

Melanie Christig

in Ausbildung zur Dipl. Notfallexpertin  
Baden, den 30. April 2017

# Implementierung des qSOFA / SOFA-Scores auf der Notfallstation



Diplomarbeit im Rahmen des Nachdiplomstudiums HF

Aargauische Fachschule für Anästhesie-, Intensiv- und Notfallpflege

## Eidesstattliche Versicherung

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Nachdiplomstudiums an der Aargauischen Fachschule für Anästhesie, Intensiv- und Notfallpflege der beiden Kantonsspitäler Aarau AG und Baden AG verfasst.

Ich bestätige mit meiner Unterschrift, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe.

Alle ausgedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen sind durch genaue Quellenangaben angegeben. Ich nehme zur Kenntnis, dass im Falle von Plagiaten auf **nicht erfüllt** erkannt werden kann.

Datum: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

## Vorwort

"Es kann mit einer ganz harmlosen Mandelentzündung anfangen."

*Sepsisforscher Prof. Dr. Konrad Reinhart*

Eine Sepsis kann jeden treffen, ob alt oder jung, gesund oder krank. Eine Sepsis fängt beispielsweise mit einer Mandelentzündung oder im Garten mit einer Verletzung während dem Hecken schneiden an und endet in einem Bett auf einer Intensivstation. Dazwischen passiert viel in einem Körper. Auf diese verschiedenen Veränderungen und wie jedes Organ mit den anderen interagiert, faszinierte mich. Aus diesen Gründen möchte ich mich mit dem Thema Sepsis weiter auseinandersetzen. Als ich vor zwei Jahren auf dem interdisziplinärem Notfallzentrum (INZ) im Kantonsspital in Baden angefangen habe, wurde mir von Anfang an immer wieder gesagt, dass ein Patient<sup>1</sup> mit dem Verdacht auf eine Sepsis die Antibiotikagabe innerhalb einer Stunde appliziert werden sollte. Damals konnte ich mir die Zusammenhänge und die Eile noch nicht erklären.

Nach ein paar Wochen auf dem INZ lernte ich die SIRS-Kriterien (systemic inflammatory response syndrome) kennen. Durch diese Kriterien konnte eine Sepsis frühzeitig erkannt werden. Ich merkte jedoch früh, dass die SIRS-Kriterien zwar sehr sensitiv, aber sehr unspezifisch waren.

Während meines Nachdiplomstudiums wurde die Sepsis in der Schule und in der Praxis weiter thematisiert. Während des Unterrichts wurden uns die neuen SOFA-Kriterien (Sequential [sepsis-related] Organ Failure Assessment) und der quick-SOFA (qSOFA) erklärt. Begeistert von diesen Kriterien, habe ich diese ins Notfallteam eingebracht. Leider wusste niemand so genau, wie diese anzuwenden waren. Dies gab mir den entscheidenden Anreiz, um diese Diplomarbeit zu schreiben. Ich möchte mit dieser Arbeit Möglichkeiten aufzeigen, wie die neuen Kriterien des qSOFA und des SOFA-Scores auf dem interdisziplinären Notfallzentrum im Kantonsspital Baden implementiert werden können.

An dieser Stelle möchte ich mich für die Unterstützung und die Kooperation für die verschiedenen Interviews bei allen herzlich bedanken. Ebenso bedanke ich mich bei meinen Kolleginnen für die Durchsicht und für die Änderungsvorschläge.

---

<sup>1</sup> Zur Vereinfachung wird jeweils eine Form erwähnt, eingeschlossen sind männliche und weibliche Patienten.

## Abstract

Das Ziel meiner Arbeit ist es, die neue Sepsisdefinition, welche im Jahr 2016 veröffentlicht wurde, auf dem interdisziplinären Notfallzentrum im Kantonsspital in Baden zu implementieren. Dabei zeige ich möglichst verschiedene Implementierungsschritte auf. Zugleich gebe ich einen kurzen Überblick über die bisherigen SIRS-Kriterien und erkläre die neue Sepsisdefinition mit dem qSOFA und dem SOFA-Score detaillierter. Weiter gehe ich kurz auf die Therapie einer Sepsis ein.

Eine Sepsis ist bekanntlich eine interdisziplinäre Herausforderung. Aus diesem Grund möchte ich in dieser Arbeit die Zusammenarbeit vom INZ mit dem Rettungsdienst und der Intensivstation in Bezug auf die neue Sepsisdefinition fördern. Dabei zeige ich auf, wie diese beiden Disziplinen mit dem qSOFA und dem SOFA-Score arbeiten werden. Schlussendlich möchte ich eine kontinuierliche Patientenbetreuung fördern, einen unnötigen Zeitverlust bis zur Antibiotikagabe verringern und somit das Outcome eines septischen Patienten bestmöglichst verbessern.

Für das INZ-Team werden zwei Produkte entwickelt, welche für die Implementierung und als Gedankenstütze bei einem septischen Patienten jederzeit genutzt werden können.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1	Begründung der Themenwahl.....	1
1.2	Methode des Vorgehens.....	2
1.3	Fragestellungen .....	2
1.4	Zielsetzungen .....	2
1.5	Abgrenzung .....	3
<b>2</b>	<b>Theoretischer Rahmen .....</b>	<b>4</b>
2.1	Pathophysiologie .....	4
2.1.1	Infektion / Entzündung.....	4
2.1.2	SIRS-Sepsis-Kriterien.....	6
2.1.3	Sepsisdefinition anhand des SOFA-Scores .....	8
2.1.4	Septischer Schock.....	9
2.1.5	Quick-SOFA .....	10
2.1.6	6 Organdysfunktionen des SOFA-Scores in der Sepsis.....	11
2.2	Therapie der Sepsis.....	13
2.2.1	V = Ventilation .....	14
2.2.2	I = Infusion.....	14
2.2.3	P = Pressoren / Pumpfunktion .....	14
2.2.4	P = Pharmaka .....	15
2.2.5	S = Spezifische Massnahmen .....	15
<b>3</b>	<b>Implementierung auf der Notfallstation.....</b>	<b>16</b>
3.1	SIRS versus quick-SOFA / SOFA-Score: Wer gewinnt bei der Sepsis-Erkennung / -Behandlung? .....	16
3.2	Quick-SOFA vs. SOFA-Score, was macht auf der Notfallstation mehr Sinn? ...	17
3.2.1	Bei der Triagierung .....	17
3.2.2	Bei der weiteren Behandlung eines septischen Patienten .....	17
3.3	Zusammenarbeit bei einem septischen Patienten mit... ..	18
3.3.1	... dem Rettungsdienst .....	18
3.3.2	... der Intensivstation.....	19
3.4	Mögliche Schritte der Implementierung des quick-SOFA und SOFA-Scores auf der Notfallstation.....	19
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerungen .....</b>	<b>23</b>
4.1	Beantwortungen der Fragestellungen .....	23
4.2	Fazit für die Praxis .....	25
4.3	Reflexion .....	25
4.3.1	Schwierigkeiten .....	25
4.3.2	Reflexion des Prozesses und Produktes .....	25
4.3.3	Persönlicher Lernprozess und eigene Rolle .....	26
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>29</b>

## 1 Einleitung

In diesem Kapitel gehe ich auf die Begründung der Themenwahl und auf die Methode des Vorgehens ein. Anschliessend zeige ich meine Fragestellungen und Zielsetzungen meiner Arbeit auf. Am Ende werden die verschiedenen Abgrenzungen zum Thema erläutert.

### 1.1 Begründung der Themenwahl

Das Thema meiner Diplomarbeit habe ich aus zwei Gründen gewählt. Erstens hatten wir in der Schule zum Thema Sepsis – septischer Schock Unterricht, wobei uns der neue SOFA-Score und qSOFA erklärt wurde. Der Unterricht war sehr anschaulich und hat mich gefesselt. Daneben hatte ich während eines klinischen Unterrichts einen Patienten mit Legionellenpneumonie, welcher aufgrund einer Immunsuppression septisch wurde. Diese Gelegenheit darüber einen Kompetenznachweis<sup>2</sup> zu schreiben, konnte ich nicht verstreichen lassen. Hierbei integrierte ich den SOFA-Score. Dabei merkte ich, dass viele meiner Mitarbeiter/Innen noch nichts über den SOFA-Score wussten. Das war erstaunlich, da wir dies in der Schule im Unterricht bereits behandelt hatten. Aufgrund des fehlenden Wissens für die neuen Sepsis-Definitionen, entschied ich mich für dieses Thema. Zudem werden der Rettungsdienst und die Intensivstation ab dem 1. Januar 2018 mit dem qSOFA und dem SOFA-Score arbeiten, wodurch der Notfall automatisch mit dem qSOFA und dem SOFA-Score in Kontakt kommen wird. Durch diese Arbeit kann ich das Notfallteam an das Thema heranführen.

Ebenso habe ich mit dieser Arbeit die Möglichkeit anhand der Literatur herauszufinden, ob eine Implementierung des qSOFA / SOFA-Scores sinnvoll ist und ob eine Früherkennung einer Sepsis durch den qSOFA / SOFA-Score beschleunigt werden kann.

Die Sepsis ist bei den Infektionskrankheiten die Haupttodesursache. Jedoch wird dies in den Statistiken selten erfasst. Der Grund dafür ist, dass die Todesursache zu den verschiedenen Infektionskrankheiten zugeordnet wird, wie beispielsweise der Pneumonie (Sepsis-Stiftung, 07.2016). Laut dem Bundesamt für Gesundheit wurde in der Schweiz im Jahr 2014 im Kantonsspital Baden 106 Patienten mit Sepsis behandelt. In Deutschland gab es im Jahr 2013 279'530 registrierte Fälle von Sepsis. Dies entspricht 335 Fälle pro 100'000 Einwohnern. Von diesen starben 67'849 Menschen, welches einer Sterbensrate von 24.3% entspricht. Nach den Herz-Kreislaufsystemerkrankungen und den verschiedenen onkologischen Todesursachen ist die Sepsis die dritthäufigste Todesursache in Deutschland (Sepsis-Stiftung, 07.2016). Aufgrund dieser Zahlen stellte ich fest, dass das Thema Sepsis sehr häufig für den Tod verantwortlich ist.

Laut Schmidbauer et al. (2013) ist der Ausgang einer Sepsis von einer schnellen Diagnose, der primären Therapiemassnahmen und der antibiotischen Therapie abhängig. Dieses Handeln und unnötige Verzögerungen können die Mortalität senken. daraus ergeben sich verschiedene Fragestellungen wie beispielsweise ob nun der SOFA-Score

---

<sup>2</sup> Kompetenznachweis: Während des Nachdiplomstudiums müssen 22 Kompetenznachweise erarbeitet werden, welche die verschiedenen Themen des Notfallalltags behandeln.

oder der qSOFA eine bessere Früherkennung einer Sepsis zulässt? Hat dies Konsequenzen auf unsere Pflege?

## 1.2 Methode des Vorgehens

Um diese Arbeit zu schreiben und die Fragen zu beantworten, werde ich im Internet, in Zeitschriften, in Vorträgen sowie in Interviews Antworten suchen. Diese Quellen sind im Literaturverzeichnis im Anhang aufgelistet. Der Rettungsdienst und die Intensivstation arbeiten ab 2018 mit dem qSOFA und dem SOFA-Score. Daher werde ich mit Dr. Voney, dem ärztlichen Leiter des Rettungsdienstes und mit Dr. Fontana, dem leitenden Arzt der Intensivmedizin ein kurzes Interview führen, um eine bestmögliche Betreuung eines septischen Patienten zu gewährleisten und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu fördern. Ebenso wird der Direktor und Chefarzt des INZ Dr. Schwendinger zum Thema „qSOFA / SOFA-Score auf der Notfallstation“ mir in einem Interview zur Verfügung stehen. Sämtliche Informationen werde ich zusammentragen und in Form meiner Diplomarbeit dem ganzen Team zur Verfügung stellen.

Ein erster Schritt für die Implementierung wird im Frühjahr 2017 von Frau Schmid und Herr Schiffer in Form eines internen Weiterbildungstages stattfinden, in dem sie dem Team den qSOFA und den SOFA-Score vorstellen. Im September ist ein zweiter Weiterbildungstag geplant, wobei voraussichtlich der qSOFA und der SOFA-Score nochmals Thema sein wird.

Für die Unterstützung ausserhalb der Schule und der Arbeitsstelle werden meine Familie und Freunde mir motivierend zur Seite stehen.

## 1.3 Fragestellungen

Aus diesen Überlegungen heraus ergibt sich folgende Kernfrage:

Welche möglichen Schritte sind für eine Implementierung des quick-SOFA / SOFA-Scores auf der Notfallstation notwendig?

Die daraus resultierenden Leitfragen sind:

- Warum gibt es neue Kriterien, um einen septischen Patienten zu erkennen?
- Was sind die Unterschiede vom „neuen“ qSOFA zum „alten“ SIRS?
- Welche Vorteile bringt der qSOFA für die Triagierung auf der Notfallstation mit sich?
- Inwieweit hilft der qSOFA bei der Früherkennung eines septischen Patienten?
- Wie kann der qSOFA / SOFA-Score die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem Rettungsdienst, der Notfallstation und der Intensivstation bei einem septischen Patienten verbessern?

## 1.4 Zielsetzungen

Die Ziele sind durch meine Arbeit die Implementierung des qSOFA oder des SOFA-Scores auf der Notfallstation in die Wege zu leiten, den qSOFA und den SOFA-Score kritisch zu betrachten und mögliche Schwierigkeiten aufzuzeigen. Ein weiteres Ziel sind die Unterschiede von den SIRS-Kriterien und dem qSOFA / SOFA-Score in dieser Ar-

beit zusammenzufassen. Zusätzlich möchte ich mit dieser Arbeit die interdisziplinäre Zusammenarbeit fördern, indem der Rettungsdienst, das Notfallteam und die Intensivstation das gleiche Assessmentinstrument für die Betreuung eines septischen Patienten benutzen. Dadurch wird eine kontinuierliche bestmögliche Patientenbetreuung sichergestellt. Als Endprodukte dieser Arbeit werde ich eine Pocket Card mit dem qSOFA und ein Plakat mit einem Überblick der pflegerischen Massnahmen und den wichtigsten Aspekten bei einer Sepsis dem Notfallteam zur Verfügung stellen.

## 1.5 Abgrenzung

Um die neuen Kriterien zur Erfassung und Einschätzung einer Sepsis richtig einzusetzen, werde ich in dieser Arbeit den theoretischen Rahmen mit der Pathophysiologie der Sepsis füllen. Dabei erläutere ich den Beginn einer Infektion beziehungsweise einer Entzündung und was sich während einer Sepsis im Körper verändert. Zusätzlich gebe ich einen kurzen Überblick über die SIRS-Kriterien und erkläre den qSOFA und den SOFA-Score. Beim SOFA-Score gehe ich spezifischer auf die sechs Organdysfunktionen während einer Sepsis ein. Die anderen theoretischen Hintergründe werden nicht erläutert, weil dies den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde.

