

# „Alles „SUPRA“?“

## Präklinisch relevante Katecholamine und deren Anwendung

Prim. Dr. Florian Neuhierl, MHBA, DESA

Krankenhaus St. Josef Braunau

*offen.engagiert – Begegnung & Nähe*

# Conflict of Interest



# Wen behandeln wir?

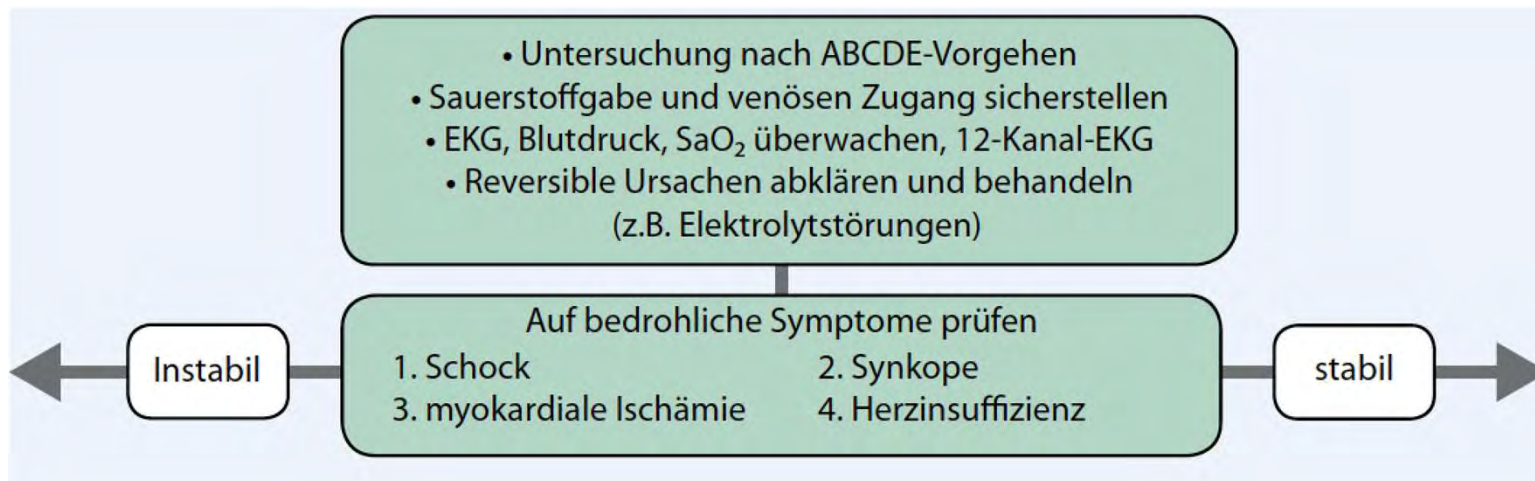
1. Den Monitor
2. Den Patienten
3. Den Arzt
4. Alle
5. Keine



# Definition: Hypotonie

National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI in USA): 90/60 mmHg

