

KLINIK UND POLIKLINIK FÜR INNERE MEDIZIN I					
<b>Kardiovaskuläres Management der Sepsis</b>				Gebiet: <i>Intensivmedizin</i>	
				Ausrichtung: <i>therapeutisch</i>	
Version:	Gültig ab:	Revision:	Verfasser:	Geprüft:	Genehmigt:
1.0 (2 Seiten)	01.06.2009	01.06.2011	VGU	JL	JS

Sobald bei einem Patienten die Diagnose der Sepsis steht (s. SOP „Diagnostische Leitlinien der Sepsis“), so ist eine rasche Versorgung dieses Patienten von entscheidender Bedeutung und hat höchste Priorität. Wie Rivers et al. (s.u. « Aktueller Übersichtsartikel ») in ihrer Arbeit hervorragend beschrieben haben, hat die initiale Versorgung eines septischen Patienten in den ersten 6 Stunden der Erkrankung einen wichtigen Einfluss auf den gesamten Verlauf der Erkrankung und die Mortalität. Für die effektive Behandlung unabdingbar sind Infektfokusssuche (Bildgebung, Kultivierung der Körperflüssigkeiten usw.) sowie ein früher Beginn der antibiotischen Therapie mit empirischer Antibiose. Das zweite große Problem der septischen Patienten besteht in der veränderten Kreislaufsituation: in der Sepsis kommt es durch verschiedene Toxine und Chemokine zu einer Erweiterung der peripheren Gefäße und somit zum Abfall des systemischen Blutdrucks, sowie zur Volumenverschiebung nach extravasal mit konsekutiver intravasaler Volumenabnahme und wiederum Abfall des Perfusionsdruckes. Die Folge ist Organdysfunktion (Encephalopathie, Nierenversagen, Leberversagen, Darmischämie usw.) bis zum Exitus letalis. Auch bei den heutigen Möglichkeiten in der intensivmedizinischen Therapie liegt die Letalität bei schwerer Sepsis bei 50%.

Das kardiovaskuläre Management eines septischen Patienten sollte kalkuliert ablaufen und sich folgender Zielgrößen bedienen:

## 1. RR-Ziel: MAD > 60 mmHg

Der arterielle Druck sollte bei einem septischen Patienten intravasal gemessen werden – der intraarterielle Katheter liefert genauere Messwerte und Möglichkeiten zur Durchführung einer arteriellen BGA und kann wie zum Beispiel ein PiCCO-Katheter zugleich zum invasiven hämodynamischen Monitoring verwendet werden. Der mittlere arterielle Druck wird dann aus dem gemessenen systolischen und gemessenem diastolischen Druck berechnet:

$$\text{MAD} = \text{RR diastolisch} + (\text{RR systolisch} - \text{RR diastolisch})$$

Die wichtigsten Einflussgrößen auf den Blutdruck sind das intravasale Volumen und der periphere Gefäßwiderstand. Fällt der systemische Blutdruck, so hat man im Prinzip zwei Möglichkeiten diesen wieder anzuheben: durch Gabe von Volumen oder / und Katecholaminen. Um hier die richtige Entscheidung zu treffen (was zuerst geben, wie viel etc.) sollte man weitere Zielgrößen wie ZVD und ScvO<sub>2</sub> miteinbeziehen (s.u.). Ist die Volumenfüllung ausreichend, so ist die Gabe von Katecholaminen zur Steigerung des Blutdrucks notwendig. Die bevorzugte Substanz zur Steigerung des peripher-arteriellen

Drucks ist das Noradrenalin. Dieses wirkt hauptsächlich auf die alpha-Rezeptoren: das heißt seine Hauptwirkung besteht in der Verengung der peripheren Gefäße und dadurch Steigerung des peripheren Widerstandes. Wir geben Noradrenalin über einen Perfusor, beginnen mit 0,1mg/h und steigern die Dosis bis zum Erreichen des Ziel-MAD.

## 2. ZVD-Ziel: 8-12 mmHg

Bei beatmeten Patienten ist der ZVD schnell durch den Beatmungsdruck verfälscht. Es gibt keine Korrekturformel, nach der man den tatsächlichen ZVD aus gemessenem ZVD und Beatmungsdruck berechnen kann. Wichtig ist aber, dass der gemessene ZVD unter Beatmung falsch-zu-hoch ist. Ist der ZVD zu niedrig, so ist eine Volumengabe notwendig. Volumen gibt man bevorzugt als Vollelektrolytlösung (z.B. Tutofusin). Bei Hyperkaliämie sollte auf Natrium-Chlorid-Lösung ausgewichen werden. Das Ziel ist Gabe von viel Volumen in kurzer Zeit: in den ersten 6 Stunden können bis zu 6-10 L Flüssigkeit intravenös verabreicht werden, in den ersten 24 Stunden bis zu 20 Liter! Volumengabe stellt das zentrale Element in der Versorgung septischer Patienten dar!

