



## Hämodynamisches Monitoring

Stefan Suttner

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 1 September 2010

Accepted 17 October 2011

Available online 9 November 2011

#### Schlüsselwörter:

Hämodynamisches Monitoring

Basismonitoring

EKG

NIBP

Pulsoxymetrie

arterieller Blutdruck

ZVD

Herzzeitvolumen

#### Keywords:

Haemodynamic monitoring

basic monitoring

EKG

NIBP

pulse oximetry

arterial pressure

CVP

cardiac output

### ZUSAMMENFASSUNG

Das hämodynamische Monitoring besitzt einen zentralen Stellenwert in der Überwachung schwerkranker Patienten auf der Intensivstation. Es ermöglicht eine Steuerung der Therapie durch die Überwachung der Herz-Kreislauf-Funktion und erfolgt klinisch und apparativ, wobei sich die Invasivität der Überwachungsmaßnahmen in erster Linie nach den kardiovaskulären Begleiterkrankungen und dem hämodynamischen Funktionszustand des jeweiligen Patienten richtet. Ist die Herz-Kreislauf-Funktion nicht beeinträchtigt, genügt ein nicht-invasives Basismonitoring. Dieses besteht aus der kontinuierlichen Ableitung eines EKGs, der nicht-invasiven Messung des systemischen Blutdrucks sowie der Pulsoxymetrie. Demgegenüber erfordern schwerwiegende hämodynamische Störungen, ausgelöst durch akute Herzinsuffizienz, Sepsis oder Schock, den Einsatz eines invasiven, erweiterten hämodynamischen Monitorings mit Messung des arteriellen Blutdrucks, des zentralen Venendrucks sowie des Herzzeitvolumens.

© 2011 Published by Elsevier GmbH.

### ABSTRACT

Haemodynamic monitoring is of high importance in the treatment of critically ill patients. It allows to control therapy by the surveillance of cardiovascular functions, and can take place clinically and with a variety of monitoring methods; the invasiveness depending mainly on the patient's concomitant cardiovascular diseases and current haemodynamic status. If the cardiovascular functions are unaffected, non-invasive basic monitoring is sufficient. It consists of ECG recording, non-invasive measurement of blood pressure, and pulse oximetry. In contrast, severe haemodynamic disturbances, due to acute heart failure, sepsis or shock, require invasive, extended haemodynamic monitoring, including measurement of arterial pressure, central venous pressure as well as cardiac output.

© 2011 Published by Elsevier GmbH.

### 1. Einleitung

Der zunehmende Anteil älterer Menschen in der Gesamtbevölkerung und die Bereitschaft große operative Eingriffe auch bei multimorbiden Patienten in fortgeschrittenem Lebensalter durchzuführen, wird in den kommenden Jahren zu einem Anstieg komplexer Behandlungsfälle in der Intensivmedizin führen.

Bei diesen kritisch kranken Intensivpatienten sind häufig mehrere Organfunktionen gefährdet oder beeinträchtigt, so dass zumeist ein umfangreiches Überwachungsprogramm erforderlich ist. Im Mittelpunkt stehen hierbei naturgemäß die sogenannten Vitalorgane, d.h. die Funktion des Herz-Kreislauf-Systems und der Lunge, ergänzt durch die Erfassung einer Vielzahl weiterer Variablen und Parameter.

Das hämodynamische Monitoring besitzt einen zentralen Stellenwert in der Überwachung schwerkranker Patienten. In den letzten zehn Jahren sind die Möglichkeiten zur hämodynamischen Überwachung durch weniger oder nicht-invasive Methoden

deutlich erweitert worden und nahezu jedes Jahr drängen neue Verfahren auf den Markt. Auch wenn diese Überwachungsverfahren zu keiner nachgewiesenen Verbesserung des Überlebens im Sinne der evidenzbasierten Medizin führen, hat sich unser pathophysiologisches Wissen beim kritisch kranken Patienten und die Möglichkeit der Therapiesteuerung durch die Überwachung hämodynamischer Messgrößen deutlich verbessert.