## 2 Theoretischer Rahmen

In diesem Kapitel gehe ich auf die Pathophysiologie der Sepsis ein und erkläre die verschiedenen Kriterien und Scores. Anschliessend gebe ich einen kurzen Überblick über die Therapieansätze.

### 2.1 Pathophysiologie

In der Pathophysiologie gehe ich auf die Infektion beziehungsweise die Entzündung ein und erläutere im nächsten Schritt die einzelnen Scores, angefangen mit den SIRS-Kriterien über den Quick-SOFA und den SOFA-Score. Dabei erkläre ich, was während einer Sepsis mit den sechs Organsystemen des SOFA-Scores geschieht.

#### 2.1.1 Infektion / Entzündung

Bei einer Infektion setzt sich der Körper mit einem krankmachenden Mikroorganismus auseinander. Solche Mikroorganismen können Bakterien, Pilze oder Viren und deren Toxine sein. Diese Auseinandersetzung bewirkt eine Entzündungsreaktion. Typische Zeichen einer Entzündungsreaktion sind Fieber, Leukozytose und ein erhöhtes C-reaktives Protein, besser bekannt als CRP. Diese Zeichen sind jedoch nicht immer ein Beweis für eine Infektion (Ensner, 2016).

Die Entzündungsreaktion kann durch eine Infektion hervorgerufen werden oder durch ein Trauma wie beispielsweise bei grösseren Operationen, Verbrennungen oder Pankreatitis. Somit ist die Entzündungsreaktion eine unspezifische Reaktion des Körpers einerseits auf eine Infektion und andererseits auf einen nichtinfektiösen Zustand (Ensner, 2016). Eine Entzündung hat nach Egger (2005) folgende Aufgaben zu erfüllen:

- den schädigenden Einfluss zu bekämpfen und zu beseitigen
- die Ausbreitung der Schädigung zu verhindern
- den entstandenen Defekt zu reparieren

Am Anfang einer Entzündung steht laut Egger (2005) ein schädigender Einfluss, welcher den Schutzmechanismus der Entzündung auslöst, die entzündliche Noxe. Diese Noxe aktiviert proinflammatorische Mediatoren, welche durch Antagonisten, den Inhibitoren, kontrolliert werden. Bei den Mediatoren gibt es drei Hauptgruppen. Die zytogenen Mediatoren werden im Entzündungsherd selbst gebildet oder freigesetzt und entfalten ihre Wirkung lokal. Darunter fallen Histamin, Serotonin, Prostaglandine, Leukotrine und Thrombozyten aktivierende Faktoren. Die zweite Gruppe der Mediatoren sind serogen. Diese werden fernab vom Entzündungsherd gebildet und in inaktiver Form ins Blut abgegeben und gelangen mit dem entzündlichen Exsudat in den Entzündungsherd, wo sie aktiviert werden. Die dritte Gruppe sind Zytokine, welche eine Doppelrolle haben. Einerseits werden sie im Entzündungsherd freigesetzt, wo sie lokal wirksam sind und andererseits werden die Überschüsse in die Blutbahn abgegeben, wo sie wichtige systemische Reaktionen in Gang setzen.

Entgegengesetzt der Mediatoren hemmen die Inhibitoren die Entzündungsreaktion durch folgende Komponenten:

- durch Hemmung der Synthese von Mediatoren

- durch Hemmung von Mediatoren durch deren Neutralisation
- durch Hemmung von Rezeptoren für Mediatoren
- durch direkte Hemmung von Komponenten der Entzündungsreaktion
- durch Kombinationen dieser Möglichkeiten

Dadurch stehen die Mediatoren und die Inhibitoren bei einer Entzündung in einer Wechselwirkung. Bei der Entzündung reagiert somit die Noxe auf den Mediator und dieser wiederum auf einen Rezeptor, welcher mit Hilfe von drei funktionellen Komponenten der Entzündung entgegenwirken soll. Diese sind:

- die Gefässreaktion mit Vasodilatation und Exsudation
- die zelluläre Reaktion mit Migration, Adhäsion und Phagozytose
- die Bindegewebsreaktion

Eine Vasodilatation im befallenen Gebiet bei den zuführenden Arteriolen und der postkapillaren Venolen ist entscheidend für die Entzündungsbekämpfung. Dies hat den Zweck, einer verstärkte Durchblutung und Blutfüllung, wodurch mehr gelöste Wirkstoffe und Entzündungszellen in den Entzündungsherd eingeschwemmt werden können. Durch diesen erhöhten Blutdruck wird die Exsudation gefördert. Als Exsudation kann der passive Durchtritt von Blutplasma aus der Blutbahn in das umliegende Gewebe im Bereich des Entzündungsherdes verstanden werden. Durch zwei wesentliche Veränderungen in der Mikrozirkulation des entzündeten Gewebsbezirkes wird die Exsudation bestimmt. Zum einen durch die Erhöhung des lokalen Blutdruckes und damit des Filtrationsdrucks und zum anderen durch die erhöhte Permeabilitätssteigerung. Aufgrund dieser Mechanismen kann die Migration eingeleitet werden, das heisst, dass die Zelle nun die Fähigkeit hat, sich durch aktive Bewegung zu verschieben. Dabei hilft ihr die Adhäsion. Dies gibt der Zelle die Möglichkeit sich an Strukturen der Umgebung, an anderen Zellen oder an Zielobjekten der Immunität anzuhafte. Durch diese Reaktion heften sich die Entzündungszellen an das Gefässendothel und schaffen so die Voraussetzung für die Emigration. Bei der Emigration treten Leukozyten aus der Blutbahn in das umliegende Gewebe der Venolen. Das Ziel hierbei ist die Heranführung von Zellen der unspezifischen (Granulozyten und Monozyten) und spezifischen Abwehr (lymphatische Zellen) an den Ort ihrer Wirkung. Diese Zellen migrieren zur Quelle des entzündlichen Reizes hin und erkennen über die Adhäsion die schädlichen Strukturen. Dadurch kann die Phagozytose eingeleitet werden. Hierbei nehmen die Makrophagen und die neutrophilen Granulozyten die schädigenden Partikel in sich auf, mit dem Ziel eine chemische Vernichtung und Zerlegung des aufgenommenen Materials anzustreben. Sind die Partikel zu gross um aufgenommen zu werden, erfolgt eine Bekämpfung ausserhalb der Zelle mit Hilfe der Abgabe der chemischen Wirkstoffe zur Zerlegung der Partikel, die sogenannte Degranulation. Ist der Vorgang der Bekämpfung abgeschlossen, kommt die Bindegewebsreaktion zum Zug. Diese Reaktion verschliesst Wunden und ersetzt defekte Areale (Egger, 2005).

Diese Entzündungsreaktion ist eine angepasste Reaktion des Körpers auf eine Infektion oder auf einen nicht-infektiösen „Angriff“. Bei einem Gleichgewicht zwischen der Reaktion des Körpers und der Art der Schädigung führt die Entzündungsreaktion zur Wiederherstellung der Gesundheit (Ensner, 2016).

Laut Ensner (2016) zeigt sich eine lokale Entzündung wie beispielsweise anhand eines

Insektenstiches an folgenden klassischen Entzündungszeichen:

- Rubor: durch die vermehrte Durchblutung
- Calor: durch die vermehrte Durchblutung und aktiven Entzündungsvorgänge
- Tumor: durch den Austritt von Flüssigkeit, Eiweissstoffen und Zellen aus der Blutbahn ins Interstitium
- Dolor: der lokale Schmerzreiz.

Des Weiteren gibt es die systemische Entzündungsreaktion, welches im nächsten Kapitel beschrieben wird.

### 2.1.2 SIRS-Sepsis-Kriterien

Falls sich die Entzündungssymptome im Gesamtorganismus ausbreiten, liegt eine systemische Entzündungsreaktion vor. Dies nennt sich SIRS, systemic inflammatory response syndrome. Den ersten Versuch SIRS, Sepsis, schwere Sepsis und septischer Schock zu definieren, wurde 1992 auf einer internationalen Konsensuskonferenz vorgestellt. Die unten stehende Tabelle gibt einen Überblick über diese Kriterien.

Diagnosekriterien für Sepsis, schwere Sepsis und septischer Schock	
I	<b>Nachweis einer Infektion</b> (mikrobiologisch oder klinisch)
II	<b>systemic inflammatory response syndrome (SIRS);</b> mind. 2 von 4 Kriterien erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fieber <math>&gt; 38^{\circ}\text{C}</math> oder Hypothermie <math>\leq 36^{\circ}\text{C}</math></li> <li>▶ Tachykardie mit Puls <math>\geq 90</math> Schläge/min</li> <li>▶ Tachypnoe (Atemfrequenz <math>&gt; 20/\text{min}</math>) oder Hyperventilation (<math>\text{paCO}_2 \leq 33 \text{ mmHG}</math>)</li> <li>▶ Leukozytose (<math>\geq 12000/\mu\text{l}</math>) oder Leukopenie (<math>\leq 4000/\mu\text{l}</math>) oder unreife Neutrophile im Differenzialblutbild (<math>\geq 10\%</math>)</li> </ul>
III	<b>akute Organdysfunktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Enzephalopathie: eingeschränkte Vigilanz, Desorientiertheit, Delir</li> <li>▶ relative oder absolute Thrombozytopenie nach Ausschluss anderer Ursachen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ mit Abfall <math>&gt; 30\%</math> innerhalb 24 h oder</li> <li>▷ absolute Thrombozytenzahl <math>\leq 100\,000/\mu\text{l}</math></li> </ul> </li> <li>▶ Hyperbilirubinämie <math>&gt; 4 \text{ mg/dl}</math> (<math>\approx 68,4 \mu\text{mol/l}</math>)</li> <li>▶ arterielle Hypoxämie:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ <math>\text{paO}_2 \leq 75 \text{ mmHg}</math> unter Raumluft oder</li> <li>▷ <math>\text{paO}_2/\text{FiO}_2</math>-Verhältnis <math>\leq 250 \text{ mmHg}</math> unter <math>\text{O}_2</math>-Applikation und nach Ausschluss anderer Ursachen</li> </ul> </li> <li>▶ renale Dysfunktion:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ stündliche Diurese <math>&lt; 0,5 \text{ ml/kg/h}</math> oder</li> <li>▷ Kreatininanstieg <math>&gt; 0,5 \text{ mg/dl}</math> (<math>\approx 44,2 \mu\text{mol/l}</math>)</li> </ul> </li> <li>▶ metabolische Dysfunktion:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ <math>\text{BE} \leq -5 \text{ mmol/l}</math> oder</li> <li>▷ Laktatanstieg (1,5-facher Referenzwert)</li> </ul> </li> <li>▶ Gerinnungsstörung: <math>\text{INR} &gt; 1,5</math> oder <math>\text{PTT} &gt; 60 \text{ s}</math></li> <li>▶ Ileus (fehlende Darmgeräusche)</li> </ul>

Abb. 1: Bone et al., 1992, 1644-1655.

Gemäss oben genannter Tabelle sind die SIRS-Kriterien bei einem Patienten bestätigt, wenn mindestens zwei der Kriteriengruppe II erfüllt sind. Eine Sepsis wurde definiert, sobald zusätzlich eine Infektion nachweisbar war (I und II). Eine schwere Sepsis lag vor, wenn eine durch die Sepsis bedingte Organschädigung hinzukam (I, II und III). Ein

septischer Schock lag vor, sobald die Kriterien I und II sowie für mindestens eine Stunde ein systolischer Blutdruck unter 90mmHg (Millimeter-Quecksilber) beziehungsweise ein MAP (mittlerer arterieller Druck) unter 65mmHg oder Vasopressoren zum Einsatz kamen, um die Systole > 90mmHg oder den MAP > 65mmHg zu halten. Des Weiteren besteht die Hypotonie trotz adäquater Volumengabe und ist nicht durch eine andere Ursache zu erklären (Bone et al., 1992).

Gemäss Ensner (2016) ist ein SIRS eine angemessene Reaktion des Körpers auf eine Infektion. Jedoch wird SIRS auch beobachtet bei einer nichtinfektiösen Ursache. Dabei zählen Polytraumata, schwere Blutungen, Verbrennungen, grosse chirurgische Eingriffe, Pankreatitis, Ischämien grosser Kreislaufgebiete, internistische Krankheiten wie Intoxikationen, Medikamenten- oder Transfusionsreaktionen.

In der Literatur gelten die SIRS-Kriterien seit langem als zu unspezifisch (Gerlach, 2016). Deshalb wurde von Levy et al. 2003 ein neuer Versuch gestartet, die Sepsis zu definieren. Dabei entstand der PIRO-Ansatz, welcher die Patienten auf der Grundlage von ihrer Prädisposition, der Infektion, der inflammatorischen Reaktion und der Organdysfunktion nach ihrem Risiko stratifiziert, welches in Abbildung 2 veranschaulicht wird (Werdan, Schuster, Müller, Brunkhorst, 2015).

**Tab. 1.3** Dimensionen des PIRO-Systems in Gegenwart und Zukunft, einschließlich möglicher Hintergründe (Levy et al. 2003)

Dimension	Gegenwart	Zukunft	Hintergrund
Prädisposition	Vorbestehende Krankheit mit Risiko für verkürzte Kurzzeitüberlebensrate. Kulturelle oder religiöse Einflüsse, Alter, Geschlecht.	Genetische Polymorphismen von Komponenten der Entzündungsreaktion (z. B. TIR, TNF, IL-1, CD14). Verbessertes Verständnis der Interaktionen von pathogenen Agenzien und Erkrankungen des Patienten.	Es ist bekannt, dass vorbestehende Morbiditätsfaktoren einen Einfluss auf die Morbidität und Mortalität des entsprechend aktiven Insults haben. Schwerwiegende Konsequenzen des Insults hängen von der genetischen Prädisposition ab.
Insult-Infektion	Nachweis und Empfindlichkeit der für die Infektion verantwortlichen pathogenen Agenzien. Nachweis von Erkrankungen, die einer Fokuskontrolle zugänglich sind.	Nachweis mikrobieller Produkte (Endotoxin, Mannan, bakterielle DNA). Bestimmung des Profils der genetischen Transkription.	Spezifische Therapieverfahren, die gegen den entsprechenden Insult gerichtet sind, benötigen den Nachweis und die Charakterisierung des Insults.
Response/ Reaktion des Organismus	SIRS, oder andere Zeichen einer Sepsis. Schock. C-reaktives Protein.	Unspezifische Marker der aktivierten Entzündungsreaktion (z. B. Procalcitonin, Interleukin-6) oder der beeinträchtigten Reaktion des Organismus (z. B. HLA-DR) Nachweis von spezifischen, für die Therapie relevanten Faktoren (z. B. Protein C, Tumornekrose-Faktor-Rezeptor, Platelet-activating Factor)	Sowohl das Risiko der Mortalität, als auch die Fähigkeit auf eine Therapie zu reagieren, sind zu bestimmen – mittels unspezifischer Messgrößen des Schweregrads der Erkrankung (z. B. Schock) Eine spezifische auf Mediatoren abzielende Therapie ist abhängig von der Gegenwart oder Aktivität des entsprechenden Mediators
Organdysfunktion	Organdysfunktion als Anzahl der betroffenen Organsysteme oder ein entsprechend zusammengesetzter Score (z. B. MODS, SOFA, LODS, PEMOD, PELOD).	Dynamische Messung der zellulären Reaktion auf den Insult – Apoptose, zytopathische Hypoxie, zellulärer Stress.	Reaktion auf eine prophylaktische Therapie (die z. B. die Mikroorganismen oder frühe Mediatoren zum Ziel hat); dies ist nicht möglich, wenn der Schaden bereits vorliegt. Therapieverfahren, die die Behandlung der bereits vorhandenen zellulären Schädigung zum Ziel haben.

