

# Kardiovaskuläre Medikamente

## Repetitorium Anaesthesiologicum 2024

Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin  
Kliniken Maria Hilf Mönchengladbach  
Priv.-Doz. Dr. med. habil. Andreas Hohn MHBA



# Agenda

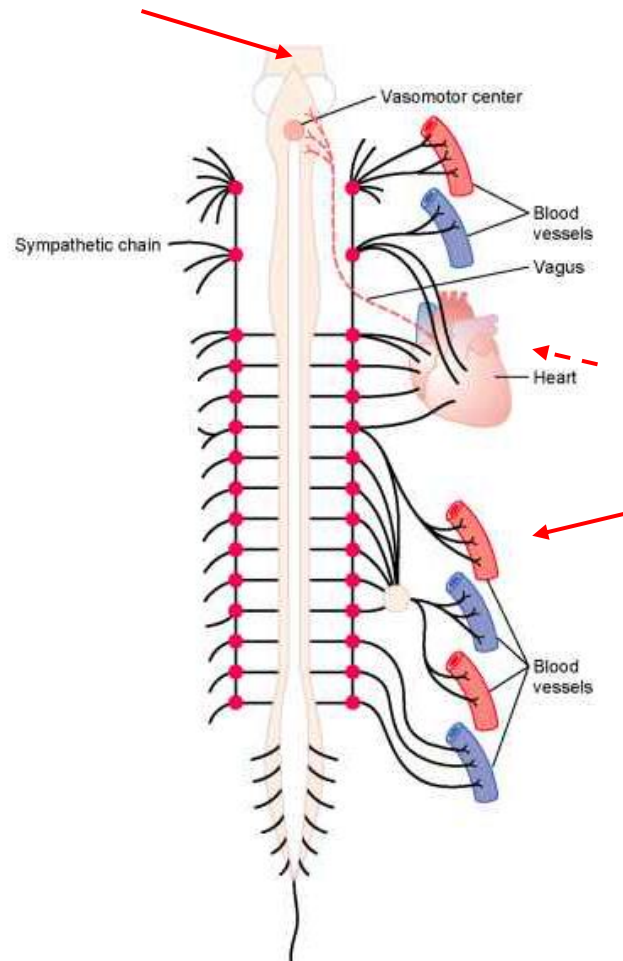
- ➔ Pathophysiologie der anästhesie-induzierten Hypotonie
- ➔ Kardiovaskuläre Rezeptoren
- ➔ Kardiovaskuläre Medikamente Teil 1
- ➔ Kardiovaskuläre Medikamente Teil 2