## ERC: Zeichen klinischer Instabilität



# Was wollen wir wissen?

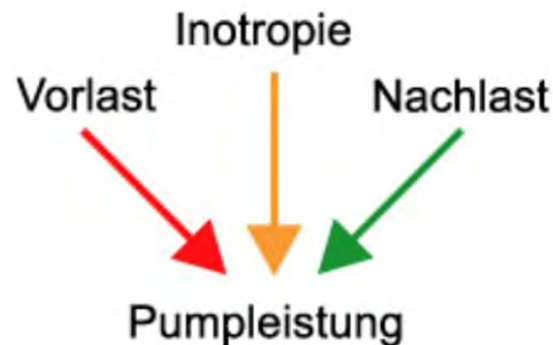
## Grund der Hypotension

### Vorlast

- Volumenstatus

### Nachlast

- Peripherer Widerstand



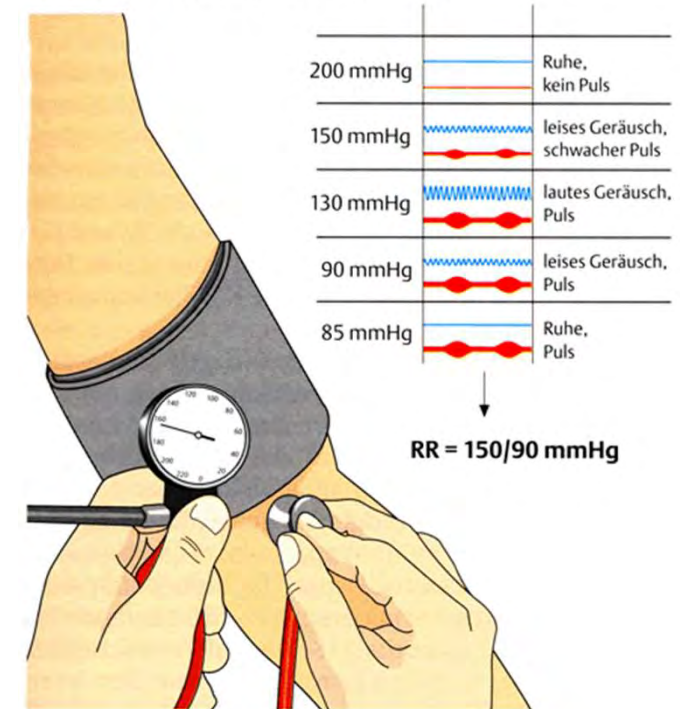
### Cardiac Output

- Pumpleistung des Herzens

# Wer viel misst misst Mist

- Parameter der Präklinik
  - Herzfrequenz
  - Blutdruck (Nicht - Invasiv)
  - ggf. Perfusionsindex
  - Rekapillarierungszeit
- Klinische Parameter
  - Blutdruck (Invasiv)
  - (Zentralvenöser Druck)
  - Zentralvenöse Sättigung
  - Herzzeitvolumen
  - Blutvolumina (ETBV, GEDV, ITBV...)
  - Gefäßwiderstände
  - Labor / BGA