Abb. 2: Werdan et al., 2015, S. 7.

Der PIRO-Ansatz unterscheidet sich nicht wesentlich zu dem ersten Versuch der Sepsisdefinition. Aus diesem Grund wurde nun der dritte Versuch einer systematischen Definition der Sepsis und ihrer Unterformen unternommen. Darum wird häufig von der „Sepsis-3“-Definition gesprochen (Gerlach, 2016). Diese Definitionen werden im nächsten Kapitel dargelegt.

### 2.1.3 Sepsisdefinition anhand des SOFA-Scores

Um diese neuen Definitionen zu kreieren, wurden von der Society of Critical Care Medicine und der European Society of Intensive Care Medicine 19 Experten benannt, welche gemeinsam die Definitionen entwickelten. Danach wurden diese von über 30 internationalen Fachgesellschaften aus unterschiedlichen Bereichen der Medizin genehmigt. Das Ziel dieser neuen Definitionen war es, eine Sepsis von einer unkomplizierten Infektion zu differenzieren und gleichzeitig die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Definitionen einzubauen. Im Entwicklungsprozess wurden die SIRS-Kriterien schnell verworfen und es wurde folgende Definition der Sepsis erstellt: Die Sepsis ist eine lebensbedrohliche Organdysfunktion infolge einer dysregulierten Körperantwort auf eine Infektion. Um die Organdysfunktion zu bestimmen, wird der SOFA-Score genutzt. In diesem Punktesystem wird die Wahrscheinlichkeit einer Organdysfunktion mithilfe der Atmungs-, Nieren-, Leber-, Herz-/Kreislauf-, Blut- und ZNS (zentrales Nervensystem)-Parameter angezeigt. Bei einem Anstieg um zwei oder mehrere Punkte während einer nachgewiesenen oder vermuteten Infektion liegt eine Sepsis vor und die Mortalitätsrate steigt um 10% (Singer et al., 2016). Abbildung 3 zeigt dies bildlich zum besseren Verständnis.

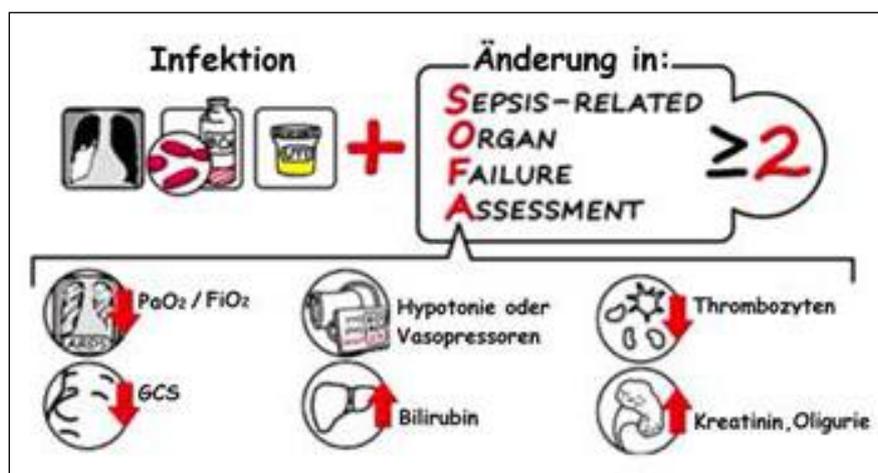


Abb. 3: Ensner, 2016, Skript S.5

Patienten, welche einen SOFA-Score aufgrund einer Sepsis erfüllen, müssen auf der Intensivstation betreut und überwacht werden. Dort wird der SOFA-Score angewendet und immer wieder überprüft, um sofortige Therapieänderungen vornehmen zu können. Wie genau die Punkte bei den einzelnen möglichen Organdysfunktionen verteilt werden, zeigt die Abbildung 4.

Table 1. Sequential [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment Score <sup>a</sup>					
System	Score				
	0	1	2	3	4
<b>Respiration</b>					
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> , mm Hg (kPa)	≥400 (53.3)	<400 (53.3)	<300 (40)	<200 (26.7) with respiratory support	<100 (13.3) with respiratory support
<b>Coagulation</b>					
Platelets, ×10 <sup>3</sup> /μL	≥150	<150	<100	<50	<20
<b>Liver</b>					
Bilirubin, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (20)	1.2-1.9 (20-32)	2.0-5.9 (33-101)	6.0-11.9 (102-204)	>12.0 (204)
<b>Cardiovascular</b>					
MAP ≥70 mm Hg	MAP <70 mm Hg	Dopamine <5 or dobutamine (any dose) <sup>b</sup>	Dopamine 5.1-15 or epinephrine ≤0.1 or norepinephrine ≤0.1 <sup>b</sup>	Dopamine >15 or epinephrine >0.1 or norepinephrine >0.1 <sup>b</sup>	
<b>Central nervous system</b>					
Glasgow Coma Scale score <sup>c</sup>	15	13-14	10-12	6-9	<6
<b>Renal</b>					
Creatinine, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (110)	1.2-1.9 (110-170)	2.0-3.4 (171-299)	3.5-4.9 (300-440)	>5.0 (440)
Urine output, mL/d				<500	<200

Abbreviations: FIO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; MAP, mean arterial pressure; PaO<sub>2</sub>, partial pressure of oxygen.  
<sup>a</sup> Adapted from Vincent et al.<sup>27</sup>  
<sup>b</sup> Catecholamine doses are given as μg/kg/min for at least 1 hour.  
<sup>c</sup> Glasgow Coma Scale scores range from 3-15; higher score indicates better neurological function.

Abb. 4: Singer et al., 2016, S. 804.

Weiter sagen Singer et al. (2016), dass bei einem SOFA-Score von 2 Punkten eine mehr als 10% Mortalitätsrisiko besteht. Dabei spielt es keine Rolle, ob in zwei Organsystemen die Punkte vergeben wurden oder nur in einem Organsystem. Nicht selten wird laut Ensner (2016) eine unerklärliche Organdysfunktion festgestellt und erst danach wird eine Infektion gesucht. Dies bedeutet, dass bei einer Organdysfunktion immer nach einer Infektion gesucht werden sollte. Jeder Arzt ist verpflichtet, sich mit der Diagnose einer Sepsis nicht zufrieden zu geben. Es sollte immer spezifiziert werden wie beispielsweise eine Urosepsis oder eine Sepsis bei einer Pneumonie, da sich die therapeutischen Massnahmen unterscheiden können. Zusätzlich muss unterschieden werden, ob ein Patient eine Sepsis hat oder im septischen Schock ist. Dafür wurde ebenfalls eine neue Definition erarbeitet.

### 2.1.4 Septischer Schock

Gemäss Singer et al. (2016) wird der septische Schock definiert als eine Sepsis plus die Notwendigkeit von Vasopressoren, um einen MAP von > 65mmHg aufrecht zu erhalten und ein Serum-Laktat von > 2mmol/l, trotz einer adäquaten Volumentherapie. Die Abbildung 5 zeigt dies schematisch.



Abb. 5: Ensner, 2016, S. 7.

Shankar-Hari et al. (2016) zeigten in ihrer Research deutlich, dass wenn ein Patient Vasopressoren benötigt um einen MAP von 65mmHg zu erhalten und ein Serum-Laktat von mehr als 2 mmol/l trotz adäquater Volumentherapie aufweist, die Mortalität auf über 40% steigt. Ebenfalls konnte eine Relevanz zwischen der Höhe des Serum-Laktates und der Mortalität aufgezeigt werden. Je höher das Serum-Laktat ist, desto höher ist das Mortalitätsrisiko. Falls nur eines der beiden Kriterien, Vasopressoren oder Serum-Laktat, vorhanden ist, beträgt die Mortalität 25-30%, welches immer noch eine sehr hohe Zahl ist. Das Serum-Laktat weist auf eine Hypoperfusion auf der mikro- und makrozirkulatorischen Ebene hin. Hierbei kann von einer gravierenden Zunahme vom anaeroben Stoffwechselmechanismus mit entsprechenden Auswirkungen auf den Säuren-Basen-Haushalt ausgegangen werden.

Da ausserhalb der Intensivstation das Erheben des SOFA-Scores schwierig ist und viele Laborwerte benötigt werden, wurde der qSOFA in die neue Definition eingefügt (Singer et al., 2016).

### 2.1.5 Quick-SOFA

Der qSOFA wird als einfaches Screening-Tool für die Präklinik, für die Notfallstation und für die Bettenstation bezeichnet. Zum qSOFA zählen folgende Parameter:

- veränderter Bewusstseinsstatus / ein Glasgow-Coma-Scale (GCS) – Abfall
- systolischer Blutdruck  $\leq 100$ mmHg
- Atemfrequenz  $\geq 22$ /min

Diese Parameter sind schnell und ohne aufwendige Laboruntersuchungen zu erheben und geben über eine mögliche Sepsis rasch Auskunft. Sind zwei oder mehr Parameter des qSOFA erfüllt, sollte der SOFA-Score erhoben und nach einer Infektion gesucht werden (Prückner & Trentzsch, 2016). Die Abbildung 6 gibt eine graphische Darstellung des qSOFA wider.

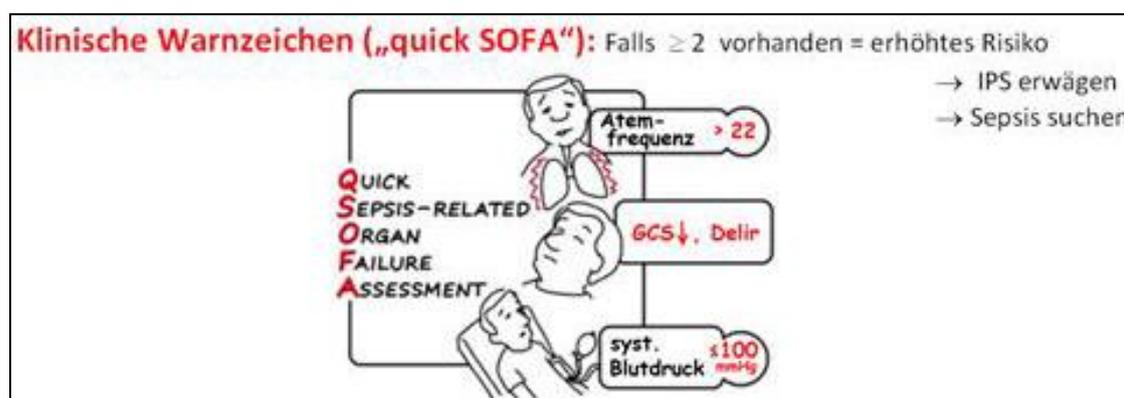


Abb. 6: Ensner, 2016, S. 6.

Shankar-Hari et al. (2016) haben herausgefunden, dass bei Fällen, wo nur ein qSOFA-Kriterium und ein Serum-Laktat von  $\geq 2$ mmol/l vorliegt, die Wahrscheinlichkeit einer Sepsis vergleichbar ist mit einem qSOFA-Score von  $\geq$  zwei Punkten. Daher ist es wichtig, das Laktat frühzeitig bei einem Sepsisverdacht zu erheben. Seymour et al. (2016) fanden heraus, dass eine dreifach höhere Mortalität besteht bei einem qSOFA von zwei Punkten. Bei einem qSOFA von drei Punkten steigt die Mortalität auf über das 14-fache

an.

Ob der qSOFA eine frühere Erkennung einer Sepsis zulässt und ob eine schnellere Antibiotikagabe erfolgt, muss in Zukunft in weiteren Studien untersucht werden.

### 2.1.6 6 Organdysfunktionen des SOFA-Scores in der Sepsis

In diesem Abschnitt gehe ich auf die einzelnen Organsysteme des SOFA-Scores ein. Dabei erkläre ich kurz, was bei einer Sepsis mit dem jeweiligen Organ geschieht und wie dies therapiert werden könnte.

#### *Respiration –arterieller Sauerstoffpartikeldruck (PaO<sub>2</sub>) / inspiratorische Sauerstoffkonzentration (FiO<sub>2</sub>)*

Durch die entzündlichen Veränderungen nimmt die Permeabilität der pulmonalen Gefäße ab. Dabei tritt Flüssigkeit aus dem pulmonalen Kapillarbett in das Lungengewebe ein und der pulmonale Surfactant wird beeinträchtigt. Daraus resultieren folgende Probleme:

- ein ausgeprägter Alveolarkollaps (Atelektasen)
- eine Compliance-Verminderung durch die alveoläre Flüssigkeitsansammlung
- eine Reduktion der funktionellen Residualkapazität mit deutlicher Abnahme der alveolären Gasaustauschfläche

Es erfolgt eine regional unterschiedlich stark ausgeprägte Störung des Ventilations-Perfusions-Verhältnisses. Ausserdem nimmt die arterielle Hypoxämie zu und der rechts-links-Shunt findet häufiger statt. Infolgedessen entsteht ein akutes Lungenversagen. Anhand des PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub> kann zwischen mildem, moderatem und schwerem ARDS (= acute respiratory distress syndrome) unterschieden werden.

Um dem septischen Patienten einen sicheren adäquaten Gasaustausch und eine Entlastung der Atempumpe zu gewährleisten, schlägt die Literatur die Beatmung mit einem erhöhten PEEP (positiver endexpiratorischer Druck) vor. Zudem kann eine nichtinvasive Beatmung in Betracht gezogen werden, wenn der pH-Wert nicht unter 7.2 ist und keine Kontraindikationen vorliegen (Werdan et al., 2015).