Der vorliegende Beitrag soll einen aktuellen Überblick über Ziele und klinische Bedeutung des invasiven und nicht-invasiven hämodynamischen Monitorings geben.

### 2. Nicht-invasives hämodynamisches Monitoring

Die Überwachung der Herz-Kreislauf-Funktion des kritisch kranken Patienten erfolgt klinisch und apparativ, wobei sich die Invasivität der Überwachungsmaßnahmen in erster Linie nach den kardiovaskulären Begleiterkrankungen und dem hämodynamischen Funktionszustand des jeweiligen Patienten richtet.

**Tab. 1**  
Möglichkeiten des hämodynamischen Monitorings.

Nicht-invasives hämodynamisches Monitoring	Erweitertes hämodynamisches Monitoring
EKG NIBP (non-invasive blood pressure) Pulsoxymetrie	Arterieller Blutdruck Zentraler Venendruck Herzzeitvolumen und abgeleitete hämodynamische Größen Pulmonalarteriendrucke, Wedge-Druck Kardiale Pumpfunktion, Kontraktilität, Klappenfunktion

Ist die Herz-Kreislauf-Funktion unbeeinträchtigt und sind kurzfristig keine wesentlichen Störungen zu erwarten, genügt die klinische Einschätzung, ergänzt durch ein nicht-invasives Basismonitoring [1,2].

Ein solches Basismonitoring sollte jeder Patient auf einer Intensivstation unabhängig vom Schweregrad seiner Erkrankung erhalten. Hierbei handelt es sich in der Regel um nicht-invasive Methoden, die den Patienten wenig oder gar nicht belasten. Demgegenüber erfordern schwerwiegende hämodynamische Störungen, ausgelöst durch akute Herzinsuffizienz, Sepsis oder Schock, den Einsatz eines invasiven, erweiterten hämodynamischen Monitorings. Die besondere Herausforderung an den Intensivmediziner liegt in der genauen Indikationsstellung für die unterschiedlichen zur Verfügung stehenden Monitoringverfahren [1,2].

Das Basismonitoring besteht aus

- der kontinuierlichen Ableitung des Elektrokardiogramms (EKG)
- der intermittierenden nicht-invasiven Messung des systemischen Blutdrucks (non invasive blood pressure, NIBP)
- der pulsoxymetrischen Bestimmung der Sauerstoffsättigung (Tab. 1).

Während das Basismonitoring dazu dient, eine hämodynamische Instabilität wie z.B. eine Bradykardie oder eine Hypotonie frühzeitig zu erkennen, wird das erweiterte hämodynamische Monitoring zur Abklärung einer hämodynamischen Instabilität und zur Steuerung und Überwachung hämodynamischer Therapiemaßnahmen eingesetzt.

### 2.1. EKG

- Die kontinuierliche Erfassung von Herzfrequenz und Herzrhythmus mit dem EKG ist bei kritisch kranken Patienten obligatorisch.
- Der Einsatz einer kontinuierlichen Arrhythmie- und ST-Streckenanalyse ermöglicht das frühzeitige Erkennen einer Rhythmusstörung und einer kardialen Ischämie.
- Die Sensitivität und Spezifität der Erfassung einer myokardialen Ischämie hängt von der Art der EKG-Ableitung ab (das 12-Kanal-EKG besitzt die höchste Sensitivität [ $>90\%$ ], ist aber aus operationstechnischen Gründen oft nicht möglich).
- Zum frühzeitigen Erkennen einer kardialen Ischämie sollte bei kardiovaskulären Risikopatienten eine Überwachung des ST-Segments der Ableitung II und der Brustwandableitung V5 erfolgen.