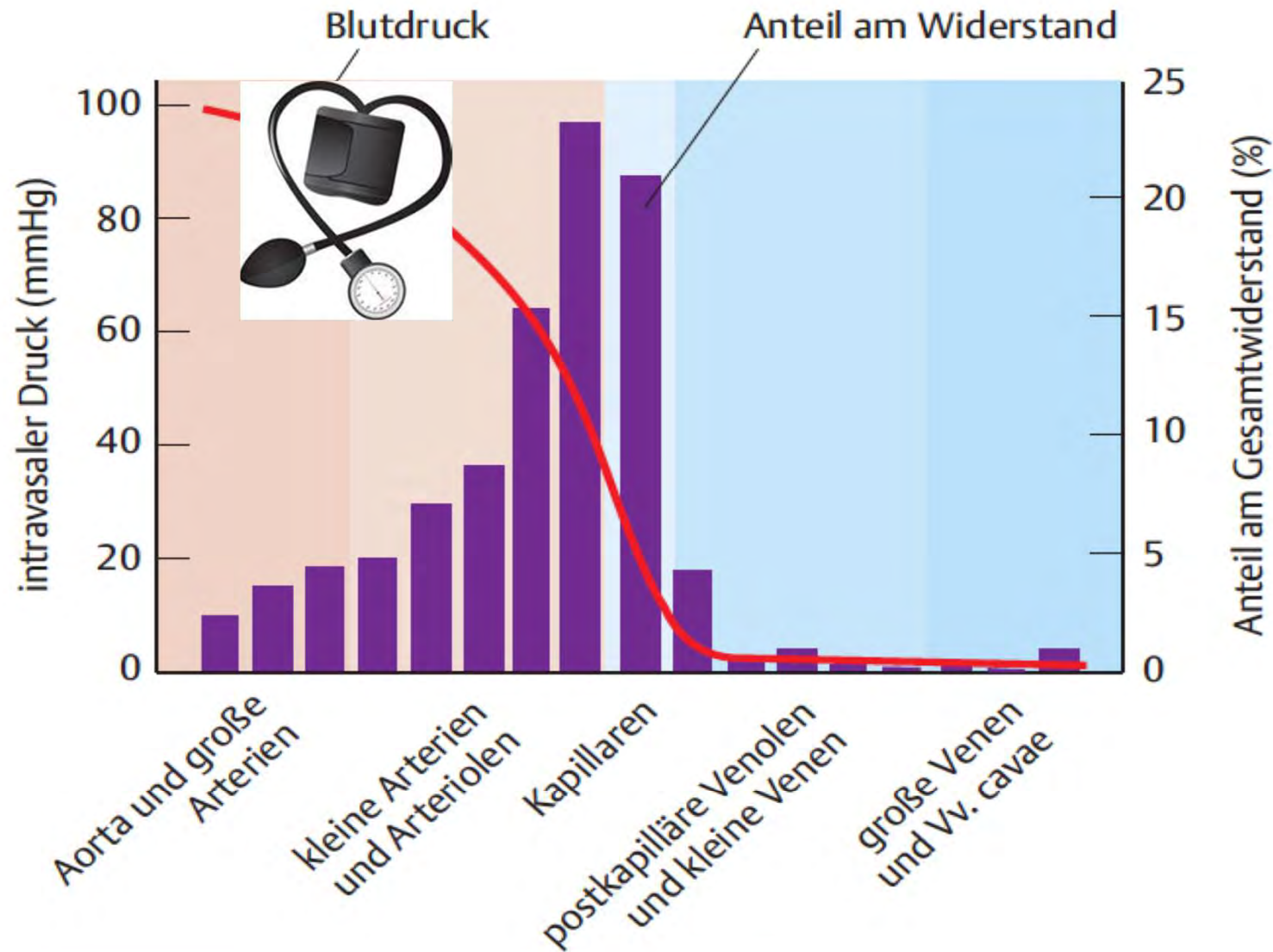
Blutdruckmessung nach Riva-Rocci



# Druck – Fluss - Problem

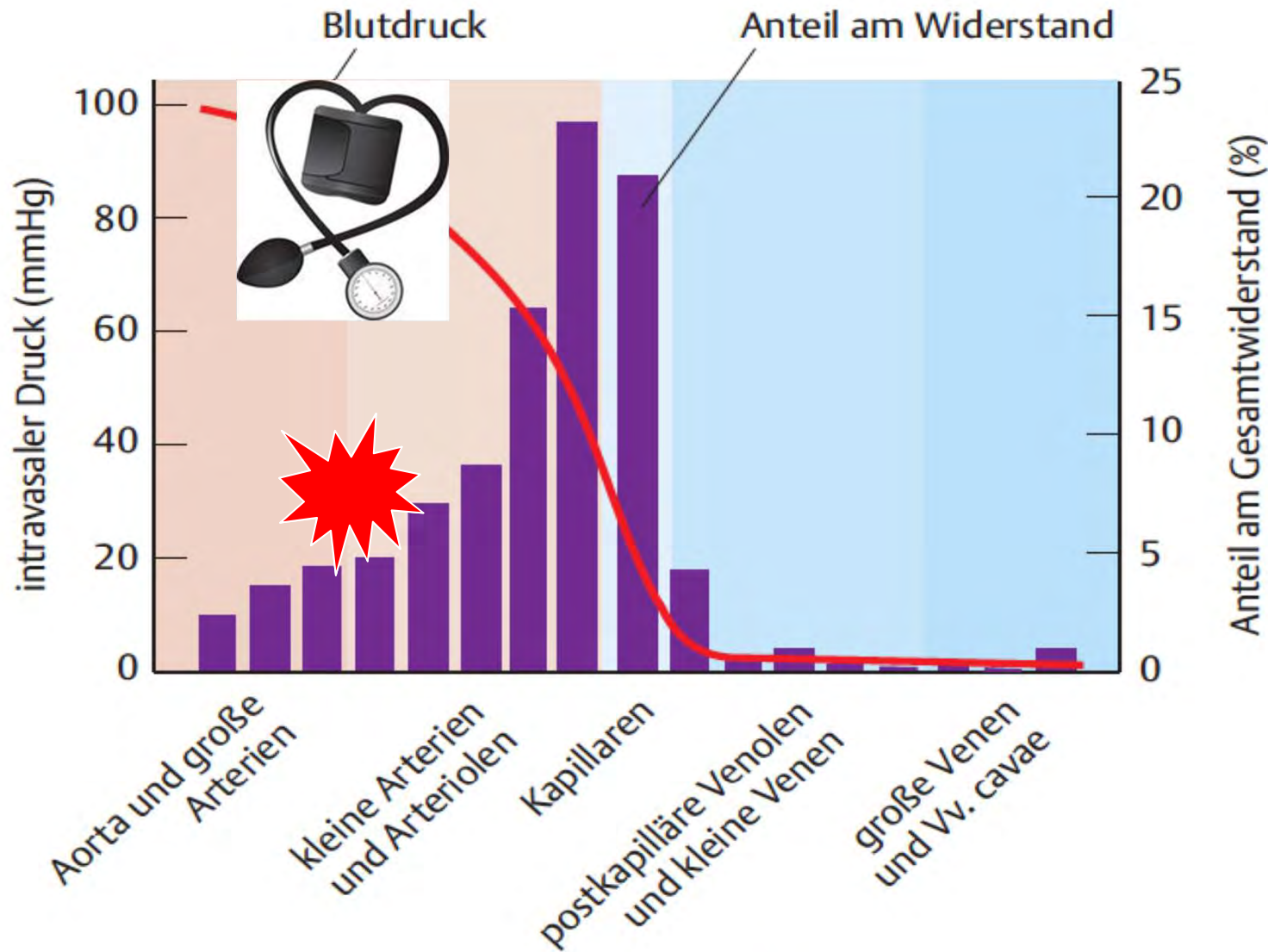


# Wo messen wir den Blutdruck

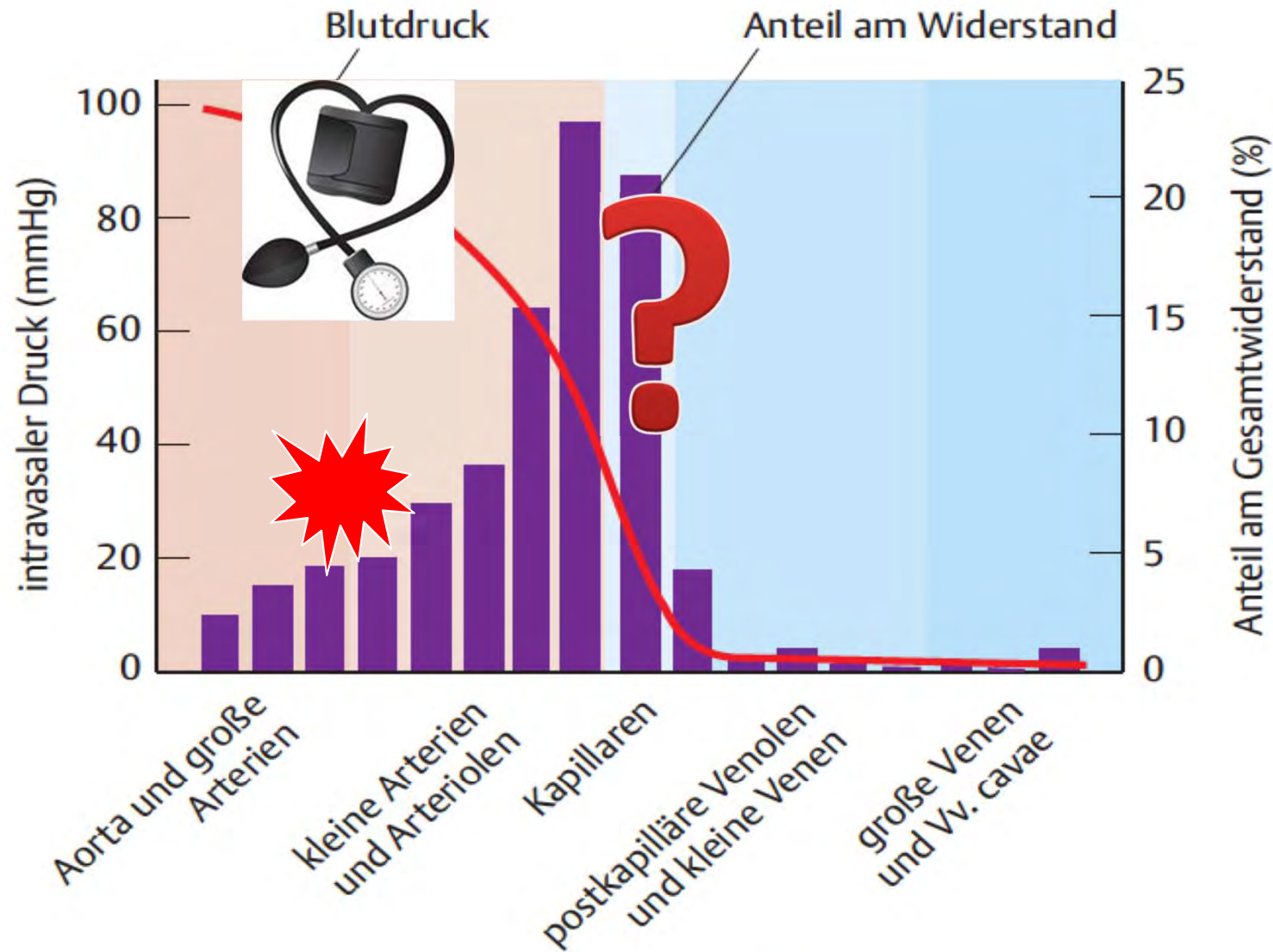




# Wo wirken Vasokonstriktiva?

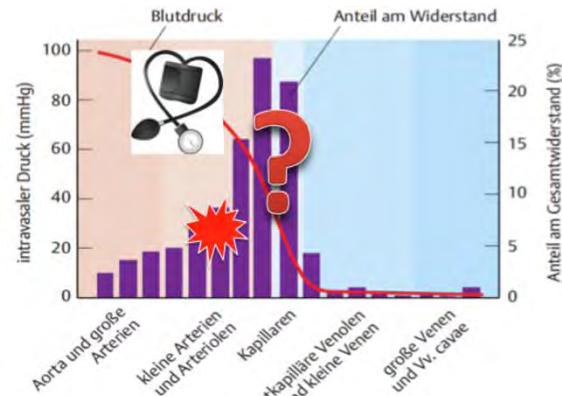


# Aber, welcher Teil interessiert uns?



# Parameter der Hämodynamik

Parameter	Normwert	Einheit
Blutdruck	s.o.	mmHg
Mittlerer Arterieller Blutdruck (MAP)	MAP = DIA + 1/3 (SYS-DIA)	mmHg
Herzfrequenz	60-80	1/sec
Systemischer Gefäßwiderstand (SVR)	700-1600	dyn*sec*cm <sup>-5</sup>
Pulmonalvaskulärer Widerstand (PVR)	<250	dyn*sec*cm <sup>-5</sup>
SVRI	1400-2600	dyn*sec*cm <sup>-5</sup> /m <sup>2</sup>
PVRI	255-285	dyn*sec*cm <sup>-5</sup> /m <sup>2</sup>
Herzindex (CI)	2,4-4	l/min//m <sup>2</sup>
Urinproduktion	> 0,5	ml/kg/h
Rekapillarierungszeit	1-2	Sek.



Welcher präklinische Parameter?

- Herzfrequenz?
- Blutdruck NIBP?
- Rekapillarisation?
- Temperatur?
- Pulsdruck?



Welcher klinische Parameter?

- Pulskurve?
- Blutdruck IPB?
- SVR?
- HZV?
- pH intestinal



Welcher Laborparameter?

- Elektrolyte?
- paCO<sub>2</sub>, paO<sub>2</sub>?
- ScvO<sub>2</sub>?
- Laktat?