#### *Koagulation – Thrombozyten*

Wegen den Bakterientoxinen und den freigesetzten Mediatoren während der Sepsis entstehen Gefässschädigungen im ganzen Körper. Das heisst, durch diese vielen kleinen Verletzungen entsteht die disseminierte intravasale Gerinnung, kurz DIC genannt. Durch diese pathologische Aktivierung der intravasalen Gerinnung steigert sich die Thrombin- und Plasminbildung. Reicht die Fibrinolyse nicht aus, überwiegt die Gerinnungsaktivierung mit Bildung von Mikrothromben und Mikrozirkulationsstörungen. Um diese Mikrothromben aufzulösen, entwickelt sich eine sekundäre Hyperfibrinolyse. In diesem Prozess werden viele Thrombozyten und Gerinnungsfaktoren aufgebraucht, was zu einer verstärkten Blutungsneigung führt. Infolge dieser gleichzeitigen Hypo- und Hyperkoagulabilität entstehen einerseits unkontrollierbare Blutungen andererseits Mikrothromben in den verschiedenen Organen. Bei der Sepsis überwiegen die vaskulären Thrombosen gegenüber den Blutungen, welche zu Organdysfunktionen führen können und letztendlich zum Multiorganversagen. Dies heisst, falls in der Sepsis die

Thrombozytenzahl fällt, dass ein DIC und die daraus resultierende Mikrothromben zu erwarten sind. Um diesem Mechanismus entgegenzuwirken muss die Grunderkrankung als Auslöser eliminiert werden. Bei der Sepsis ist es die Antibiotikatherapie. Zusätzlich ist der Erhalt der Mikrozirkulation wichtig, weil ein gesundes Endothel ein wichtiger Bestandteil der verschiedenen Regulationsmechanismen der Blutgerinnung ist. Entstehen im Verlauf doch stärkere Blutungen, ist die Substitution von Gerinnungsfaktoren, Thrombozyten und Fibrinogen notwendig (Werdan et al., 2015).

#### *Leber – Bilirubin*

Infolge der systemischen Entzündungsreaktion können bei der Sepsis häufig hepatozellulären Funktionsstörungen auftreten. Neben den Aufgaben als Immunorgan, Filterorgan und Stoffwechselorgan ist die Exkretionsleistung der Leber ein wichtiger Aspekt. Dabei spielt die Ausscheidung des Bilirubins eine wichtige Rolle. Wenn das Bilirubin im Blut erhöht ist, kann von einer Organdysfunktion der Leber ausgegangen werden. Diese Organdysfunktion wird durch die Minderperfusion und die damit verbundene Verminderung des Sauerstoffangebotes zusätzlich noch unterstützt.

Um eine Leberdysfunktion zu verhindern oder einzudämmen, ist eine adäquate Antibiotikatherapie und eine Fokussanierung unerlässlich. Ebenso ist eine rasche und adäquate Volumen- und Kreislauftherapie entscheidend, mit dem Ziel die Durchblutung und die Sauerstoffversorgung der Leber aufrechtzuerhalten oder wiederherzustellen (Werdan et al., 2015).

#### *Kardiovaskulär – MAP*

Bei der Sepsis besteht ein Kapillarleck aufgrund der Bakterientoxine und den freigesetzten Mediatoren. Dabei gelangt die Flüssigkeit von intravasal nach interstitiell, wo sich Ödeme bilden. Aus diesem Grund fehlt die Flüssigkeit intravasal, was zu einer Hypovolämie, einer Hypotonie und einer Abnahme des Herzzeitvolumens (HZV) führt. Zeitgleich zeigen sich eine Vasoplegie und ein Verlust der vaskulären Fähigkeit, durch eine Vasokonstriktion dem arteriellen Blutdruckabfall entgegenzuwirken. Somit kann eine Normalisierung nur durch Steigerung des HZV erzielt werden.

Eine Steigerung des HZV wird mithilfe von Volumengabe erreicht. In der Literatur werden Kristalloide wie Ringeracetat empfohlen. Unterstützend kann der Einsatz von Vasopressoren wie Noradrenalin in Betracht gezogen werden. Das Ziel sollte ein MAP von  $\geq 65$  mmHg sein, wodurch eine adäquate Organperfusion gewährleistet werden kann, um somit das Risiko einer Organdysfunktion durch Minderperfusion zu minimieren (Werdan et al., 2015).

#### *Zentrales Nervensystem – GCS*

Aufgrund der erhöhten Permeabilität der Kapillargefäße können die Erreger sowie die Schadstoffe, welche über die Niere oder die Leber nicht mehr abgebaut werden können, die Blut-Hirn-Schranke überwinden und zu Hirnfunktionsstörungen führen. Dies zeigt sich anfangs meistens durch einen deliranten Patienten. Somit kann das Delir als ein Symptom einer beginnenden septischen Enzephalopathie verstanden werden. Jedoch sollten andere mögliche Ursachen für ein Delir erst ausgeschlossen werden. Häufig bilden sich die Delirsymptome wie Unruhe, Agitiertheit, Vigilanz- und Bewusstseins-

störungen im Verlauf zurück.

Eine Beruhigung des Patienten sollte zuerst durch eine Reizabschirmung versucht werden. Bei Persistenz der Symptome kann durch kurz wirksame Sedative wie Benzodiazepine ein Unterbruch oder eine Überbrückung bis zum Abklingen der Symptome erzielt werden (Werdan et al., 2015).

#### *Niere – Kreatinin und Ausscheidung*

Das akute Nierenversagen ist ein dynamischer Prozess. Es kann von einer leichten Reduktion der glomerulären Filtrationsrate bis hin zum Funktionsverlust der Niere reichen. Die Ursache ist meistens eine Ischämie oder eine toxische Schädigung der Niere. Allerdings ist die genaue Pathophysiologie des akuten Nierenversagens in der Sepsis noch unbekannt. Die Ischämie könnte auf die Hypoperfusion zurückzuführen sein, was zu einer akuten Tubulusnekrose führen könnte. Dem entgegengesetzt gibt es jedoch auch ein akutes Nierenversagen bei einer guten Perfusion. Daneben könnte eine interstitielle Ödembildung intrarenal den Druck erhöhen und somit eine Verschlechterung des glomerulären Filtrationsdruckes erzielen und schlussendlich die Nierenfunktion verschlechtern. Mit dem Serumkreatinin und der Urinausscheidung wird versucht, die Nierenfunktion messbar zu machen. Das Serumkreatinin zeigt den Funktionsverlust und nicht die Nierenschädigung an. Zusätzlich ist der Wert stark abhängig vom Alter, Geschlecht, Muskelmasse und Hydratationszustand des Patienten und steigt meistens langsam und spät an. Die Urinausscheidung zu messen, ist ein zuverlässiger Parameter der Nierenfunktion. Bei Abnahme des Urinflusses kann von einer Schädigung der Niere ausgegangen werden. Jedoch muss dies immer im Zusammenhang mit den verabreichten Medikamenten wie beispielsweise Diuretika gesehen werden, welche den Wert erheblich verfälschen können.

Um die Nierenfunktion in der Sepsis aufrechtzuerhalten oder zu verbessern, empfiehlt die Literatur eine rasche Volumentherapie mit Kristalloiden, eine Herstellung eines hinreichenden Perfusionsdruckes ( $\text{MAP} \geq 65\text{mmHg}$ ) und eine Meidung von nephrotoxischen Substanzen wie Medikamente oder Kontrastmittel (Werdan et al., 2015).

## **2.2 Therapie der Sepsis**

Laut Ensner (2016) wurde in den letzten Jahren klar, dass eine rasche Therapie nicht nur bei Schwerverletzten und Schockpatienten entscheidend ist, sondern auch bei der Sepsis. Um das Ausmass der Organdysfunktion zu limitieren und die Mortalität zu verbessern, ist eine frühe Sepsis-Diagnose und eine rasche, aggressive Akutbehandlung elementar. Je früher die Therapie einsetzt, desto besser ist die Prognose. Dies wird in der Literatur mehrmals betont. Um bei der Sepsis an alles zu denken, gibt es das sogenannte VIP-PS als Gedankenstütze. Die einzelne Bedeutung jedes Buchstabens wird folgend kurz erklärt. Eine grobe Übersicht bietet die nachfolgende Abbildung.

1)	<b>V</b>	Ventilation	Atemweg / O <sub>2</sub> / Beatmung
2)	<b>I</b>	Infusion	Volumengabe
3)	<b>P</b>	Pressoren/Pumpfunktion	Katecholamine
4)	<b>P</b>	Pharmaka	Antibiotika
5)	<b>S</b>	Spezifische Massnahmen	Blutkulturen, Fokussuche, Herdsanierung

Abb. 7: Ensner, 2016, S. 16.

### 2.2.1 V = Ventilation

Nach Werdan et al. (2015) ist eine ausreichende zelluläre Sauerstoffversorgung bei einem septischen Patienten von entscheidender Bedeutung. Dazu braucht es eine genügende Sauerstoffzufuhr und eine intakte Mikrozirkulation. Das heisst für die Pflege, dass die Sauerstoffgabe via Nasenbrille oder Sauerstoffmaske mit Reservoir eines der ersten Massnahmen bei einem septischen Patienten ist. In der Literatur ist die Rede von mindestens  $\geq 70\%$  zentralvenöser Sauerstoffsättigung, weshalb frühzeitig über einen zentralen Venenkatheter gesprochen werden muss. Ebenso benötigt es einen arteriellen Zugang, um die respiratorische Lage in Form von wiederholten arteriellen Blutgasanalysen beurteilen zu können. Eine Intubation sollte grosszügig bei zunehmender Atemnot, akuter respiratorischer Insuffizienz oder bei einem hohen Atemantrieb erfolgen (Ensner, 2016).

### 2.2.2 I = Infusion

Infolge der ausgeprägten Vasodilatation und die Umverteilung von Flüssigkeit durch das Kapillarleck, besteht ein relativer und absoluter Volumenmangel. Der Preload ist herabgesetzt, wodurch das Herzzeitvolumen tief ist und somit kein ausreichendes Sauerstoffangebot besteht. Daher ist in der primären Stabilisierungsphase der Patienten wichtig, durch vermehrte Volumenzufuhr den Preload zu erhöhen, das Herzzeitvolumen zu steigern und somit ein erhöhtes O<sub>2</sub>-Angebot zu ermöglichen. Wie hoch diese Volumengabe sein soll, wird in der Literatur sehr kontrovers diskutiert. Einig sind sich viele Autoren über die Gabe von kristallinen Flüssigkeiten anstatt von kolloidalen Flüssigkeiten. Neuere Literatur tendiert für den Gebrauch von Ringer-Acetat, weil dies leberunabhängig metabolisiert wird und deutlich weniger Sauerstoff verbraucht (Werdan et al., 2015). Falls der Patient in der ersten Stunde gut auf das Volumen anspricht, das heisst, mit einer Erhöhung des MAP antwortet, kann die Volumengabe zurückhaltender erfolgen. Bei persistierender Hypotonie trotz Volumengabe von mindestens zwei Liter Flüssigkeit innerhalb der ersten Stunde muss ein Vasopressor eingesetzt werden. Hierbei eignet sich am besten Noradrenalin (Ensner, 2016).

### 2.2.3 P = Pressoren / Pumpfunktion

Die Sepsis ist in erster Linie ein Geschehen auf der Ebene der Mikrozirkulation. Um sich der Mikrozirkulation zu widmen, muss die Makrozirkulation (Preload, Inotropie und Afterload) gewährleistet sein. Um dies zu erreichen, kommen Katecholamine zum Einsatz. Welche dies sind, ist abhängig von deren Effekte auf Herz, Kreislauf und Organ-

perfusion und muss je nach Patientenvorgeschichte und Patientensituation individuell angepasst werden (Werdan et al., 2015). Bei einer schweren und persistierenden Hypotonie wird die Gabe von Noradrenalin empfohlen. Noradrenalin führt zu einer arteriölen Vasokonstriktion, hebt den Afterload, und bewirkt eine Vasokonstriktion der grossen venösen Kapazitätsgefässe, welches den Preload erhöht. Bei einem frühen Einsatz kann somit Volumen eingespart werden (Ensner, 2016).

Bei einer häufig vorliegenden septischen Kardiomyopathie ist eine  $\beta_1$ -mimetische Substanz sinnvoll. Hierbei wird das Mittel Dobutamin gewählt. Dies wirkt sich positiv auf die Inotropie aus. Wenn mit diesen beiden Katecholaminen keine ausreichende Stabilisierung des Kreislaufes erreicht werden kann, sollte Adrenalin einbezogen werden. Im Sinne einer Ultima Ratio bei hämodynamisch nicht zu stabilisierenden Patienten kann auf Vasopressin zurückgegriffen werden, wobei die Dosierung so niedrig wie möglich gewählt werden sollte (Werdan et al., 2015).

#### 2.2.4 P = Pharmaka

Wie bereits in der Arbeit erwähnt wurde, ist eine antibiotische Therapie das „A und O“ bei der Behandlung einer Sepsis. Wenn die Sepsis-Diagnose gestellt wurde, sollte innerhalb einer Stunde die Antibiotikagabe erfolgen. Vor der Antibiotikagabe sollte das gesamte mikrobiologische Sampling erfolgen, um die Resultate durch die Antibiotika nicht zu verfälschen (Ensner, 2016). Die antibiotische Therapie wird immer schwieriger durch die rasanten Resistenzentwicklungen. Bis die Resultate der mikrobiologischen Entnahmen vorliegen, können bis zu 36 Stunden vergehen. Daher wird initial mit einem Breitbandantibiotikum gestartet und anschliessend bei Bedarf spezifiziert. Wie lange das Antibiotikum eingesetzt wird, wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Bevorzugt wird eine Therapiedauer von 10-14 Tagen, um eine sichere Elimination der Erreger sicherzustellen. Dem entgegengesetzt begünstigt sich die Resistenzentstehung von Erregern signifikant bei einer längeren Anwendung von 10 Tagen. Dadurch ist das Absetzen einer Antibiotikatherapie eine Gratwanderung und ein schwieriger Entscheidung des Arztes (Werdan et al., 2015).

#### 2.2.5 S = Spezifische Massnahmen

Zu den spezifischen Massnahmen zählen die Fokussuche und die Herdsanierung. Die fünf häufigsten Infektherde sind die Lungen mit 41%, das Abdomen mit 32%, der Urogenitaltrakt mit 11%, die Haut oder Wunden mit 5% und intravasale Katheter mit 5%. Um den Fokus zu finden und entsprechende Antibiotika geben zu können, müssen alle notwendigen mikrobiologische Proben (mindestens 2x2 Blutkulturen, Urin, Liquor, Sputum) abgenommen werden und gegebenenfalls zusätzliche radiologische Diagnostik (Sonographie, Röntgenbild, Computertomographie) durchgeführt worden sein.

Für eine erfolgreiche Sepsisbehandlung ist eine schnellstmögliche und vollständige Herdsanierung elementar. Hierzu zählen beispielsweise Abszesse zu drainieren, Katheter zu entfernen, infiziertes Gewebe abzutragen oder operative Massnahmen zur Versorgung von Perforationen im Abdomen (Ensner, 2016).

## 3 Implementierung auf der Notfallstation

In diesem Kapitel gehe ich vermehrt auf meine Fragestellungen ein. Ich versuche diese anhand der gesammelten Informationen zu beantworten.

