vorgeschichte bereits unter AB-Therapie stand
 - Dokumentierte resistente Mikroorganismen (beim Patienten selbst oder in Regionen mit bekannten Resistenzen),
 - Herkunft des Patienten: Domizil, Intensivstation, andere Pflegestationen
- Vorg: • Ein Konsil mit einem Infektiologen («Antibiotic Stewardship») wird in den meisten Fällen empfohlen.
- Th: 1. Unbekannte Quelle der Sepsis (betrifft immunkompetente Patienten):
- Ceftriaxon (1x 2 g/d **IV**) + Gentamicin (1x 5 mg/kg/d **IV**)
2. Bei schwerer Cephalosporinallergie (d.h. anaphylaktischer Schock, Bronchospasmus, Gesichts- und Larynxödem):
- Vancomycin (2x 15 mg/kg/d **IV**) + Ciprofloxacin (2x 400 mg/d **IV**) + Gentamicin (1x 5 mg/kg/d **IV**)
3. Sepsis mit Vd. auf gastrointestinale Quelle (betrifft immunkompetente Patienten):
- a) AB-Therapie der Wahl:
- Ceftriaxon (1x 2 g/d **IV**) + Metronidazol (3x 500 mg/d **IV**) + Gentamicin (1x 5 mg/kg/d **IV**) oder:
 - Meropenem (3x 2 g/d **IV**) + Gentamicin (1x 5 mg/kg/d **IV**)
- b) Alternative AB-Therapie:
- Vancomycin (2x 15 mg/kg/d **IV**) + Ciprofloxacin (2x 400 mg/d **IV**) + Metronidazol (3x 500 mg/d **IV**) + Gentamicin (1x 5 mg/kg/d **IV**)
- Bem: • Schema der AB-Therapie im USZ/Zürich (2019):
- I. Ausserhalb Spital erworben (Sepsis ohne Hinweis für die Quelle):
- a) 1. Wahl: Amoxicillin/Clavulanat 3x 2.2 g/d **IV**
- b) Bei Penicillinallergie vom Spättyp (Exanthem, medikamentöses Fieber): Ceftriaxon 1x 2 g/d **IV**
- c) Bei möglicher Penicillinallergie vom Soforttyp (Urtikaria, Angioödem, Anaphylaxie, Bronchospasmus): Vancomycin 2x 15 mg/kg/d **IV** + Ciprofloxacin 2x 500 mg/d PO
- II. Im Spital erworben (nosokomial), post-OP oder bei schwerer Immundefizienz:
- a) 1. Wahl: Piperacillin/Tazobactam 3x 4.5 g/d **IV** ± Gentamicin 1x 5 mg/kg/d **IV**
- b) 2. Wahl: Meropenem 3x 1 g/d **IV** + Gentamicin 1x 5 mg/kg/d **IV**
- c) Bei möglicher Penicillinallergie vom Soforttyp (Urtikaria, Angioödem, Anaphylaxie, Bronchospasmus): Vancomycin 2x 15 mg/kg/d **IV** + Ciprofloxacin 2x 400 mg/d **IV** + Gentamicin 1x 5 mg/kg/d **IV**
- III. Verdacht auf Fokus (abdominale Sepsis bei Peritonitis, perforiertem Hohlorgan):
- 1. Wahl: Piperacillin/Tazobactam 3x 4.5 g/d **IV** ± Gentamicin 1x 5 mg/kg/d **IV**
 - 2. Wahl: Meropenem (3x 1 g/d **IV**) ± Gentamicin (1x 5 mg/kg/d **IV**)
- VI. Urosepsis (empirische AB-Therapie x 14 d (falls nach 24-48 h afebril → PO))
- 1. Wahl: Ceftriaxon 1x 2 g **IV** + Gentamicin 5 mg/kg **IV** alle 24 h
 - Bei schwerer Cephalosporinallergie (anaphylaktischer Schock, Bronchospasmus, Gesichts-/Larynxödem): Ciprofloxacin 400 mg **IV** alle 12 h + Gentamicin 5 mg/kg **IV** alle 24 h
 - Bei Niereninsuffizienz: Gentamicin wenn möglich als 1x-Dosis (5 mg/kg **IV**)

4. Kortikoide

- Allg: • Kortikoide werden nicht routinemässig bei Sepsis eingesetzt.
- Wenn die hämodynamische Stabilität mittels Volumengabe + Vasopressor gesichert ist, sind Kortikoide nicht indiziert.
 - Während einer Sepsis ist die Kortisol synthese ungenügend. Man spricht von einer funktionellen (oder relativen) Nebenniereninsuffizienz mit einem Kortisolplasmaspiegel ≤ 250 nmol/L. Leider ist die Plasmakortisolkonzentration ungenügend aussagekräftig, um diejenigen Patienten zu identifizieren, die mit Kortikoiden behandelt werden sollten. Der SYNACTHEN®-Test ist bei Sepsis nicht indiziert (sinnlos).
- Ind: • Schweregradiger septischer Schock (SBD < 90 mmHg während > 1 h, trotz Flüssigkeitsreanimation + Vasopressiva)
- Bei Verschlimmerung der hämodynamischen Stabilität, trotz optimaler Therapie, kann die Gabe von Kortikoiden diskutiert werden.
- Bsp: • Hydrocortison: 200 mg/24 h **IV** kont.
- Bem: • Wenn man sich dafür entscheidet, den Patienten mit Hydrokortison zu behandeln, ist es nicht notwendig, zusätzlich noch Fludrokortison zu verabreichen.