# Ursachen

Pathophysiologie	Ursache (Beispiele)
verringertes Gefäßwiderstand	<b>„Distributiver Schock“</b>
reduziertes absolutes Blutvolumen	<b>„Hypovolämischer Schock“</b>
verminderter Blutrückstrom zum Herzen	<b>„Obstruktiver Schock“</b>
reduzierte Pumpfunktion des Herzens	<b>„Kardiogener Schock“</b>

# Wie viel Volumenverlust wird toleriert?

## normales Blutvolumen

Männer:	70 ml/kg KG bzw. 3.2 l/m <sup>2</sup>
Frauen:	60 ml/kg KG bzw. 2.9 l/m <sup>2</sup>
Neugeborene:	80 - 85 ml/kg KG

## prozentualer Volumenverlust

ohne klinische Symptome	< 20 %
Orthostase	20 %
Hypotension im Liegen	20 – 35 %
Herz-Kreislauf-Versagen	> 35 %

# Aussagekraft der Befunde

- Klinischer Eindruck
  - Objektivität?
  - Reproduzierbarkeit?
- Hautturgor
  - Messbarkeit?
- Rekapillarisation
  - Periphere Kälte?
- Urinproduktion
  - Nierenerkrankung?
  - akute Messbarkeit?

# Aussagekraft der Befunde





# Aussagekraft der R...

- Herzfrequenz

**Oft nur in der  
Zusammenschau  
hilfreich!**

Störung?

- Durchblutung?  
Gefäßzustand?

# Therapie – Bündel: Präklinik

- Anamnese
- Klinische Untersuchung
  - insb. Zeichen der Zentralisation (periphere Kälte, verlangsamte Rekapillarisation, Vigilanzminderung...)
  - Leg-Raise-Test
- Monitoring:
  - Puls, RR, EKG, SpO2

# Therapie – Bündel: Präklinik

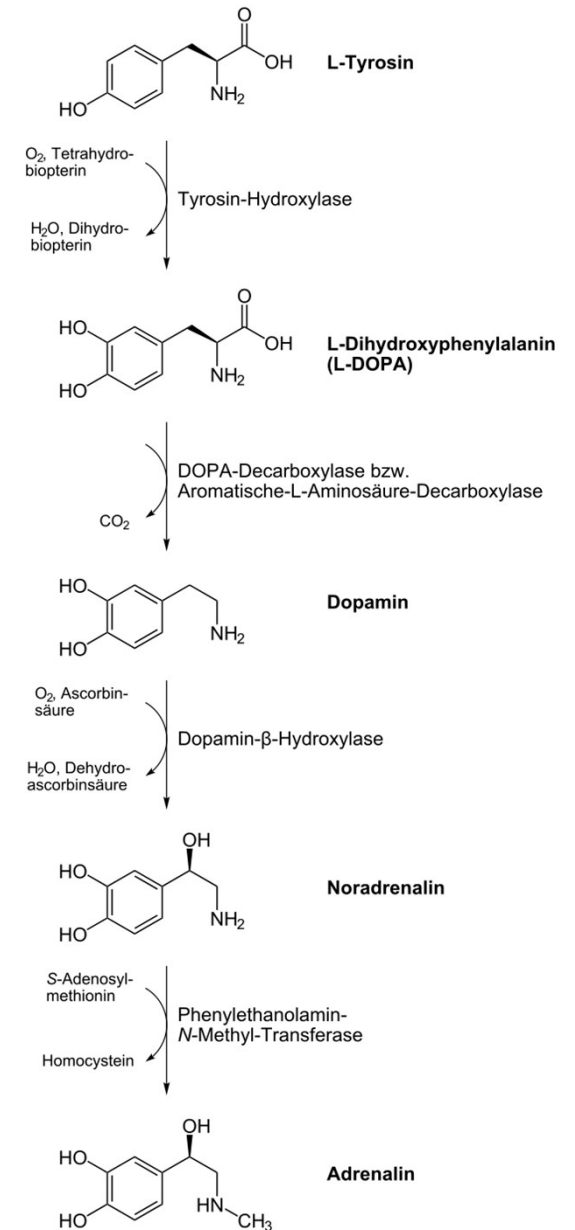
- Therapie:
  - mind. ein gut laufenden i.v.-Zugang
    - (bei akuter vitaler Bedrohung und schwierigen Venenstatus i.o.-Zugang)
    - ggf. zentralvenösen Katheter
- Volumen:
  - Balancierte Vollelektrolytlösung
- Medikation s. Schema