### 3.1 SIRS vs. quick-SOFA / SOFA-Score: Wer gewinnt bei der Sepsis-Erkennung / -Behandlung?

Wie bereits erwähnt wurde, gelten die SIRS-Kriterien als zu unspezifisch bei der Erkennung und Behandlung einer Sepsis (Gerlach, 2016). Dr. Fontana äusserte im Interview, dass die SIRS-Kriterien sehr breit gefächert sind. Das heisst, dass ein kardiogener Schock oder eine Reanimation die SIRS-Kriterien erfüllen, aber keine Sepsis der Erkrankung zugrunde liegt. Dagegen erfüllen nicht alle Patienten mit einer schweren Sepsis die SIRS-Kriterien. Singer et al. (2016) beschrieben dies ebenso in ihrer Studie, dass die SIRS-Kriterien bei vielen Patienten ohne Infektionen und nachfolgende Komplikationen erfüllt werden. Hingegen erfüllen viele Patienten auf der Intensivstation mit Infektion und Organdysfunktionen die SIRS-Kriterien nicht. Dazu haben Seymour et al. (2016) eine Studie durchgeführt. Sie wollten herausfinden, welche klinischen Kriterien oder Scores am besten geeignet sind, um Patienten mit einer Infektion zu identifizieren, welche das Risiko haben eine Sepsis zu entwickeln. Dazu hat die Studie 148'907 Patienten in 12 verschiedenen Krankenhäusern in den USA einbezogen. Die Forscher wendeten die SIRS-Kriterien, den SOFA-Score und den qSOFA-Score an. Es zeigte sich, dass auf einer Intensivstation der SOFA-Score eine signifikant bessere Einschätzung der Mortalität zeigte als die SIRS-Kriterien. Der qSOFA-Score wies eine ordentliche Übereinstimmung mit dem SOFA-Score auf. Ausserhalb der Intensivstation präsentierte sich der qSOFA-Score als signifikant besseres Erkennungssystem für eine Sepsis als die SIRS-Kriterien und der SOFA-Score. Im Interview mit Dr. Voney sieht er beim qSOFA gegenüber den SIRS-Kriterien ebenso einen Vorteil, weil dieser Score keine Laborwerte benötigt, um den Patienten einschätzen zu können.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die SIRS-Kriterien schlechter abgeschnitten haben im Hinblick auf die untersuchten Punkte als der SOFA-Score und der qSOFA-Score. Am Schluss äusserten sich die Autoren für den Gebrauch des qSOFA-Scores ausserhalb und den SOFA-Score innerhalb der Intensivstation.

Als negativen Punkt wurde in der Studie beschrieben, dass die korrekte Einschätzung bei Patienten mit beispielsweise einer bekannten Niereninsuffizienz oder einer Demenz sich als schwierig erwiesen hat (Seymour et al., 2016).

Prückner und Trentzsch (2016) weisen in ihrem Beitrag darauf hin, dass noch weitere prospektive Studien nötig sind, um aufzuzeigen, ob die neuen Sepsis-Definitionen eine verbesserte Diagnosestellung darstellen oder nicht.

## 3.2 Quick-SOFA vs. SOFA-Score, was macht auf der Notfallstation mehr Sinn?

Um diese Frage beantworten zu können, werde ich auf zwei Bereiche einer diplomierten Notfallexpertin<sup>3</sup> eingehen. Ein Bereich ist die Triagierung und der andere bezieht sich auf die Behandlung eines septischen Patienten.

### 3.2.1 Bei der Triagierung

Die Triagierung ist ein wichtiger Aufgabenbereich einer diplomierten Notfallexpertin. Alle Patienten, welche sich bei der Notfallpforte anmelden, werden von der Notfallexpertin abgeholt und angehört. Dies können bis zu 100 Patientengeschichten in einer Schicht sein. Um in der kurzen Zeit einen Überblick der Symptome und der Leidensgeschichte des Patienten zu erhalten, helfen verschiedene Instrumente. Bis anhin hat das Instrument der SIRS-Kriterien versucht, die Patienten zu erkennen, welche eine Sepsis haben könnten. Durch die Praxiserfahrungen und verschiedenen Studien werden die SIRS-Kriterien als zu unspezifisch beschrieben, um eine Sepsis frühzeitig zu erkennen. Dies wurde in dieser Arbeit bereits mehrmals erwähnt. Wie sich bei der Literaturrecherche und den Interviews herauskristallisiert hat, würden sich die qSOFA-Kriterien bei der Triagierung eines Patienten als ein geeignetes Instrument anbieten. Der qSOFA kann innerhalb einer Minute und ohne Laborwerte erhoben werden und der Patient kann zügiger an den geeigneten Ort auf der Notfallstation platziert werden. Die Triagefachfrau kann mit kurzen Worten die Patientengeschichte der zuständigen Pflegefachfrau und Ärztin erläutern und den Verdacht einer Sepsis mit dem qSOFA-Score begründen. Der Patient profitiert somit von einem raschen mikrobiologischem Sampling und einer frühen Antibiotikagabe, was sich positiv auf die Schwere der Sepsis auswirken kann und eine Senkung der Mortalität herbeiführen kann.

Das heisst, dass der qSOFA bei der Triagierung besser geeignet ist als die SIRS-Kriterien. Mit Herr Schiffer wurde besprochen, dass die Triagefachfrau den qSOFA-Score auf dem Triagezettel notieren soll, damit es schriftlich dokumentiert ist.

### 3.2.2 Bei der weiteren Behandlung eines septischen Patienten

Bei der Behandlung eines septischen Patienten, sei dieser vom Rettungsdienst oder von der Triagefachfrau mit beispielsweise einem qSOFA von zwei Punkten gebracht worden, sieht es anders aus. Bei diesem Patienten sollte möglichst rasch das mikrobiologische Sampling abgeschlossen und mit der Antibiotikatherapie angefangen werden. Bei der venösen Blutentnahme gehören die SOFA-Score-Marker wie das Bilirubin, das Kreatinin und die Thrombozyten dazu. Das GCS, der Blutdruck und die Atemfrequenz wurden durch den qSOFA schon erhoben. Diese müssen neu eingeschätzt werden. Den PaO<sub>2</sub> und den FiO<sub>2</sub> werden mittels arterieller Blutgasanalyse erhoben. Dr. Hartmann, Oberarzt auf dem INZ, hat darauf hingewiesen, dass es schwierig ist, den FiO<sub>2</sub> exakt zu erheben. Bei einer Sauerstoffgabe über die Nasenbrille oder über eine Sauerstoffmaske könne nicht die exakte inspiratorische Sauerstoffkonzentration ausfindig

---

<sup>3</sup> Zur Vereinfachung wird die weibliche Form benutzt, diese schliesst die männliche Bezeichnung ein.

gemacht werden. Dies kann nur bei einem intubierten und beatmeten Patienten korrekt ermittelt werden. Ob nun eine arterielle Blutgasanalyse auf dem Notfall gemacht werden soll, wird noch diskutiert.

Mit allen gewonnen Werten kann der Arzt den SOFA-Score berechnen und die Schwere der Sepsis anhand der Organdysfunktionen benennen. Wie Dr. Fontana im Interview erwähnte, kann dies die Entscheidung erleichtern, ob ein Patient auf die Normalstation, die Überwachungsstation oder auf die Intensivstation verlegt werden muss. Dr. Schwendinger erwähnt dies ebenfalls im Interview. Bei zeitlichen Ressourcen sollen möglichst alle Werte des SOFA-Scores erfasst werden, damit ein Anfangswert vorhanden ist und sich eine Dynamik abzeichnen kann.

Bei der Behandlung eines septischen Patienten bekommt der SOFA-Score eine höhere Bedeutung als der qSOFA-Score. Die Dokumentation des SOFA-Scores wird laut Herr Schiffer auf dem Pflegebereich in der Rubrik „erweiterte Dokumentation“ festgehalten.

Falls sich ein Patient während des Aufenthaltes auf dem Notfall verschlechtert, darf jederzeit auf den qSOFA zurückgegriffen werden und soll auch dokumentiert werden.

Um die Titelfrage zusammenfassend kurz zu beantworten, kommen beide Instrumente auf dem Notfall zum Einsatz. Der qSOFA wird bei der Triagierung angewendet. Die Werte des SOFA-Scores werden bei personellen und zeitlichen Ressourcen bei der weiteren Behandlung eines septischen Patienten auf der Notfallstation erhoben. Der SOFA-Score hilft bei der Entscheidung den Patienten auf die geeignetste Station zu verlegen.

### **3.3 Zusammenarbeit bei einem septischen Patienten mit...**

In diesem Kapitel möchte ich die Zusammenarbeit mit dem Rettungsdienst und der Intensivstation bei einem septischen Patienten aufzeigen und zugleich fördern. Dazu habe ich mit Dr. Voney und Dr. Fontana Interviews geführt. Mein Ziel ist es, einen schnelleren Ablauf bei der Behandlung eines septischen Patienten zu lancieren und somit das Outcome einer Sepsis zu verbessern. Die wichtigsten Punkte fasse ich in den beiden nachfolgenden Unterkapiteln kurz zusammen. Die detaillierten Interviews sind im Anhang hinterlegt.

#### **3.3.1 ... dem Rettungsdienst**

Dr. Voney erhofft sich vom neuen qSOFA-Instrument eine schnellere Erkennung einer Sepsis durch den Rettungsdienst. Dabei kann der Rettungsdienst präklinisch schneller mit einer Volumentherapie starten und somit das Ausmass der Sepsis verringern. Prückner und Trentzsch (2016) belegen dies in einem Beitrag in der Intensiv-News-Zeitschrift. Die Patienten, welche vom Rettungsdienst in die Notaufnahme kommen, zeigen einen fortgeschrittenen Krankheitsverlauf und ein höheres Mortalitätsrisiko. Dabei zeigte dieselbe Studie auf, dass eine präklinische Volumentherapie und die Sauerstoffgabe das Mortalitätsrisiko bei Patienten mit einem septischen Schock um das 3-fache senken konnte. Dies deckt sich mit der Aussage von Dr. Voney, dass durch eine präklinische Volumentherapie ein besseres Outcome erwartet werden kann.

Um die neuen Kriterien zu implementieren, hat Dr. Voney ein Merkblatt zusammenge-

stellt, welches er via E-Mail an alle Mitarbeiter gesendet hat. Zusätzlich wird eine Weiterbildung für den Rettungsdienst, das INZ und die Anästhesie durchgeführt, wobei alle Mitarbeiter über die neuen Kriterien informiert werden.

Ab dem 1. Mai 2017 wird der qSOFA im Rettungsdienst bei allen Patienten angewendet. Dazu wird ein neues Rettungsdienstprotokoll erstellt, wobei der qSOFA-Score ein einzelnes Feld einnimmt. Bis das neue Protokoll einsatzbereit ist, wird der qSOFA-Score im Feld bei den Bemerkungen notiert.

Dr. Voney wünscht sich bei der Zusammenarbeit, dass der Rapport zügig gemacht wird, was voraussetzt, dass eine Ärztin und eine Pflegende vor Ort sein müssen. Zusätzlich kann der Rettungsdienst anhand des qSOFA den Patienten gezielter auf der Notfallstation anmelden. Damit kann der Notfall genügend personelle Ressourcen zur Verfügung stellen, um das Sampling und die Fokussuche schneller durchzuführen und die empirische Antibiotikatherapie schnellst möglich eingeleitet werden kann.

### 3.3.2 ... der Intensivstation

Von den neuen Kriterien erhofft sich Dr. Fontana eine bessere und schnellere Vorhersage der Organdysfunktionen und somit eine bessere Aussage über die Mortalität eines septischen Patienten. Daneben profitiert der Patient von einer schnelleren Antibiotikatherapie, wobei die Organdysfunktionen und die Mortalität gesenkt und das Outcome des Patienten verbessert werden kann.

Um dies umzusetzen, wird im KISIM<sup>4</sup> der SOFA-Score online hinterlegt. Wer die Erhebung des SOFA-Scores durchführt und dokumentiert, ist noch nicht detailliert geklärt. Ab dem 1. Januar 2018 wird die Intensivstation mit dem neuen SOFA-Score arbeiten und die erhobenen Daten an die Fachgesellschaft der Intensivmedizin weiterschicken. Dies hat zur Folge, dass die Zertifizierung der Intensivstation im Kantonsspital Baden weiterhin gültig sein wird.

Bei der Zusammenarbeit mit dem Notfallteam hat Dr. Fontana keine Erwartungen bezüglich eines septischen Patienten. Von Vorteil sei, wenn die verschiedenen Parameter des SOFA-Scores abgenommen sind. Zusätzlich wird der Ablauf beschleunigt, wenn das mikrobiologische Sampling gemacht ist, wodurch der Infektionsherd sich eventuell herauskristallisiert und die antibiotische Behandlung in die Wege geleitet wurde. Laut Dr. Fontana sei der SOFA-Score ein gutes Instrument bei der Beurteilung des Schweregrades einer Sepsis. Je nach Organdysfunktionen ist der Patient intensivpflichtig oder nicht. Dies erleichtert die Entscheidung, wo der Patient am besten betreut werden kann.

## 3.4 Mögliche Schritte der Implementierung des quick-SOFA und SOFA-Scores auf der Notfallstation

In diesem Abschnitt möchte ich auf meine Kernfrage eingehen und mögliche Schritte zur Implementierung der qSOFA / SOFA-Scores aufzeigen. Eine Implementierung von einem neuen Instrument kann auf viele verschiedene Wege durchgeführt werden. In der Literatur wird stark betont, dass es am Wichtigsten ist, dass neue Instrumente bis zur Abschliessung der Implementierung immer wieder angewendet werden müssen. Eine

<sup>4</sup> KISIM: Software für Patientendaten im Kantonsspital in Baden

Verinnerlichung wird dadurch bei den Mitarbeitern erzielt. Zudem sollte ein Terminplan entworfen werden, indem die einzelnen Teilabschnitte vom Start bis zum Abschluss aufgezeigt werden. Mit dieser Hilfe können die Fortschritte und der aktuelle Stand stetig überprüft werden und der Vorgang wird transparent gemacht (Karavul, 2017). Ein Terminplan kann beispielsweise wie folgt aussehen:

<b>Datum</b>	<b>Wer?</b>	<b>Was</b>
Frühjahr 2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	interner Weiterbildungstag: Vorstellen des qSOFA und SOFA-Score
März 2017	Dr. Hartmann	Weisung im Informer <sup>5</sup> aufgeschaltet
25.04.2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	theoretischer Input an der Teamsitzung, Vorstellen des qSOFA und SOFA-Score
27.04.2017	Dr. Voney, Dr. Hartmann, Dr. Schwendinger	Gefäss für Rettungsdienst, Notfallteam und Anästhesie; Vorstellung des qSOFA und des SOFA-Scores und deren Anwendungen
1.05.2017	Notfallteam	Einführung und Anwendung des qSOFA und SOFA-Score auf dem Notfall
Juni 2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	Plakat im Schockraumregister und in den Triageräumen platzieren als Gedankenstütze
Juli 2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	Teamsitzung, bisherige Erfahrungen austauschen, Verbesserungsvorschläge, Wiederholung der Vorstellung des qSOFA und des SOFA-Scores
September 2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	Teamsitzung, bisherige Erfahrungen austauschen, Verbesserungsvorschläge, Wiederholung der Vorstellung des qSOFA und des SOFA-Scores
Oktober 2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	zweiter interner Fortbildungstag mit Festigung des qSOFA und SOFA-Scores
November 2017	Fr. Schmid, Hr. Schiffer	Teamsitzung, letzte Fragen und Anregungen der Teammitglieder und nochmalige kurze Wiederholung des qSOFA und SOFA-Scores
Dezember 2017	Fr. Schmid	Abschluss der Implementierung des qSOFA und SOFA-Scores

<sup>5</sup> Intranet des Kantonsspitals Baden, wo alle Mitarbeiter Zugriff haben

In der Tabelle sind die einzelnen Schritte bis und mit dem 1. Mai 2017 in die Praxis umgesetzt worden. Wie ein weiterer Verlauf bis zur kompletten Implementierung aussehen kann, wurde versucht darzustellen. Aufgrund dieser möglichen Auflistung der Implementierung des qSOFA und SOFA-Scores kann entnommen werden, welche Möglichkeiten für eine Implementierung eines neuen Instrumentes zur Verfügung stehen können. Anschliessend werden die einzelnen Möglichkeiten genauer erläutert, wobei die Liste nicht komplett sein wird.