### 2.2. NIBP (non-invasive blood pressure)

- Die Überwachung des arteriellen Blutdrucks bei kritisch kranken Patienten ist unverzichtbarer Bestandteil eines intensivmedizinischen hämodynamischen Monitorings.

- Der arterielle Blutdruck kann indirekt oder direkt gemessen werden. Die indirekten Verfahren sind einfach und nicht-invasiv, die direkten hingegen invasiv und apparativ aufwendig.
- Mit der indirekten Methode werden systolischer und diastolischer Blutdruck mittels einer Blutdruckmanschette üblicherweise am Oberarm gemessen. Die Manschettenbreite sollte etwa zwei Drittel der Länge des Oberarmes betragen.
- Der mittlere arterielle Blutdruck (MAD) berechnet sich annäherungsweise nach folgender Formel:  $MAD = \text{diastolischer Druck} + 1/3 (\text{systolischer Druck} - \text{diastolischer Druck})$ .
- **Messprinzipien:**
  - Auskultatorisch: Manschettendruck zum Zeitpunkt des Auftretens und Verschwindens der Korotkov-Töne.
  - Palpatorisch: der systolische Druck entspricht dem Manschettendruck, bei dem die Pulswelle gerade detektiert werden kann; der diastolische Druck ist nicht messbar.
  - Oszillometrisch: aus den kleinen pulsabhängigen Druckschwankungen in der Manschette beim langsamen Ablassen des Manschettendrucks können systolischer, diastolischer und Mitteldruck berechnet werden
- **Fehlerquellen:** Die Genauigkeit der indirekten Blutdruckmessung kann durch zahlreiche Faktoren beeinträchtigt werden:
  - falsche Größe und Platzierung der Manschette (bei zu kleiner Manschette werden falsch hohe Werte, bei zu großer Manschette falsch niedrige Werte gemessen)
  - zu rasches Ablassen des Manschettendrucks
  - Hypotonie, periphere Vasokonstriktion, Schock
  - Herzrhythmusstörungen.

### 3. Erweitertes, invasives hämodynamisches Monitoring

Invasives Monitoring bezeichnet diejenigen Methoden, bei denen die Anlage eines Katheters (arteriell, zentralvenös, pulmonalarteriell) zur Druckmessung erforderlich ist.

#### 3.1. Invasive Blutdruckmessung

Die kontinuierliche invasive Überwachung des arteriellen Blutdrucks wird häufig zur Überwachung instabiler, kritisch kranker oder kardiovaskulärer Risikopatienten eingesetzt, da eine arterielle Hypotonie bei Unterschreiten der unteren Grenze der organspezifischen Autoregulation die Perfusion des koronaren, renalen und zerebralen Stromgebiets beeinträchtigt.

Der **Vorteil** gegenüber der nicht-invasiven automatischen oszillometrischen Blutdruckmessung ist die Möglichkeit, den Druck tatsächlich von Schlag zu Schlag zu überwachen. Intraarterielle Katheter bieten bei gleichzeitig bestehenden pulmonalen Problemen oder einer Respiratortherapie zudem die Möglichkeit, wiederholt Blutproben abzunehmen und ermöglichen damit eine engmaschige Überwachung der Blutgase und des Metabolismus [3].

Die Indikation für eine invasive arterielle Blutdruckmessung sollte sorgfältig abgewogen werden.

#### 3.2. Indikationen für eine invasive arterielle Blutdruckmessung

Obwohl keine Untersuchungen vorliegen, die diese Empfehlungen evidenzbasiert stützen, sollte bei folgenden Indikationen eine invasive kontinuierliche Überwachung des arteriellen Blutdrucks erfolgen:

- Instabile Herz-Kreislauf-Funktion
- Dauerinfusion vasoaktiver und inotroper Substanzen
- Notwendigkeit serieller arterieller Blutgasanalysen
- Große operative (kardio-, thorax-, gefäß-, neurochirurgische, viszeral- und unfallchirurgische) Eingriffe mit häufigen

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3464864>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3464864>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)