# Therapie – Bündel: Klinik

....das gibt's im nächsten Vortrag 😊

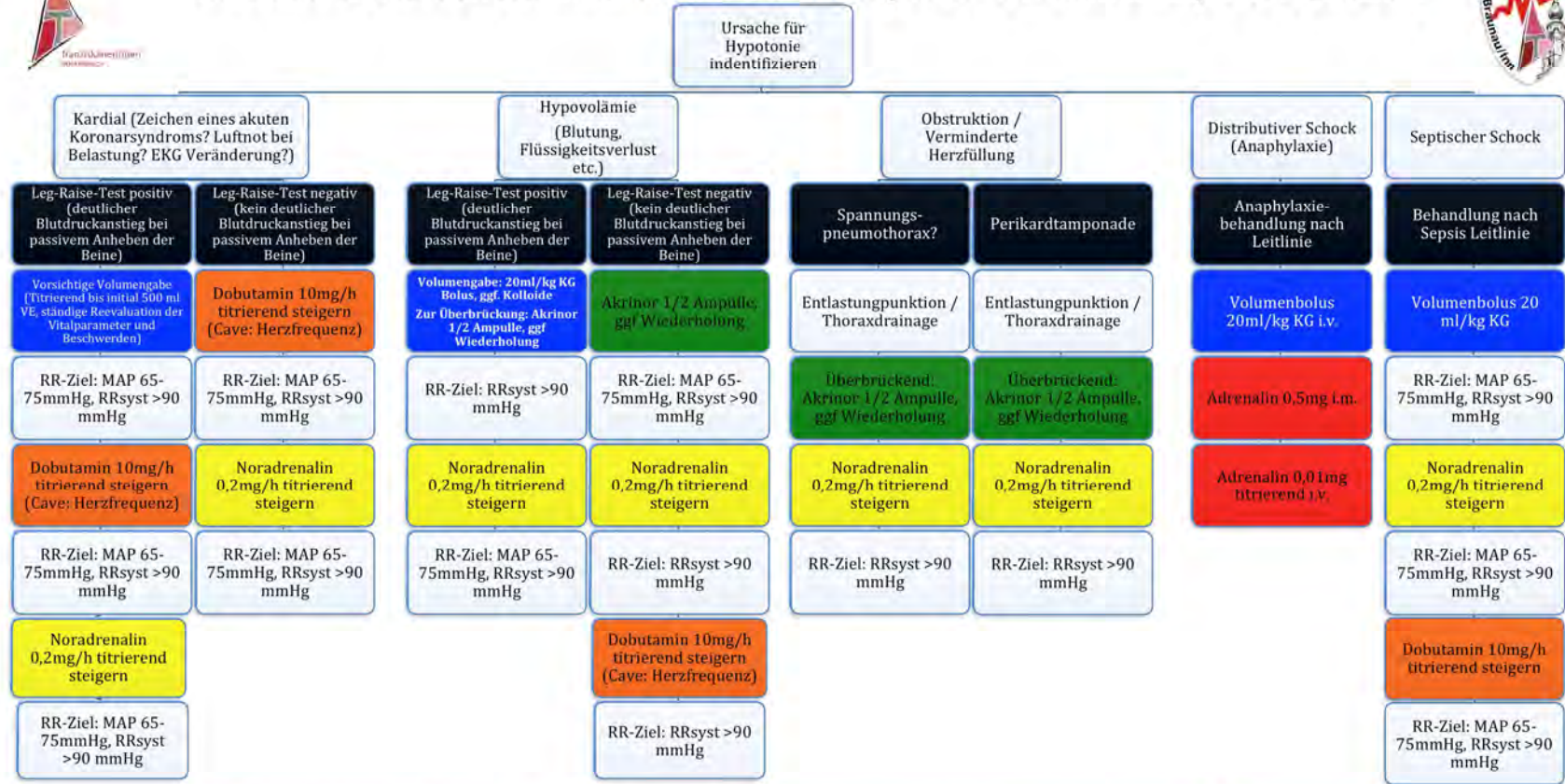
# Präparate

	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta_1$	$\beta_2$	HWZ
Akrinor	+	0	++	++	1 h
Noradrenalin	+++	+++	++	+	1-3 min
Dobutamin	++	0	+++	++	2-3 min
Adrenalin	+++	+++	++	+++	1-3 min





# Braunauer Katecholamintherapie Schema (BKS - Erwachsene) v.0.1 Entwurf



Diese Vorschläge wurden sorgfältig erstellt und geprüft. Eine Garantie für absolute Richtigkeit kann jedoch nicht gegeben werden. Die Verantwortung über die Medikamentengabe, Anwendung und Dosierung liegt natürlich beim behandelnden Arzt.

Erstellt	Freigabe / Fachliche Kontrolle	Version
Prim. Dr. med. Florian Neuhierl		Entwurf



Hypovolämie  
(Blutung,  
Flüssigkeitsverlust  
etc.)

Leg-Raise-Test positiv  
(deutlicher  
Blutdruckanstieg bei  
passivem Anheben der  
Beine)

Leg-Raise-Test negativ  
(kein deutlicher  
Blutdruckanstieg bei  
passivem Anheben der  
Beine)

Volumengabe: 20ml/kg KG  
Bolus, ggf. Kolloide  
Zur Überbrückung: Akrinor  
1/2 Ampulle, ggf  
Wiederholung

Akrinor 1/2 Ampulle,  
ggf Wiederholung

RR-Ziel: RR<sub>syst</sub> >90  
mmHg

RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg

Noradrenalin 0,2mg/h  
titrierend steigern

Noradrenalin 0,2mg/h  
titrierend steigern

RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg

RR-Ziel: RR<sub>syst</sub> >90  
mmHg

Dobutamin 10mg/h  
titrierend steigern  
(Cave: Herzfrequenz)

RR-Ziel: RR<sub>syst</sub> >90  
mmHg

Kardial (Zeichen eines akuten Koronarsyndroms? Luftnot bei Belastung? EKG Veränderung?)