5. Blutprodukte

a) Transfusion von Erythrozytenkonzentraten

- Ind: • I.d.R. bei Hb < 70 g/L. Bei «sauerstoffabhängigen» Patienten (z.B. Myokardischämie, schwerer Hypoxämie, akuter Blutung) kann die Transfusionsgrenze individuell angepasst werden (< 90 g/L).

- b) Thrombozytentransfusion
- Ind: • Patient ohne signifikantes Blutungsrisiko: Thrombozytopenie < 10 G/L (sofern keine offensichtliche Blutung besteht)
- Patient mit signifikantem Blutungsrisiko: Thrombozytopenie < 20 G/L.
- Bem: • In folgenden Situationen wird empfohlen, eine Thrombozytenkonzentration von ≥ 50 G/L anzustreben:
- Aktive, nicht komprimierbare Blutung (oder Blutung, die mit einem hämostatischen Eingriff nicht gestillt werden kann)
 - Vor einem chirurgischen oder sonst invasiven Eingriff
- c) Erythropoetin - Gefrorenes Plasma (FFP) - Immunglobuline
- Allg: • Erythropoetin wird bei sepsisinduzierter Anämie nicht empfohlen.
- Frisch gefrorenes Plasma (FFP) ist bei Gerinnungsstörungen ohne Blutung und ohne geplantem invasivem Eingriff nicht empfohlen.
- Immunglobuline (intravenös) sind bei Sepsis oder septischem Schock nicht empfohlen.



6. Mechanische Beatmung

- a) Invasive mechanische Beatmung (Indikationen siehe s. xxx)
- WICHTIG: Es handelt sich um eine protektive Beatmung!
 - Körperlage: Oberkörper um 30-45° anheben (um die Inzidenz der ventilator-assoziierten Pneumonien zu vermindern)
 - Empfohlene Parameter zur protektiven Beatmung:
 - Atemzugvolumen 6(-8) mL/kg (das Atemzugvolumen soll reduziert werden, wenn der Plateaudruck > 30 mmH₂O beträgt)
 - Plateaudruck ≤ 30 mmH₂O respektieren
 - Andere Parameter (Atemfrequenz, PEEP, FiO₂) sollen mit einem Intensivisten besprochen werden.
- b) Nicht-invasive Beatmung (NIV)
- Die Guidelines 2017 geben keine Empfehlungen ab bezüglich der NIV (keine evidenzbasierte Literatur) - sie sollte generell in dieser Situation nicht angewendet werden. Falls aber trotzdem eingeführt, müssen die Atemzugvolumen sehr engmaschig kontrolliert werden. [Intensive Care Med 2017;43:304].

7. Sonstige Therapieoptionen

- a) Neuromuskuläre Blocker («Kurarisierung»): Die Gabe eines neuromuskulären Blockers (Dauer ≤ 48 h) ist bei sepsisinduziertem ARDS mit einer Ratio PaO₂/FiO₂ < 150 mmHg indiziert.
- b) Pulmonalkatheter: Das routinemässige Einlegen eines Pulmonalkatheters ist bei Sepsis nicht indiziert. In gewissen Situationen kann er aber trotzdem diskutiert werden:
- Persistierende kardiozirkulatorische Dysfunktion
 - Sepsisinduziertes schwergradiges ARDS
- c) Bicarbonat: ist bei Patienten mit einer Azidose mit einem pH ≥ 7.15 nicht indiziert.
- d) Thromboembolieprophylaxe:
- i. Medikamentöse Prophylaxe in der Akutphase:
 - 1. Wahl: unfractioniertes Heparin. Vorteile gegenüber NMH (betrifft Akutphase):
 - Kurze HWZ (dosisabhängig ca. 1-2 h)
 - Es gibt ein Antidot (Protamin)
 - Möglichkeit, einen chirurgischen Eingriff kurzfristig durchzuführen (z.B. Draineinlage, Operation)
 - Die NMH sind bei Niereninsuffizienz kontraindiziert (> 50 % der Patienten mit Sepsis oder septischem Schock weisen eine akute Niereninsuffizienz auf)
 - Alternative: NMH (ausser wenn kontraindiziert, z.B. bei CrCl < 30 mL/min). Wenn die medikamentöse Prophylaxe kontraindiziert ist, soll die mechanische Kompression als alleinige Prophylaxe durchgeführt werden.
 - ii. Mechanische Prophylaxe: Wenn möglich soll die mechanische Kompression (pneumatische Kompression) zusätzlich zur medikamentösen Prophylaxe geschehen.
- e) Magenschutz (PPI oder Anti-H₂): Der Magenschutz ist bei Patienten mit gastrointestinalem Blutungsrisiko indiziert (d.h. keine Indikation bei Patienten ohne Risikofaktoren einer Blutung).

8. Ernährung

- Eine orale Ernährung soll so schnell wie möglich eingeleitet werden.
- Der Zeitpunkt des idealen Beginns der Ernährung ist stark umstritten.
- Eine parenterale Ernährung soll vermieden werden, v.a. in der Frühphase.

9. Blutzuckerkontrolle

- Eine Insulintherapie soll bei BZ-Werten > 10 mmol/L eingeleitet werden.
- BZ-Zielwert 6-8 mmol/L
- Monitoring: initial alle 1-2 h um stabile BZ-Werte und eine stabile Insulindosis zu erhalten; dann alle 4 h. Die arteriellen oder venösen Blutentnahmen sind dem Kapillärblut vorzuziehen.