### *Interner Weiterbildungstag*

An diesem Tag werden Mitarbeiter des INZ eingeladen. Dort werden Neuerungen erläutert, Wissen verfestigt und allfällige Fragen geklärt. Bei der Implementierung eines neuen Instruments wie den qSOFA und den SOFA-Score könnte zuerst ein Theorieinput durch einen Arzt oder einen Mitarbeiter stattfinden, welcher sich mit dem Thema auseinandergesetzt hat. Anschliessend könnten einige Fallbeispiele als Veranschaulichung präsentiert werden. Um das neue Instrument in der Theorie kennenzulernen, wäre ein Postenlauf mit Gruppenarbeiten gleichermassen eine gute Übungsvariante. Ebenso könnten an solchen Tagen Teammitglieder bestimmt werden, welche im Team das neue Instrument immer wieder zur Sprache bringen und in der Praxis auch anwenden. Dies könnten beispielsweise die Teamleiter des Notfallteams sein. Diese fungieren als Ansprechpersonen für die anderen Teammitglieder und können so das Wissen an alle weitergeben.

An einem zweiten Weiterbildungstag kann erneut ein Theorieinput erfolgen und allfällige Fragen und aufgetauchte Schwierigkeiten behandelt werden. Durch diese Gelegenheit wird festgestellt, was dem Team noch fehlt oder wo noch Wissenslücken und Fragen aufgetaucht sind. Gegebenenfalls können ein oder mehrere Weiterbildungstage notwendig sein.

### *Weisungen / Richtlinien / Standards*

Für die Teammitglieder ist es wichtig, wenn sie Neuerungen oder Theorieinputs von neuen Instrumenten jederzeit auf der Arbeit nachschauen können. Daher wäre es sinnvoll, wenn zum Beispiel im Intranet des Spitals eine schriftliche Dokumentation des neuen Instrumentes und deren Hintergründe bereitgestellt werden. Somit hat jeder Mitarbeiter die Chance jederzeit die aktuellsten Weisungen nachzulesen und in der Praxis anzuwenden.

### *Teamsitzung*

An Teamsitzungen sind alle verfügbaren Teammitglieder anwesend. Dies deckt meistens mehr als die Hälfte des gesamten Teams ab. Daher ist es eine gute Gelegenheit, neue Instrumente dort vorzustellen und durch kleine Fallbeispiele anschaulich zu präsentieren. Dadurch können die Teammitglieder dies in der Praxis anwenden und üben. Es ist wichtig, dem Team zu kommunizieren, dass unter Anderem eine Weisung über den qSOFA und den SOFA-Score im Intranet aufgeschaltet ist und dass beispielsweise die Teamleiter für Fragen und Unklarheiten Ansprechpartner sind. Ebenso hilfreich ist das Protokoll der Teamsitzungen, in welchem alle Teammitglieder über die aktuellen Informationen und Erneuerungen informiert werden.

An weiteren Teamsitzungen sollte das neue Instrument bis zum Abschluss der Implementierung immer wieder thematisiert werden, um allfällige Fragen, Unklarheiten und Schwierigkeiten zu klären. Dabei setzen sich die Teammitglieder mit dem neuen Instrument auseinander und wenden dieses in der Praxis an.

#### *Gefäss zwischen Rettungsdienst, Notfallteam und Anästhesie*

Austauschgefässe zwischen interdisziplinären Diensten sind eine gute Gelegenheiten andere Sichtweisen zu einem Thema aufzuzeigen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit wird somit gefördert und ein Austausch findet statt. Dabei können allfällige Schwierigkeiten angegangen und eventuell klare Bestimmungen getroffen werden. Um neue Instrumente zu implementieren, können solche Gefässe von Nutzen sein, weil die verschiedenen Dienste alle gleichzeitig dieselben Informationen erlangen. Somit kann eine falsche Auffassung korrigiert werden.

#### *Pocketcard für die Triagierung der Patienten*

Um bei der Triagierung von den SIRS-Kriterien wegzukommen und auf den qSOFA umzustellen, ist es hilfreich, eine kurze Übersicht der neuen Kriterien jederzeit zur Hand zu haben. Dies kann durch eine Pocketcard erreicht werden. Dadurch hat die Triagefachfrau jederzeit die Möglichkeit, die Pocketcard als Gedankenstütze zu benützen und verinnerlicht die neuen Kriterien bei jedem Gebrauch. Wie diese Pocketcard aussehen kann, wird im Anhang D veranschaulicht und hinterlegt.

#### *Plakat für Schockraumregister*

Wenn ein Patient mit einem qSOFA von drei Punkten von der Rettung angemeldet wird, muss die weitere Behandlung schnell gehen. Durch diese Stresssituationen ist die Gefahr gross, dass die beteiligten Personen in die „alten Muster“ zurückfallen. Dafür wäre ein Plakat, welches den qSOFA und die pflegerischen Massnahmen enthalten, eine gute Gedankenstütze. Dieses Plakat ist schnell zur Hand und enthält die wichtigsten Informationen. Dadurch können in diesen Stresssituationen strukturiert vorgegangen und alle wichtigen Informationen gesammelt werden. Im Anhang E ist eine Möglichkeit eines solchen Plakates hinterlegt.

#### *Einarbeitung neuer Mitarbeiter*

Auf einer Notfallstation werden fortlaufend neue Mitarbeiter angestellt und eingearbeitet. Dadurch werden alle Instrumente der Notfallstation weitergegeben. Im Kantonsspital Baden wurde hierfür ein kleines Startbüchlein errichtet, welches alle nötigen Informationen beinhalten. Der qSOFA und der SOFA-Score müssten mit den SIRS-Kriterien ausgetauscht werden. Dieses Büchlein hat den Nachteil, immer wieder überarbeitet werden zu müssen, da es immer wieder Veränderungen gibt. Anhand meiner eigenen Erfahrung mit diesem Büchlein wurde mir der Start in den Notfallalltag erleichtert. Wie und ob dies weiterhin eingesetzt wird, steht noch offen.

Die Mitarbeiter, welche die neuen Mitarbeiter einarbeiten, kommen immer wieder in Berührung mit diesen neuen Instrumenten. Dies macht sie zu kompetenten Mitarbeitern für das ganze Team, weil sie dadurch für jeden zum Ansprechpartner werden.

## 4. Schlussfolgerungen

### 4.1 Beantwortungen der Fragestellungen

*Welche möglichen Schritte sind für eine Implementierung des qSOFA / SOFA-Scores auf der Notfallstation notwendig?*

Eine Implementierung eines neuen Instrumentes kann auf verschiedene Weisen stattfinden. Einige Möglichkeiten wurden erwähnt und näher erläutert. Am Wichtigsten ist ein Terminplan aufzustellen, wodurch der aktuelle Stand transparent gemacht wird. Ebenso wichtig ist die ständige Wiederholung der Theorie des qSOFA und des SOFA-Scores, damit die Mitarbeiter dies verinnerlichen können. Dabei sollten der qSOFA und der SOFA-Score immer wieder anhand von Fallbeispielen trainiert werden. Um den Start mit dem qSOFA und dem SOFA-Score zu vereinfachen, sind das Pocketcard und das Plakat eine gute Möglichkeit.

*Warum gibt es neue Kriterien um einen septischen Patienten zu erkennen?*

Die SIRS-Kriterien werden in der Literatur schon lange als zu sensitiv und zu unspezifisch beschrieben. Daher haben Seymour et al. (2016) in ihrer Studie von 2008 bis 2013 insgesamt 148'907 Patienten einbezogen und wendeten verschiedene Scores an. Dabei wurde ersichtlich, dass die SIRS-Kriterien bei der Ersteinschätzung und bei der nachfolgenden Behandlung die Sepsis nicht adäquat repräsentierten. Diese Studie macht den Vorschlag, den qSOFA ausserhalb der Intensivstation, also auf der Normalstation, der Notfallstation und im Rettungsdienst anzuwenden und auf der Intensivstation mit dem SOFA-Score zu arbeiten. Diese beiden Scores konnten die Sepsis am besten einschätzen.

*Was sind die Unterschiede vom „neuen“ qSOFA zum „alten“ SIRS?*

Der grösste Unterschied zeigt die Studie von Seymour et al. (2016). Durch den qSOFA konnte die Sepsis schneller erkannt werden und die Therapie hat früher erfolgen können. Ein weiterer Unterschied zu den SIRS-Kriterien ist, dass der qSOFA innerhalb einer Minute erhoben werden kann, wobei bei den SIRS-Kriterien auf die Laborwerte gewartet werden muss. Zusätzlich kann bei den SIRS-Kriterien eine Tachykardie durch Betablocker nicht erkannt werden. Ebenso gab es bei der Hyperthermie oder Hypothermie in den SIRS-Kriterien Kritik. Die Hyperthermie und Hypothermie entwickelt sich bei älteren Menschen langsamer und in geringerem Ausmass als bei jungen. Zusätzlich äusserte Dr. Fontana im Interview, dass es viele septische Schocks gibt, welche keine Hyper- oder Hypothermie aufweisen. Dies erschwert die Früheinschätzung anhand der SIRS-Kriterien erheblich. Dadurch wird die Antibiotikagabe verzögert verabreicht und das Mortalitätsrisiko steigt.

Beim qSOFA wurden die obengenannten Kriterien fallen gelassen. Einziges gemeinsames Kriterium ist die Atemfrequenz. Dies erkläre ich mir, dass eine erhöhte Atemfrequenz eines der ersten Anzeichen einer Sepsis ist. Durch eine gesteigerte Atemfrequenz versucht der Körper genügend Sauerstoff zu den Zellen zu transportieren, um

den Stoffwechsel aufrecht zu erhalten. Warum der veränderte Bewusstseinsstatus beziehungsweise ein GCS-Abfall und die Hypotonie in den qSOFA einbezogen wurden, erkläre ich mir aufgrund der Erhebung ohne auf Laborwerte zu warten. Diese Parameter können klinisch erhoben werden und definieren einen Hochrisikopatienten. Durch die schnelle Erkennung einer Sepsis kann der Prozess bis zur Antibiotikagabe beschleunigt werden.

Ob der qSOFA schlussendlich das beste Instrument bei der Früherkennung einer Sepsis ist, muss in zukünftigen Studien bewiesen werden.

*Welche Vorteile bringt der qSOFA für die Triagierung auf der Notfallstation mit sich?*

Bei der Triagierung ist der qSOFA ein schnelles und einfaches Instrument. Innerhalb einer Minute kann der qSOFA-Score erhoben werden, um das Risiko einer Sepsis einzuschätzen. Zusätzlich hilft es der Triagefachfrau, wo genau der Patient am besten platziert wird. Gegenüber den SIRS-Kriterien benötigt es keine Laborwerte, auf welche gewartet werden müssen, was eine schnellere Antibiotikagabe bedeutet und das Outcome des Patienten verbessert.

*Inwieweit hilft der qSOFA bei der Früherkennung eines septischen Patienten?*

In der Studie von Seymour et al. (2016) hat der qSOFA bei der Früherkennung einer Sepsis am besten abgeschnitten. Er ist ein einfaches Instrument in der Anwendung. Ein weiterer Vorteil ist, dass die erforderlichen Daten schnell erhoben werden können und es keine Laborwerte benötigt, auf welche gewartet werden muss. Die Autoren schlagen vor, den qSOFA-Score auf der Normalstation, auf der Notfallstation und im Rettungsdienst anzuwenden.

*Wie kann der qSOFA / SOFA-Score die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem Rettungsdienst, der Notfallstation und der Intensivstation bei einem septischen Patienten verbessern?*

Mit dieser Arbeit möchte ich zusätzlich die Zusammenarbeit mit dem Rettungsdienst und der Intensivstation verbessern. Dies möchte ich erreichen, indem alle Beteiligten bei einem septischen Patienten am gleichen Strang ziehen. Dies fängt bereits im Rettungsdienst mit der Ersteinschätzung anhand des qSOFA an. Damit kann der Rettungsdienst den Patienten adäquat auf der Notfallstation anmelden, wodurch das Notfallteam sich auf den Patienten einstellen kann, um notwendige Vorkehrungen treffen zu können. Dadurch wird der Zeitverlust minimiert und die Antibiotikagabe kann schneller erfolgen, was sich positiv auf die Schwere der Sepsis auswirken kann. Daneben können alle Parameter des SOFA-Scores auf der Notfallstation erhoben werden. Die Intensivstation hat dadurch einen leichteren Start und mehr Zeit für die weitere Behandlung. Durch diese effizienteren Abläufe in der Theorie profitiert der Patient in der Praxis von einem positiveren Verlauf der Sepsis. Dies möchte ich mit dieser Arbeit erreichen.

## 4.2 Fazit für die Praxis

Das Fazit meiner Arbeit ist, dass die Früherkennung einer Sepsis sehr schwierig ist, weil die Sepsis sich sehr unterschiedlich zeigt. Ob die Sepsis mit dem qSOFA eher erkannt werden kann, wird sich in der Praxis und in weiteren Studien zeigen. Gleich verhält es sich mit dem SOFA-Score bei der Einschätzung der Mortalität und der weiteren Behandlungen. Durch meine Diplomarbeit ist mir nochmals aufgezeigt worden, dass der Zeitpunkt der Antibiotikagabe entscheidend für die Schwere des Verlaufs ist. Zugleich ist mir aufgefallen, dass eine Sepsis eine Herausforderung für das medizinische Fachpersonal bleiben wird.