# **Pathophysiologie der anästhesie-induzierten Hypotonie**

# Anästhesie-induzierte Hypotonie

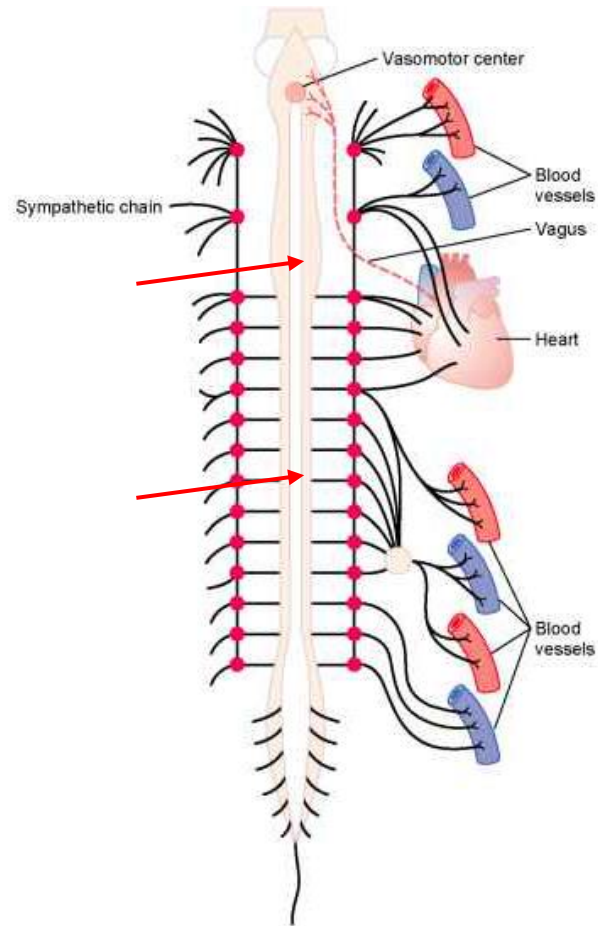
## Allgemeinanästhesie



- Reduktion der sympathischen Nervenaktivität
- Hemmung des Barorezeptorreflexes
- Direkte Vasodilatation
- Negative Inotropie (?)

# Anästhesie-induzierte Hypotonie

## Rückenmarksnahe Regionalanästhesie



Blockade der sympathischen Gefäßinnervation

Blockade der sympathischen Herzinnervation (Th1-Th4)

# Kardiovaskuläre Rezeptoren

	Hypovoläm. Schock	Distributiver Schock	Kardiogener Schock	Obstruktiver Schock
Herzzeitvolumen	↓	↑	↓	↓
Vorlast	↓	↓	↑	↓
Kontraktilität	↔	↔	↓	↔
Nachlast	↑	↓	↑	↑

# **Kardiovaskuläre Rezeptoren**

# Kardiovaskuläre Rezeptoren

	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\beta_2$	$V_{1A}$
	Blutgefäße (Haut, Schleimhaut, Magen/Darm, Niere, Gehirn, Lunge): Kontraktion	Herz: Inotropie, Frequenz	Blutgefäße (Skelettmuskel, Herz, Leber): Dilatation	Blutgefäße (ubiquitär außer Lunge): Kontraktion
<b>Noradrenalin</b>	+	(+)	(+)	-
<b>Dobutamin</b>	-	+	+	-
<b>Adrenalin</b>	+	+	+	-
<b>Vasopressin</b>	-	-	-	+