## 3. ScvO<sub>2</sub> – Ziel: > 70%

Die gemischt-venöse Sättigung ist ein Wert, der den Sauerstoffgehalt des Blutes vor dem Wiedereintritt in den Pulmonalkreislauf beschreibt. Die ScvO<sub>2</sub> wird mittels Pulmonalarterienkatheter im rechten Vorhof gemessen, wo das venöse Blut aus dem ganzen Körper sich versammelt. Alternativ kann die zentral-venöse Sättigung herangezogen werden, die in der Vena cava superior, also im Blut aus der oberen Körperhälfte, gemessen wird. Unser Ziel ist eine gemischt-venöse Sättigung von mindestens 70%. Und es muss sichergestellt werden, dass im Blut genug Sauerstoffträger vorhanden sind: Bestimmung des Hämoglobin-Wertes und ggf. Transfusion von Erythrozytenkonzentraten, Ziel-Hb 8-10 mg/dl.

## 4. Diurese-Ziel: 0,5 ml/kgKG/h

Kalkulierte Volumentherapie heißt, dass nicht nur das verabreichte Volumen, sondern auch das ausgeschiedene Volumen dokumentiert und daraus die Gesamtbilanz berechnet wird, denn sie gibt uns den tatsächlichen Volumenstatus an. Das heißt, dass die Anlage eines Dauerblasenkatheters ebenso zu den ersten Handgriffen beim septischen Patienten gehört. Die Ausscheidung wird durch die Pflege stündlich dokumentiert.

## Wie versorge ich also adäquat einen septischen Patienten auf der Intensivstation?

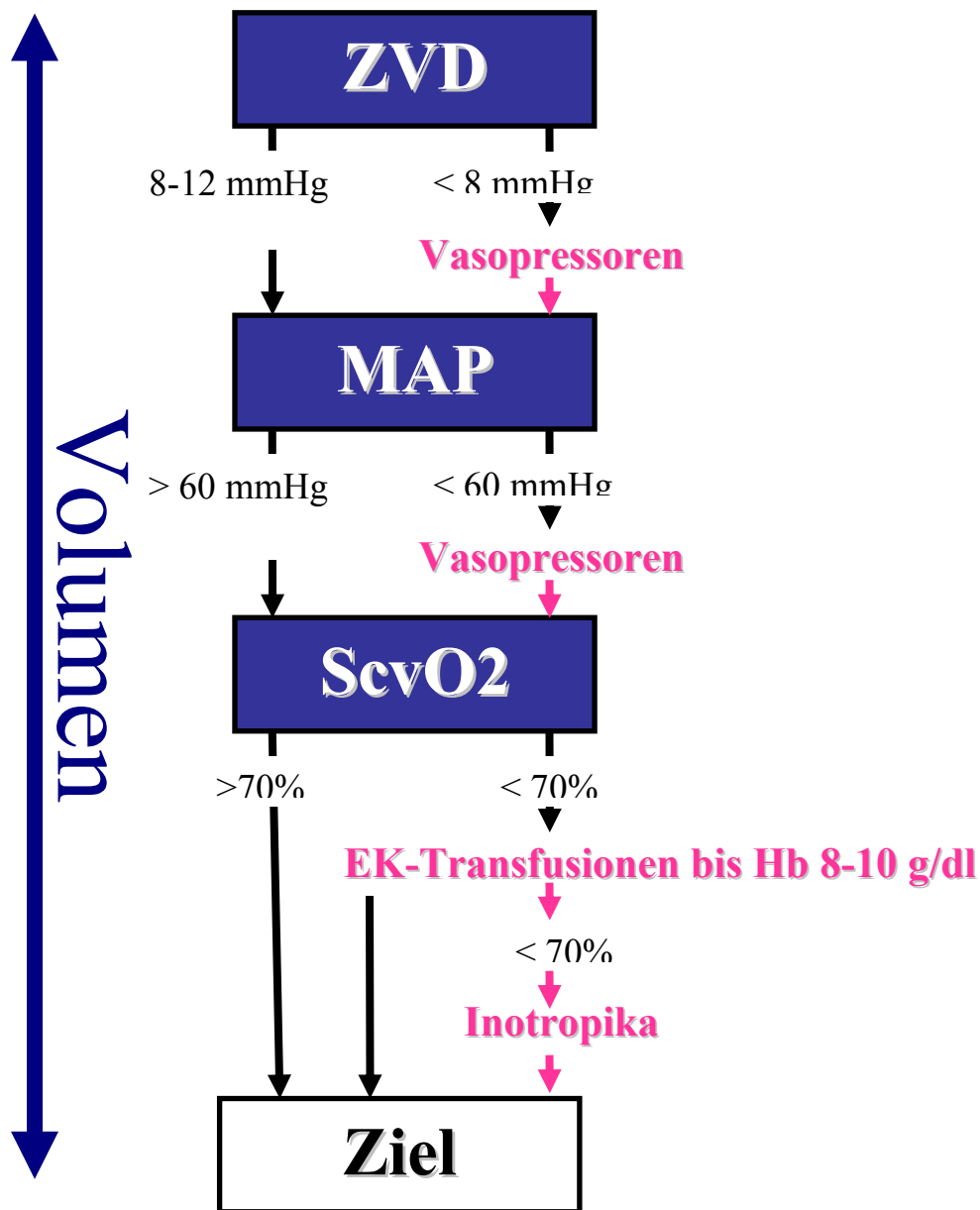
Die erste und wichtigste Maßnahme ist die Volumengabe !!! Das heißt also:

Septischer Patient = Zugang = 1000 ml Vollelektrolytlösung oder NaCl anhängen !