Leg-Raise-Test positiv  
(deutlicher Blutdruckanstieg bei passivem Anheben der Beine)

Leg-Raise-Test negativ  
(kein deutlicher Blutdruckanstieg bei passivem Anheben der Beine)

Vorsichtige Volumengabe  
(Titrierend bis initial 500 ml VE, ständige Reevaluation der Vitalparameter und Beschwerden)

Dobutamin 10mg/h  
titrierend steigern  
(Cave: Herzfrequenz)

RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg

RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg

Dobutamin 10mg/h  
titrierend steigern  
(Cave: Herzfrequenz)

Noradrenalin 0,2mg/h  
titrierend steigern

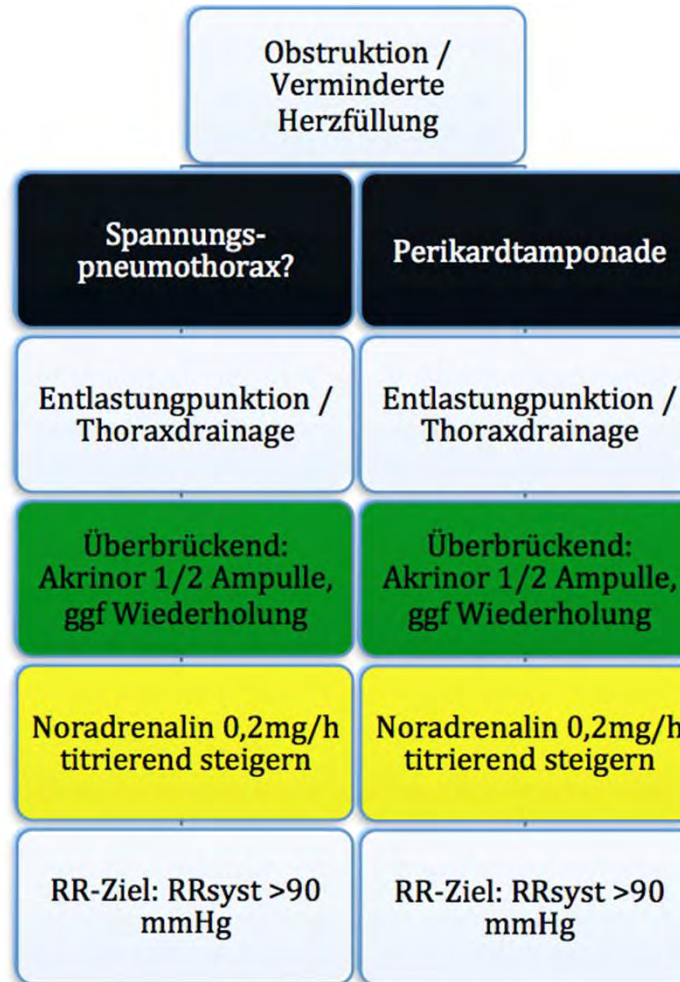
RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg

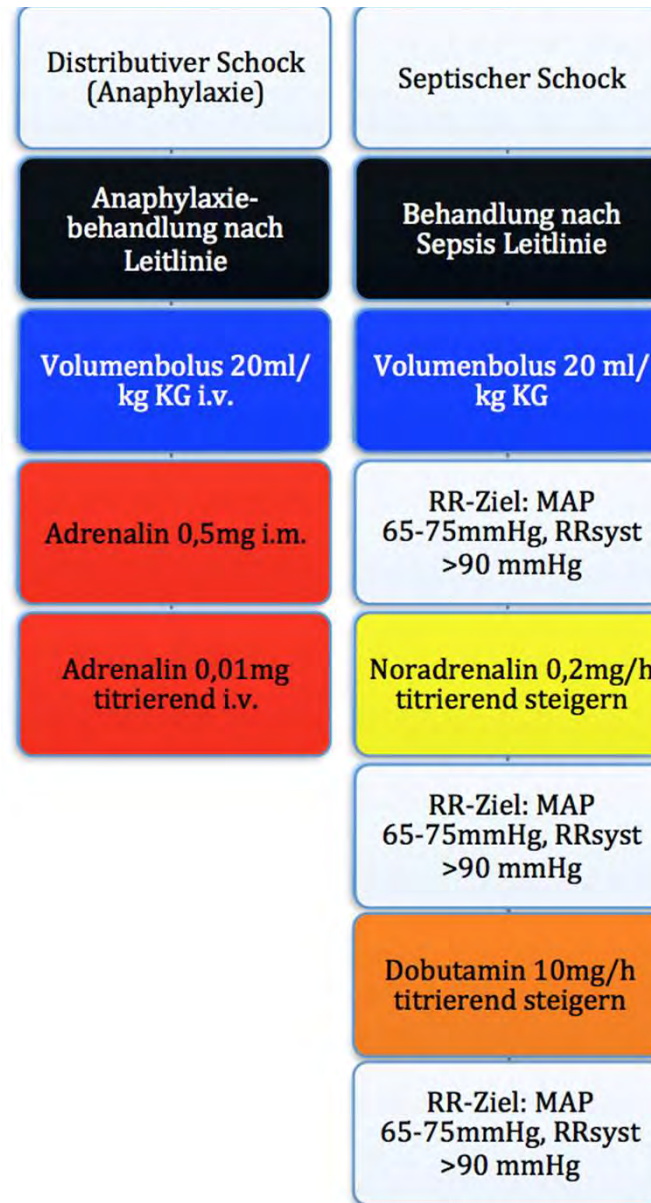
RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg

Noradrenalin 0,2mg/h  
titrierend steigern

RR-Ziel: MAP  
65-75mmHg, RR<sub>syst</sub>  
>90 mmHg





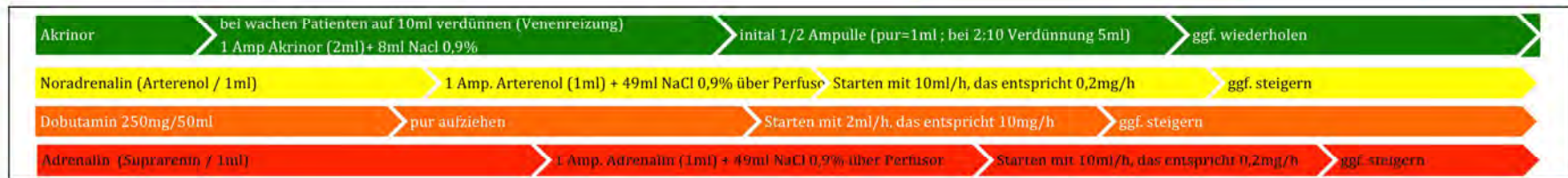




## Braunauer Katecholamintherapie Schema (BKS - Erwachsene) v.0.1 Entwurf



Hypotoniebehandlung							
RRsys <90 mmHg, Klinische Symptome (Schwindel, Bewusstseinsstrübung etc.) / Cave: Bei Begleitverletzungen wie z.B. schweres SHT, Apoplex etc gelten die Blutdruckziele der jeweiligen Leitlinie!							
Standard I (Patient ohne Vorerkrankungen) ausgeglichener Volumenstatus		Standard II („Alter“ Patient) Volumendefizit		Standard III („Schwerverletzter Patient“) Volumendefizit		Standard IV („Herzpatient“) kardiogener Schock	
Blutdruckabfall nach Narkoseeinleitung, Orthostase etc.		Blutdruckabfall nach Narkoseeinleitung, Orthostase etc.		Starker Blutverlust, schweres Trauma, schwere Hypovolämie		Herzinfarkt	
Akrinor	½ Ampulle initial, ggf. wiederholen	Akrinor	½ Ampulle initial, ggf. wiederholen	Volumengabe	20ml/kg KG Bolus, ggf. wiederholen ggf. Kolloide	Leg-Raise-Test bei Volumenbedarf	vorsichtige Titration, initial bis 500ml, ggf steigern
Volumen-gabe	10ml/kg KG Bolus, ggf. wiederholen	Volumengabe	10ml/kg KG Bolus, ggf. wiederholen	Akrinor	½ Ampulle initial, ggf. wiederholen	ggf. Dobutamin	10mg/h ggf. titrierend steigern
		ggf. Noradrenalin	0,2mg/h steigern nach Wirkung	ggf. Noradrenalin	0,2mg/h steigern nach Wirkung	Noradrenalin	0,2mg/h ggf. titrierend steigern



Diese Vorschläge wurden sorgfältig erstellt und geprüft. Eine Garantie für absolute Richtigkeit kann jedoch nicht gegeben werden. Die Verantwortung über die Medikamentengabe, Anwendung und Dosierung liegt natürlich beim behandelnden Arzt.

Erstellt	Freigabe / Fachliche Kontrolle	Version
Prim. Dr. med. Florian Neuhierl		Entwurf

# Fallstrick: Perfusoren

- Perfusoren:
  - MPG  
einweisungspflichtig!
  - 1x NEF
  - 1x RTW
  - unterschiedliche  
Spritzen
  - druckstabile „dünne“  
Leitung



# Fallstrick: Spritzenzuordnung



# Fallstrick: Applikationsleitung

**Heidelberger-Verlängerung  
dick / nicht druckstabil!!!**



**Perfusorleitung  
dünn / druckstabil**



# Fallstrick: Katecholaminwechsel



# Fallstrick: Inkompatibilitäten





## Kreislaufstillstand unter besonderen

U  
V  
K

# Fallstrick: Empfehlung/Zulassung

Anaphylaxie, Herzstillstand, Trauma,  
Schwangerschaft, Stromunfall

Sektion 8 der Leitlinien zur Reanimation  
2010 des European Resuscitation Council



große Gefahr für das Auftreten von Nebenwirkungen durch unsachgemäße Dosierung oder Fehldiagnose der Anaphylaxie [364]. Die i.v.-Applikation von Adrenalin soll nur von Erfahrenen und im Umgang mit Vasopressoren vertrauten Anwendern eingesetzt werden (z. B. Anästhesisten, Notärzte, Intensivmediziner). Bei Patienten mit bestehendem Spontankreislauf kann die i.v.-Gabe von Adrenalin lebensbedrohliche Hypertonie, Tachykardie, Arrhythmie und Myokardischämie bewirken. Falls kein i.v.-Zugang vorhanden ist oder nicht zeitnah etabliert werden kann, benutzen Sie die i.m.-Adrenalin-Gabe.

# Wen behandeln wir?

1. Den Monitor - manchmal -
2. Den Patienten - hoffentlich immer -
3. Den Arzt - selten -
4. ~~Alle~~
5. ~~Keine~~



A photograph showing a road completely covered with discarded beer cans and bottles. In the background, a truck is visible on the road. A large red text box is overlaid in the center of the image.

**Vielen Dank für  
Ihre Aufmerksamkeit!**

**Florian.Neuhierl@khbr.at**