# **Kardiovaskuläre Medikamente Teil 1**

**Vasopressoren und Inotropika**

**Globales Sauerstoffangebot**  
=  
HZV x arterieller O<sub>2</sub>-Gehalt



HZV

O<sub>2</sub>-Sättigung

Hb-Wert

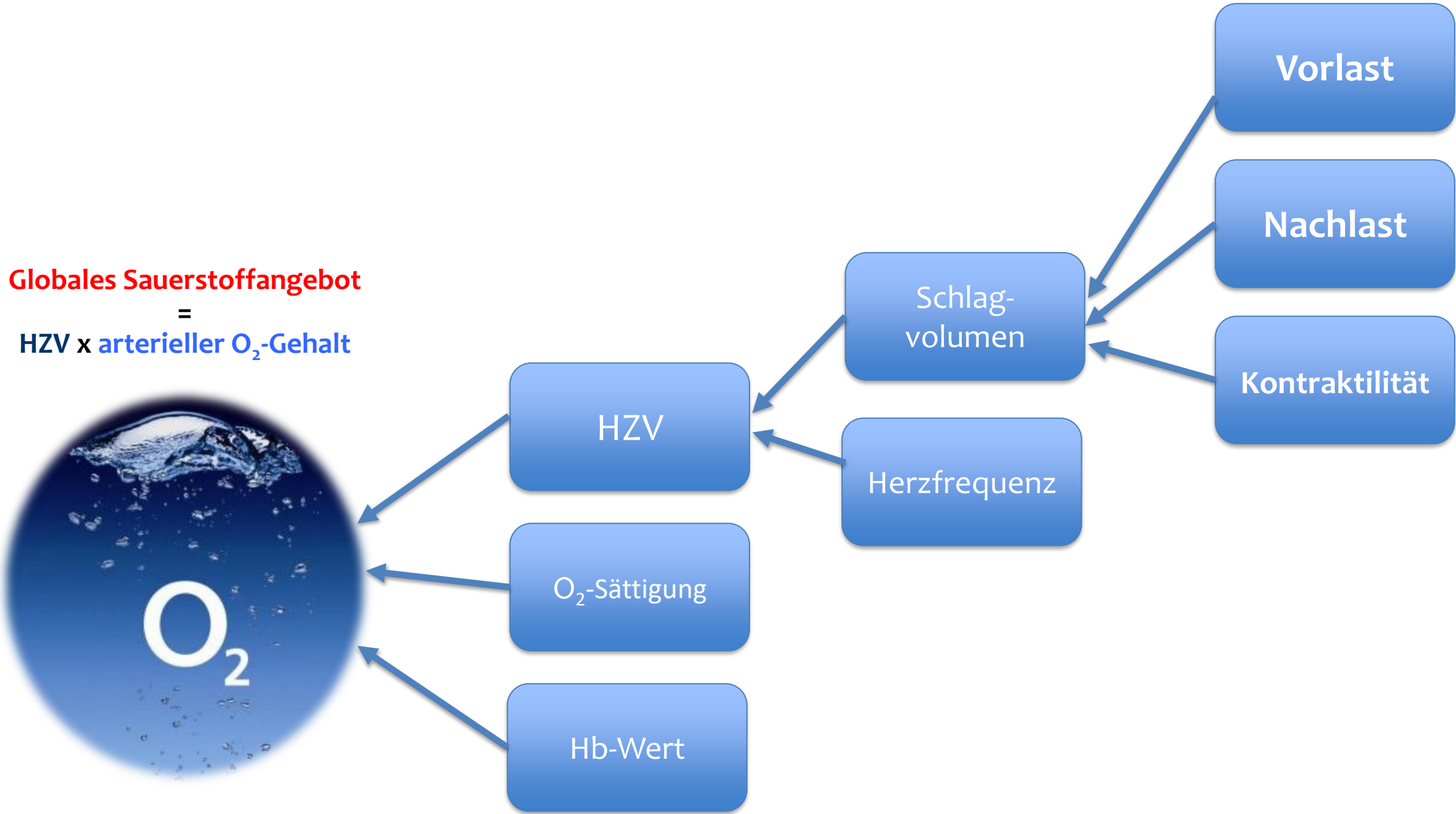
Herzfrequenz

Schlag-  
volumen

Kontraktilität

Nachlast

Vorlast



# Phenylephrin

Phenylephrin



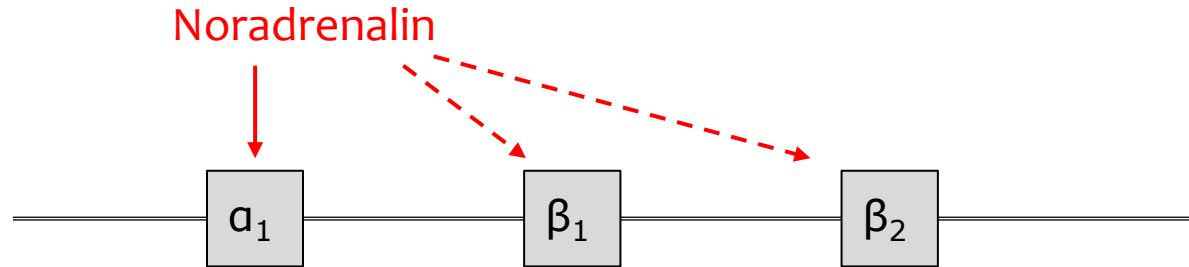
Vasopressor

Wirkdauer: 5–15 min.

Dosierung: Bolus 50–100  $\mu\text{g}$ , Dauerinfusion 0,1–1,5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Unerwünschte Wirkungen: Hypertonie.