Die Implementierung eines neuen Instrumentes kann vielseitig sein. Durch meine Arbeit konnte ich verschiedene Wege aufzeigen. Aber wie genau die komplette Implementierung auf der Notfallstation im Kantonsspital in Baden im Endeffekt aussieht, bleibt abzuwarten.

## 4.3 Reflexion

### 4.3.1 Schwierigkeiten

Ich merkte schnell, wie spannend und umfangreich das Krankheitsbild der Sepsis ist. Durch die verschiedenen Interviews und der Literaturrecherche bekam ich viele spannende Inputs. Die erste Schwierigkeit bestand darin, mich einzugrenzen und mich auf die wesentlichen Aspekte der Sepsis, welche ich für diese Arbeit benötigte, zu konzentrieren. Eine weitere Herausforderung war die verschiedenen Informationen von den verschiedenen Quellen zusammenzuführen und den roten Faden nicht zu verlieren. Die Implementierungsmöglichkeiten herauszuarbeiten, wobei mir Dr. Schwendinger und Herr Schiffer eine grosse Hilfe waren, fand ich sehr spannend, aber auch eine grosse Herausforderung. Das Kantonsspital Baden hat zu einer Implementierung eines neuen Instrumentes kein Konzept. Dies hätte meine Arbeit vielleicht erleichtern oder erschweren. Einerseits hätte ich anhand des vorgegebenen Rahmens arbeiten können, andererseits hätte ich nicht so eine freie Hand gehabt.

### 4.3.2 Reflexion des Prozesses und Produktes

Diese Arbeit zu schreiben erforderte viel Zeit und Aufwand. Diese beiden Aspekte habe ich ein wenig unterschätzt. Beim nächsten Mal versuche ich früher mit dem Schreiben zu beginnen und die Interviews früher zu terminieren und durchzuführen, da diese viele Informationen enthalten. Diese Informationen zusammenzutragen war zeitintensiver als gedacht. Zudem hätte ich bei einer früheren Startphase der Arbeit vermehrt mit meiner Bezugsperson Herr Schiffer zusammensitzen können, um den Ablauf der Arbeit genauer festzulegen.

Ebenso verhält es sich mit meinen beiden Produkten. Durch eine frühere Entwicklung dieser beiden Produkte, hätte ich mehr Zeit gehabt, diese ausführlicher mit den zuständigen Leitungspositionen zu besprechen und anzupassen.

### 4.3.3 Persönlicher Lernprozess und eigene Rolle

Durch das Schreiben dieser Arbeit habe ich mein Wissen über die Sepsis, im speziellen über die Diagnose und die Behandlung vertiefen und meine Fachkompetenz erweitern können. Ebenso habe ich mein Wissen über die beiden Instrumente ausgebaut. Ich habe versucht, den qSOFA in der Praxis anzuwenden, damit ich geübter bei der Einschätzung einer Sepsis werde. Das Umdenken von den SIRS-Kriterien zum qSOFA braucht am Anfang eine Überwindung, aber mit der Thematisierung, Sensibilisierung und der Übung gelang mir dies gut. Ich erhoffe mir, dieses Wissen an mein Team weitergeben zu können und dass ich eine Stütze für mein Team sein kann. Zusätzlich erhoffe ich mir, dass durch diese Arbeit den Lesern die Wichtigkeit einer schnellen Antibiotikagabe aufgezeigt wird und dass durch diese Sensibilisierung die Mortalitätsrate im Endeffekt gesenkt werden kann.

## 5. Literaturverzeichnis

### Bücher:

Egger, G. (2005), *Die akute Entzündung*. Wien: Springer.

Werdan, K. Schuster, HP. Müller, U. Brunkhorst, F. (2015). *Sepsis und MODS* (5. Auflage). Niederlande: Springer

### Zeitschriften und Studien:

Bone et al. (1992). Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest Vol. 101, Nr. 6*, 1644-1655.

Chen et al. (2016). Use of CRB-65 and quick Sepsis-related Organ Failure Assessment to predict site of care and mortality in pneumonia patients in the emergency department: a retrospective study. *Critical Care*. 1-10

Gerlach, H. (2016). „Als Tiger gesprungen...?“ Einige Gedanken zu den neuen „Sepsis-3“-Definitionen. *Intensiv-News, 4/16*, 1-6

Prückner, S. Trentzsch, H. (2016). Die frühe Diagnose „Sepsis“ in der Notfall- und Rettungsmedizin. *Intensiv-News, 5/16*, 1-6

Schmidbauer et al. (2013). Die Sepsis in der Notfallmedizin - Präklinische und frühe innerklinische Notfalltherapie. *AINS, 48(09)*, 524-532

Seymour et al. (2016). Assessment of Clinical Criteria for Sepsis, for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA, Vol 315, Nr. 8*, 762-774

Shankar-Hari et al. (2016). Developing a New Definition and Assessing New Clinical Criteria for Septic Shock, for the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA, Vol. 315, Nr. 8*, 775-787

Singer et al. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA, Vol. 315, Nr. 8*, 801-810

### Internet:

Bundesamt für Gesundheit. (n.d.). *Qualitätsindikatoren Fallzahl*. Abgefragt am 06.01.2017 unter [https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/service/zahlen-fakten/zahlen-fakten-zu-spitaelern/qualitaetsindikatoren-der-schweizer-akutspitaer/qualitaetsindikatorenfallzahl.exturl.html/aHR0cDovL3d3dy5iYWctYW53LmFkbWluLmNoLzlwMTZ-fdGFnbG/FilzlwMTZfc3BpdGFsc3RhZGlzdGlrL3BvcnRhbf9kZS5waHA\\_/cD1xaW](https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/service/zahlen-fakten/zahlen-fakten-zu-spitaelern/qualitaetsindikatoren-der-schweizer-akutspitaer/qualitaetsindikatorenfallzahl.exturl.html/aHR0cDovL3d3dy5iYWctYW53LmFkbWluLmNoLzlwMTZ-fdGFnbG/FilzlwMTZfc3BpdGFsc3RhZGlzdGlrL3BvcnRhbf9kZS5waHA_/cD1xaW)

ZhbGx6JmxhbmC9ZGUmYmFza2V0PSU3Q2oyLjEIN0NkOT/hiY2QmcXk9MjAxNCZxZj1hbGw=.html#

Karavul, B. (2012-2017). *Projektmanagementhandbuch*. Abgefragt am 22.04.2017 unter <http://www.projektmanagementhandbuch.de/projektmanagement-handbuch-das-online-handbuch-fuer-projektmanager/implementierung-von-projektmanagement/>

Sepsis-Stiftung. (07.2016). Sepsis in Deutschland. Abgefragt am 06.01.2017 unter [http://www.sepsis-stiftung.eu/wp-content/uploads/1/2016/10/Sepsis\\_inDeutschland.pdf](http://www.sepsis-stiftung.eu/wp-content/uploads/1/2016/10/Sepsis_inDeutschland.pdf)

### **Unterrichtsunterlagen:**

Ensner, R. (Juni 2016). *Sepsis-Skript*

### **Abbildungsverzeichnis:**

Abbildung 1:

Bone et al. (1992). Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest Vol. 101, Nr. 6, 1644-1655.*

Abbildung 2:

Werdan, K. Schuster, HP. Müller, U. Brunkhorst, F. (2015). *Sepsis und MODS* (5. Auflage). Niederlande: Springer.

Abbildung 3:

Ensner, R. (2016). *Sepsis-Skript*. S. 5.

Abbildung 4:

Singer et al. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA, Vol. 315, Nr. 8, 804.*

Abbildung 5:

Ensner, R. (2016). *Sepsis-Skript*. S. 7

Abbildung 6:

Ensner, R. (2016). *Sepsis-Skript*. S. 6

Abbildung 7:

Ensner, R. (2016). *Sepsis-Skript*. S. 16

## 6. Anhang

### Anhangverzeichnis

Anhang A: Interview mit Dr. Voney .....	A
Anhang B: Interview mit Dr. Fontana .....	C
Anhang C: Interview mit Dr. Schwendinger .....	E
Anhang D: Pocketcard für Mitarbeiter .....	H
Anhang E: Plakat für Schockraumregister .....	I

## Anhang A: Interview mit Dr. Voney Gaston

ärztlicher Leiter des Rettungsdienstes im KSB, 2. März 2017

### 1. Was erhoffen sie sich von den neuen Sepsis-Kriterien?

Mit dem neuen Quick-SOFA gibt es ein neues einfaches Instrument, womit die Patienten mit einer Sepsis vom Rettungsdienst erfasst werden können. Mit der schnelleren Erfassung kann mit einer aggressiven Volumentherapie, mit Ringeracetat, schon präklinisch gestartet werden. Bei den SIRS-Kriterien konnten präklinisch nicht alle Daten erhoben werden, was den Verdacht einer Sepsis erschwerte.

### 2. Wie kann nach ihrer Meinung der Patient von den neuen Kriterien profitieren?

Der Patient profitiert von einer schnelleren Erfassung einer Sepsis und von einer schnelleren Einleitung der Volumentherapie mit Ringeracetat, wobei ggf. Vasopressoren zum Einsatz kommen, um den Mitteldruck aufrechtzuerhalten. Auf der Notfallstation profitiert der Patient von einer schnelleren Fokussuche und einem schnelleren Ablauf beim Sampling, um dann rascher mit der empirischen Antibiotikatherapie beginnen zu können. Je schneller mit der Antibiotikatherapie gestartet werden kann, desto besseres Outcome hat der Patient.

### 3. Warum möchten/“müssen“ sie die neuen Kriterien beim Rettungsdienst einführen?

Vorlagen für den Rettungsdienst, ob der Quick-SOFA-Score implementiert werden muss, gibt es nicht. Dr. Voney findet es ein gutes Konzept, um präklinisch, über den Notfall und bis zur Intensivstation an einem Strang ziehen zu können. Dadurch erhofft sich Dr. Voney ein besseres Outcome des Patienten, weil die Sepsis immer noch eine hohe Mortalitätsrate von fast 50% aufweist.

### 4. Welche Aspekte der neuen Kriterien wird der Rettungsdienst benützen?

Der Quick-SOFA wird auf dem Rettungsdienst implementiert.

### 5. Wie gestaltet sich die Implementation der neuen Kriterien im Rettungsdienst?

Das Rettungsdienstprotokoll wird angepasst, wobei der Quick-SOFA-Score ein einzelner Platz erhält. Bis die neuen Protokolle zum Einsatz kommen, wird der Quick-SOFA-Score im Feld bei den Bemerkungen notiert.

Am 27.4.17 wird ein neues Gefäss zwischen Rettung, Notfall und Anästhesie geschaffen, wobei die Interdisziplinarität gefördert werden soll. Hierbei wird der Quick-SOFA vorgestellt und ab 1.5.17 wird dieser auch angewendet.

### 6. Was sind ihre Erwartungen / Erwartungen der Rettungssanitäter an das Notfallteam bezüglich der neuen Kriterien?

Die Erwartungen von Dr. Voney sind, dass der Rettungsdienst von der Notfallpflege ernst genommen wird und dass der Rapport zügig gemacht werden kann, wobei ein Arzt und eine Pflegende vor Ort sein müssen. Zusätzlich kann der Rettungsdienst anhand des Quick-SOFAs den Patienten gezielter auf der Notfallstation anmelden, damit der Notfall genügend personelle Ressourcen zur Verfügung stellen kann, um das Sampling und die Fokussuche schneller durchzuführen und die empirische Antibiotika-

therapie eher einzuleiten.

7. *Ändert sich etwas bei der Betreuung / der Pflege eines Patienten bei der Implementierung der neuen Kriterien im Rettungsdienst?*

Zwei Sachen sind Dr. Voney wichtig, erstens das Erkennen einer Sepsis und zweitens eine aggressive Volumentherapie einleitet, um zu schauen, ob eine Besserung des Blutdrucks mit Volumen erreicht werden kann oder nicht.

8. *Wo sehen sie Vor-/Nachteile beim Quick-SOFA/SOFA-Score gegen über den SIRS-Kriterien?*

Vorteil ist beim Quick-SOFA gegenüber den SIRS-Kriterien, dass es keine Laborwerte braucht. Zudem kann der Quick-SOFA-Score innerhalb einer Minute festgelegt werden. Das Aufwendigste ist die Atemfrequenz auszuzählen, dies ist man als Rettungssanitäter nicht mehr so gewohnt. Zu diesem Thema muss eine Sensibilisierung stattfinden. Ebenso soll der Patient klinisch angeschaut werden und nicht von falschen Werten, vor allem bei der Atemfrequenz, ausgegangen werden, weil die Atemfrequenz je nach Handlung am Patienten stark variieren kann.

## Anhang B: Interview mit Dr. Fontana François

ärztlicher Leiter der Intensivstation im KSB, 22. Februar 2017

### 1. Was erhoffen sie sich von den neuen Sepsis-Kriterien?

Es ist mit den SIRS-Kriterien nicht klar definiert ist, ab wann eine Sepsis definiert ist. Die Organdysfunktion ist kein Teil dieser Kriterien. Hingegen beim SOFA-Score sind dies valide hinterlegt und man kann somit bessere Aussagen machen über die Mortalität. Die Intensivstation hat die Pflicht, den SOFA-Score zu erheben, ab nächstem Jahr ist dies obligatorisch für die Statistik und die Fachgesellschaft Intensivmedizin, wohin die Daten gesendet werden.

### 2. Wie kann nach ihrer Meinung der Patient von den neuen Kriterien profitieren?

Wenn der Rettungsdienst ein Patient mit Quick-SOFA von 3 Punkten anmeldet und das Notfallteam schnell das mikrobiologische Sampling abnehmen kann und somit nach kurzer Zeit schon mit der antibiotischen Behandlung angefangen werden kann, gewinnt der Patient sicherlich wertvolle Zeit und die Mortalitätswahrscheinlichkeit kann sinken.

### 3. Warum möchten/„müssen“ sie die neuen Kriterien auf der Intensivstation einführen?

Die Intensivstation hat die Pflicht, den SOFA-Score zu erheben. Nur so kann eine Intensivstation eine zertifizierte Intensivstation bleiben. Ob neue Kriterien implementiert werden oder nicht, entscheidet die Fachgesellschaft Intensivmedizin, welche die Vorgaben gibt und wenn man eine zertifizierte Intensivstation bleiben will, muss man die neuen Kriterien implementieren um somit die Erhebung gewährleisten zu können.

### 4. Welche Aspekte der neuen Kriterien wird die Intensivstation benötigen?

Quick-SOFA ist für den Rettungsdienst, die Notfallstation und die Normalstationen gedacht, der SOFA-Score findet in der Intensivstation Anwendung. Der SOFA-Score monitorisiert die Organdysfunktionen des Patienten.