Dann erst sollten folgende Überlegungen angestellt werden:

1. Frage Nummer eins: **Ist der Patient kardiorespiratorisch stabil?** Müssen die Zugänge notfallmäßig gelegt werden (zum Beispiel Arterienkatheter und ZVK in die Leiste) oder können sie in aller Ruhe in die bevorzugten Lokalisationen platziert werden? Muss der Patient sofort intubiert werden oder reicht ihm zunächst die Sauerstoffgabe über Nasensonde?
2. **Monitoring:** als erstes EKG-Elektroden, Pulsoxymeter und Blutdruckmanschette anschließen, um Vitalparameter überwachen zu können. Nach Anlage des arteriellen Katheters invasive Blutdruckmessung. Im Verlauf bei schwerer Sepsis ggf. invasives hämodynamisches Monitoring (Pulmonalarterienkatheter oder PiCCO)
3. **Zugänge legen:** vorzugsweise sollte der intraarterielle Katheter in die Arteria radialis gelegt werden. Der zentral-venöse Katheter (ZVK) sollte in die Vena jugularis interna gelegt werden. Wenn ein invasives hämodynamisches Monitoring notwendig ist, so kann man entweder einen PiCCO-Katheter in die Arteria femoralis superficialis oder einen Pulmonalarterienkatheter über die Vena jugularis interna in die A. pulmonalis einschwenken. Bei Patienten mit Nierenversagen und Notwendigkeit einer Hämodialyse sollte rechtzeitig ein Sheldon-Katheter vorzugsweise in die Vena jugularis interna oder alternativ in die Vena femoralis gelegt werden. Bei Patienten mit lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen (wie zum Beispiel Sinusarrest oder AV-Block II-III°) sollte rechtzeitig die Schleuse für den Schrittmacher in die Vena jugularis interna gelegt werden.
4. **Respiratorische Funktion:** wie ist die periphere Sauerstoffsättigung? Lässt der Patient sich ausreichend oxygenieren durch Gabe von Sauerstoff über Maske bzw. Nasenbrille? Wie ist die arterielle Blutgasanalyse ( $sO_2 > 90\%$ ?  $pCO_2 < 45$  mmHg,  $pO_2 > 65$  mmHg?). Wie ist der Patient klinisch: Auskultationsbefund? Liegt ein Bronchospasmus vor? Tachypnoe? Orthopnoe? Ist eine supportive nicht-invasive Beatmung notwendig? Ist der Patient intubationspflichtig? Bei septischen Patienten ist bei Verschlechterung der respiratorischen Lage eine frühzeitige Intubation empfohlen, noch bevor es zu einer respiratorischen Erschöpfung kommt (!).
5. **Volumen:** sobald ein Zugang liegt (auch eine Braunüle), sollte man dem Patienten Flüssigkeit verabreichen: am besten starten mit 1000 ml Tutofusin frei laufend (also ohne Infusomaten) oder bei Hyperkaliämie 1000 ml NaCl. Weitere Volumengabe nach Schema (s.u.).
6. **Katecholamine:** Liegt ein MAD  $< 60-65$  mmHg, so sollte eine möglichst schnelle Anlage des arteriellen Katheters und Noradrenalin-Perfusor zunächst mit 0,1 mg/h begonnen werden. Dosissteigerung nach Blutdruck (s.u.).
7. **Ausscheidung / Bilanz:** Die Pflege bemüht sich um eine schnelle Anlage eines Dauerkatheters und sofortigen Beginn der Dokumentation der Ausscheidung und der Gesamtbilanz.
8. **Weiteres:** großes Labor inkl. und Kreuzblut (wenn in der BGA Hb  $< 9,0$  mg/dl gleich EK's bereitstellen lassen). Blutkulturen. U-Stix und ggf. Uricult. Bildgebung zur Fokussuche. Anschließend unverzüglich Beginn einer antibiotischen Therapie (empirisch, sofortige Anpassung bei Vorliegen des Antibiogramms).

**Volumengabe ist eine der wichtigsten Maßnahmen in der initialen Versorgung eines septischen Patienten!**



© Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Regensburg, 01.06.2009

**Verfasser**

E-mail: viktorija.guralnik@klinik.uni-regensburg.de

Hausfunk: 1548

**Literatur**

Nationale Leitlinien: Deutsche Sepsisgesellschaft (DGS) : [www.sepsis-gesellschaft.de](http://www.sepsis-gesellschaft.de)

Internationale Leitlinien: European Society of intensive Care medicine: [www.esicm.org](http://www.esicm.org)

Aktuelle Übersichtsartikel: Rivers E, Nguyen B, Havstad S et al. **Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock.** Crit Care Med 2004; 32:858-873

**Empfehlungen ohne Gewähr, Verantwortung liegt bei behandelnder Ärztin/Arzt!**