# Noradrenalin



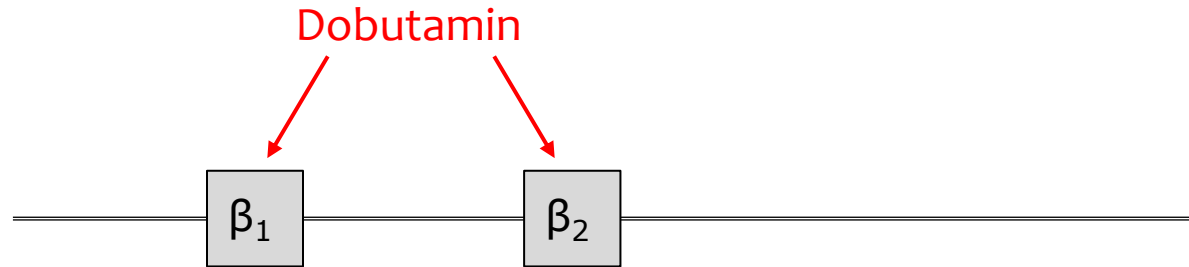
Vasopressor (Inopressor)

Wirkdauer: 1–2 min.

Dosierung: Bolus 5–10  $\mu\text{g}$ , Dauerinfusion 0,05–0,5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Unerwünschte Wirkungen: Hypertonie, Mikrozirkulationstörung.

# Dobutamin



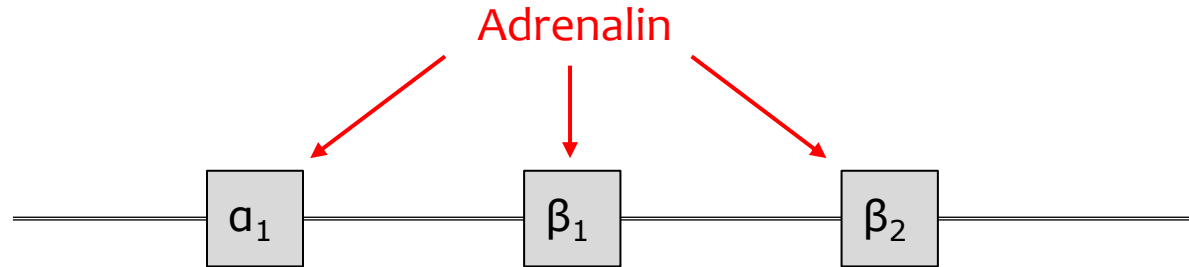
**Inodilatator**

Wirkdauer: 2–5 min.

Dosierung: Dauerinfusion 5–15  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Unerwünschte Wirkungen: Tachykardie, Hypotonie.

# Adrenalin



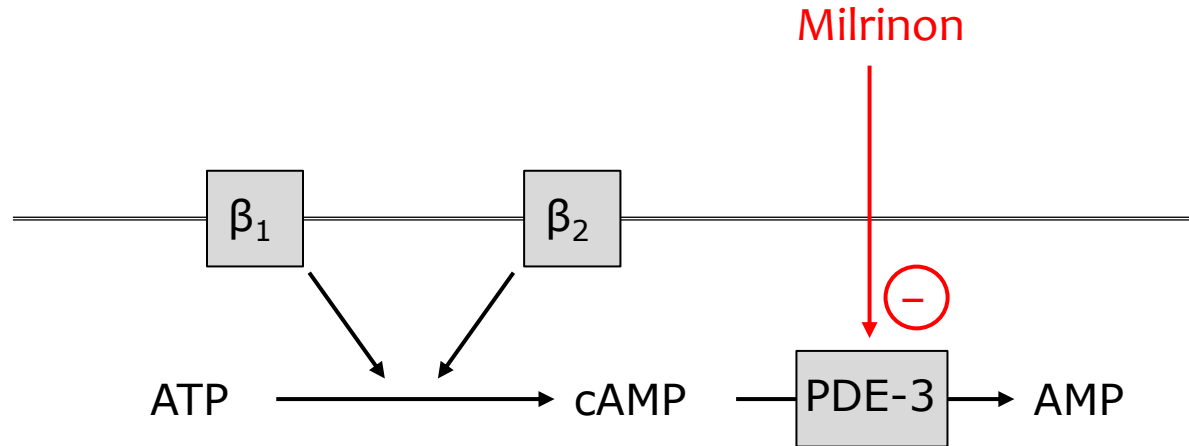
## Inopressor

Wirkdauer: 1–2 min.