### 5. Wie gestaltet sich die Implementation der neuen Kriterien auf der Intensivstation?

Sobald der SOFA-Score online im KISIM hinterlegt ist, startet die Intensivstation mit der Erhebung der Kriterien. Diese Kriterien werden einmal pro Tag erhoben, jedoch ist noch nicht klar ob von den Ärzten oder der Pflege. Dies muss noch definiert werden. Die Erhebung findet bei jedem Patienten statt, welcher die Intensivstation betritt. Dies macht Sinn insofern, weil der SOFA-Score die Organdysfunktion in den Vordergrund stellt und monitorisiert. Im Hintergrund mit der Sepsis findet eine Umkehrung statt. Früher war zuerst der Infekt im Fokus, wodurch erst später die Organfunktionen überprüft wurden und mit dem SOFA-Score kommt zuerst die Organdysfunktionen zum Vorschein und erst dann geht man auf eine Infektsuche und dadurch wird dann eine Sepsis als Diagnose gestellt oder nicht. Dadurch gewichtet man die Organdysfunktionen viel schwerer, weil diese auf der Intensivstation die meisten Probleme macht. Dadurch kann eine Dysfunktion eher erkannt werden und schneller behandelt werden.

6. *Was sind ihre Erwartungen / Erwartungen des Intensivteams an das Notfallteam bezüglich der neuen Kriterien?*

Erwartungen hat die Intensivstation keine an das Notfallteam. Was sicherlich von Vorteil ist, wenn die verschiedenen Parameter schon abgenommen sind. Auf der Intensivstation wird der schlechteste Wert innerhalb der ersten 24h in den SOFA-Score aufgenommen. Das heisst, dass beispielsweise Blutgase oder auch andere Parameter ein zweites Mal abgenommen werden, je nach Verschlechterung des Patientenzustandes. Zusätzlich kann der SOFA-Score bei der Beurteilung des Schweregrades einer Sepsis aussagekräftig sein. Je nach Organdysfunktionen ist der Patient intensivpflichtig oder nicht. Dies kann die Entscheidung erleichtern, wo der Patient am besten aufgehoben ist.

Was immer von Vorteil ist, ist wenn das mikrobiologische Sampling schon gemacht ist und somit sich evtl. der Infektherd herauskristallisiert und die antibiotische Behandlung schon in die Wege geleitet wurde.

7. *Ändert sich etwas bei der Betreuung / der Pflege eines Patienten bei der Implementierung der neuen Kriterien auf der Intensivstation?*

Wenn die Implementation des Quick-SOFAs / SOFA-Scores abgeschlossen ist, und der Rettungsdienst, die Notfallstation und die Intensivstation die Diagnose Sepsis schneller stellen kann, verbessert sich der Ablauf und der Zeitverlust wird kürzer bis das entsprechende Antibiotikum appliziert ist. Das wiederum senkt die Organdysfunktion und somit ebenso die Mortalität der Sepsis-Patienten.

8. *Wo sehen sie Vor-/Nachteile beim Quick-SOFA/SOFA-Score gegenüber den SIRS-Kriterien?*

Die SIRS-Kriterien sind sehr breitgefächert. Ein kardiogener Schock kann die SIRS-Kriterien erfüllen oder nach einer Reanimation sind die SIRS-Kriterien erfüllt. Dagegen gibt es viele schwere Sepsis-Patienten, welche die SIRS-Kriterien überhaupt nicht erfüllen. Bei diesen Patienten wird die Diagnose Sepsis zu spät gestellt und die Mortalität ist dementsprechend viel höher. Weil die Organdysfunktionen beim SOFA-Score im Vordergrund stehen, reagiert man schneller und die Diagnose kann eher gestellt werden und somit die antibiotische Behandlung früher angefangen werden, was wiederum die Mortalität senkt.

Der Quick-SOFA ist der „kleine Bruder“ vom SOFA-Score. Mit diesem Score können die typischen und die meisten Organdysfunktionen aufgrund eines Infektes erhoben werden. Dadurch ist man sensibilisierter und die Diagnose Sepsis kann eher gestellt werden und die Behandlung kann schneller begonnen werden.

## Anhang C: Interview mit Dr. Schwendinger Markus

Direktor und Chefarzt des interdisziplinären Notfallzentrums im KSB, 21. April 2017

### 1. Was erhoffen sie sich von den neuen Sepsis-Kriterien?

Dr. Schwendinger erhofft sich, dass mit dem qSOFA die Hochrisikopatienten erfasst werden und eine Prozessverbesserung stattfindet. Es wird ein Register neu erarbeitet, wo die Sepsispatienten erfasst werden und die zeitlichen Daten wie Eintrittszeit, Antibiotikagabe festgehalten werden. Sein Ziel wäre es, unter einer Stunde oder noch besser unter einer halben Stunde das Antibiotika zu applizieren. Dieses Register wird dann mit anderen Krankenhäusern verglichen und er erhofft sich dann, eine Besserung zu sehen. Zusammengefasst möchte Dr. Schwendinger den Prozess beschleunigen und somit die Mortalitätsrate zu senken. Zudem möchte Dr. Schwendinger eng mit dem Rettungsdienst und der Intensivstation zusammenzuarbeiten.

### 2. Wie kann nach ihrer Meinung der Patient von den neuen Kriterien profitieren?

Der Patient profitiert von einer Prozessbeschleunigung und von einer früheren Antibiotikagabe, was sich auf das Outcome des Patienten stark auswirkt.

### 3. Warum möchten/“müssen“ wir die neuen Kriterien im INZ einführen?

Einerseits möchte er mit dem Rettungsdienst und der Intensivstation zusammenarbeiten und an einem Strang ziehen und andererseits möchte er den Prozess beschleunigen und die Antibiotikagabe vorziehen. Davon profitiert schlussendlich der Patient mit einem besseren Outcome.

### 4. Welche Aspekte der neuen Kriterien wird das INZ benützen?

Bei der Triagierung arbeiten wir mit dem qSOFA.

Den SOFA-Score können wir je nach zeitlichen Ressourcen ebenfalls erheben, aber ob dies ein fixer Bestandteil des Notfallteams sein wird, ist noch nicht festgelegt. Ebenso steht die Frage noch offen, wer den Score erheben soll, der Arzt oder die Pflege. Ein Vorteil dieser Erhebung wär es für die Intensivstation, weil man damit den Verlauf der Werte feststellen kann und somit weiss, in welche Richtung sich der Patient entwickelt. Die Aufgaben des Notfallteams sind primär die Erkennung und Diagnostik einer Sepsis und die Antibiotikagabe. Zusätzlich muss der Patient mit Volumen und eventuell mit Katecholaminen stabilisiert werden.

### 5. Ab wann soll das INZ mit den neuen Kriterien arbeiten?

Vorzugsweise ab dem 01. Mai 2017. Der Rettungsdienst fängt ebenfalls dann an und die Intensivstation wird dann nachziehen, sobald im Kisim das Erfassungsprogramm

steht. Dr. Schwendinger hat das Ziel, dass bis am 1.1.2018 die SIRS-Kriterien in den Hintergrund verbannt sind und mit dem qSOFA und SOFA-Score gearbeitet wird. Das heisst, dass bis dahin nun das Notfallteam Zeit hat, sich umzugewöhnen und den qSOFA und SOFA-Score zu verinnerlichen.

6. *Wo sehen sie Vor-/Nachteile beim Quick-SOFA/SOFA-Score gegenüber den SIRS-Kriterien?*

Ein Vorteil des qSOFA ist seine Einfachheit. Die klinische Erhebung dauert etwa eine Minute, also weniger zeitaufwendig als die SIRS-Kriterien. Der qSOFA ist genauer bei der Erkennung der Hochrisikopatienten. Diese Aspekte beschleunigen den Prozess, was dem Patienten zu Gute kommt. Ein Nachteil des qSOFA ist die Umgewöhnung, vor allem die Erhebung der Atemfrequenz wird Zeit brauchen.

Der Vorteil der SIRS-Kriterien ist seine Sensitivität. Der Nachteil ist die Unspezifität.

7. *Wie gestaltet sich die Implementierung der neuen Kriterien unter den Ärzten?*

Mit der Implementierung des qSOFA und SOFA-Score wurde schon letzten Herbst angefangen. Bei diesem Weiterbildungstag wurde der qSOFA und der SOFA-Score vorgestellt anhand einer Power-Point-Präsentation. Das Thema wurde immer wieder in Fortbildungstagen wiederholt und vertieft. Die zusätzlichen Erinnerungsmails dienen der Thematisierung und der Sensibilisierung. Zusätzlich wurde im März eine Weisung herausgegeben, welche mit dem Rettungsdienst und der Intensivstation abgesprochen worden war. Aufgrund der vielen Wechsels und Neueinstellungen der Ärzte wird man um kurze Weiterbildungstage nicht drum herum kommen.

8. *Implementierung in die Pflege. Was halten sie von einer Aufnahme des Bilirubins in den Notfallstatus?*

Da das Bilirubin nur bei Lebererkrankungen und bei der Sepsis eine Rolle spielt, brauchen wir den Wert zu wenig, um ihn standartmässig zu erheben. Das Bilirubin kann jedoch im AQT-Gerät im kleinen Eingriff innerhalb von 10 Minuten erhoben werden. Dazu muss aber das Lösungsmittel wieder eingeführt werden. Diesen Prozess ist noch im Entwicklungsstadium. Von einer Aufnahme in den Notfallstatus rät Dr. Schwendinger ab. Bei einer Sepsis rät Dr. Schwendinger das Bilirubin neben dem Notfallstatus ebenfalls anzukreuzen, dann hat die Intensivstation schon einen Vorwert und kann eine Dynamik sehen.

9. *Implementierung in die Pflege. Wie stehen sie zu einem Merkblatt im Register im Schockraum mit dem SOFA-Score und einem Merkblatt in den beiden Triageräumen mit dem Quick-SOFA als Gedankenstütze?*

Dr. Schwendinger unterstützt ein einfaches Merkblatt im Register im Schockraum bei den Medikamenten mit den wichtigsten Schritten. Dazu eine kurze Übersicht des qSO-

FA als laminiertes Pocketcard für die beiden Triageräume würde den Einstieg erleichtern bis die neuen Kriterien verinnerlicht sind.

## Anhang D: Plakat für Triageraum

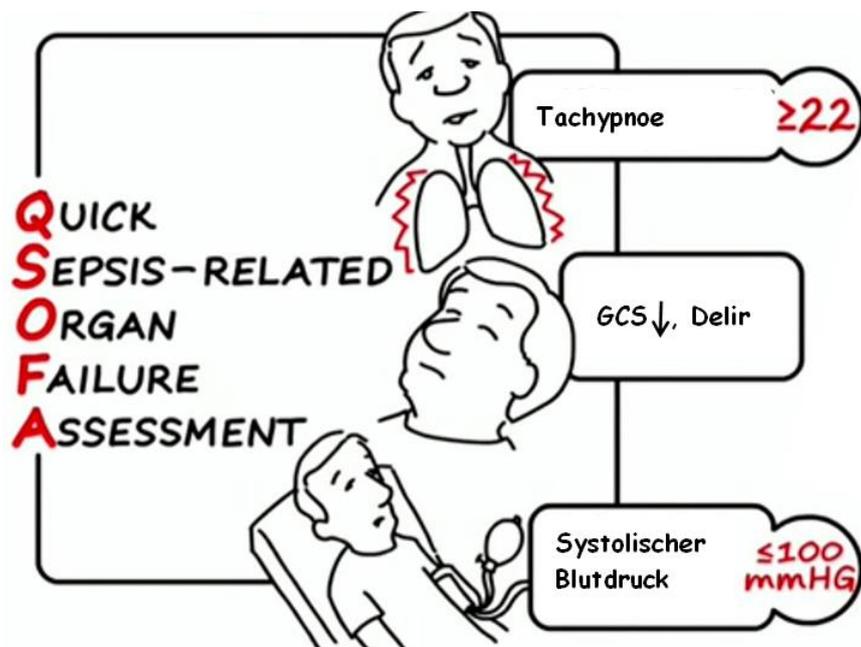
### Unklarer Infekt? = Quick-SOFA erfüllt?

#### Quick-SOFA:

≥ 2 dieser Kriterien erfüllt? = 10% erhöhtes Mortalitätsrisiko

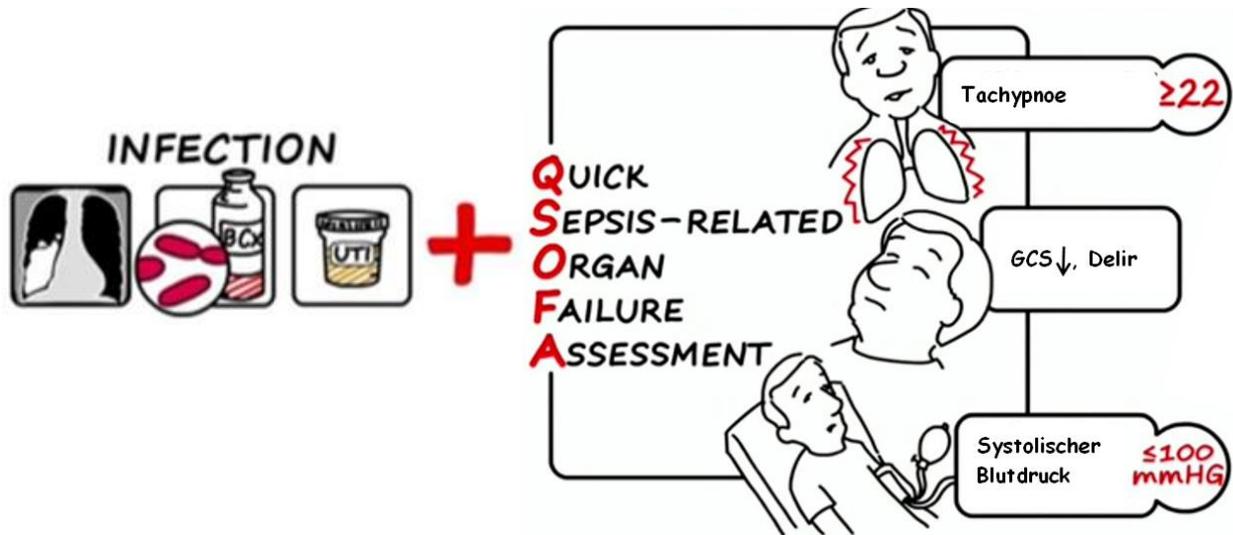
↪ Sepsis suchen

↪ IDIS erwägen



## Anhang E: Plakat für Schockraumregister

### Sepsis ???



#### Pflegerische Massnahmen:

- BD messen
- GCS überwachen
- Atemfrequenz erfassen
- Labor mit **NFS**, **Bilirubin** und **VBGA** wegen Laktat
- Mikrobiologisches Sampling (2x2 BK, UST, evtl. Sputum, Abszess-Punktion)

#### Eintrittszeit: erfassen

#### Antibiotikagabe: erfassen

↳ innerhalb 1. Stunde