Dosierung: Bolus 5–50  $\mu\text{g}$  (kardiopulmonale Reanimation: 1 mg),  
Dauerinfusion 0,05–0,5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Unerwünschte Wirkungen: Hypertonie, Tachykardie, Mikrozirkulationsstörung, maligne Rhythmusstörungen, Laktazidose.

# Milrinon



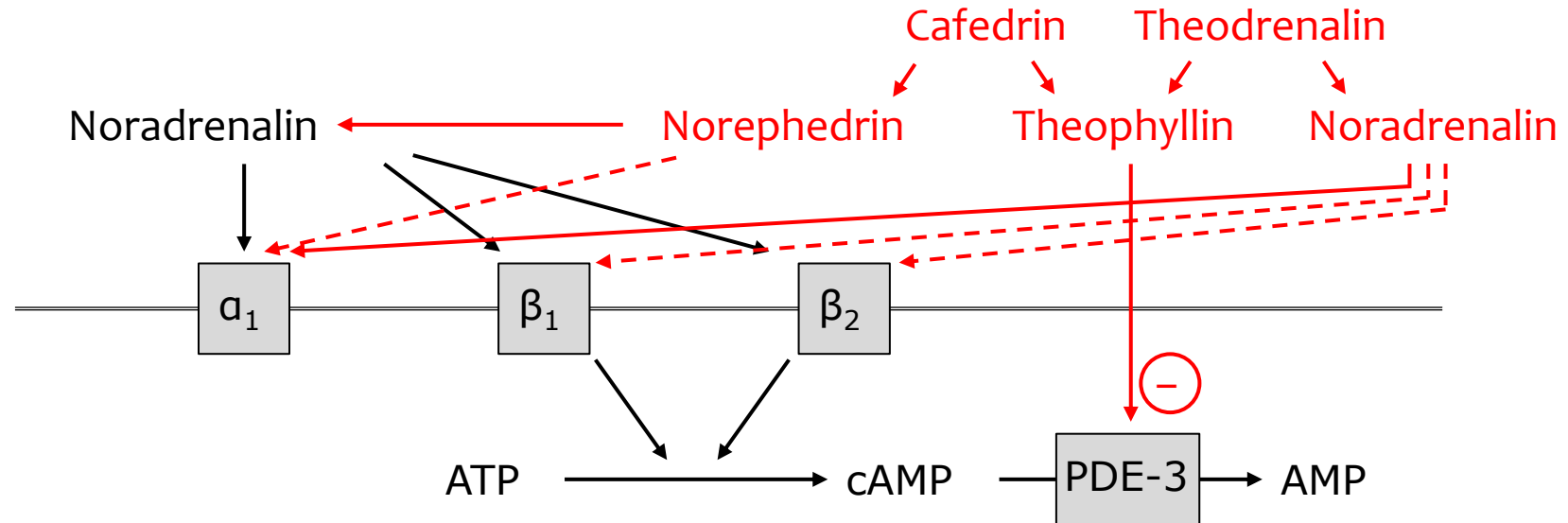
## Inodilatator

Wirkdauer: 2–6 h.

Dosierung: Dauerinfusion 0,25–0,75  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ .

Unerwünschte Wirkungen: Hypotonie.

# Akrinor<sup>®</sup>



„Ino-Venopressor“ (?)

Wirkdauer: 10–20 min.

Dosierung: Bolus 40/2,5 – 200/10 mg.

Unerwünschte Wirkungen: Angina pectoris.



# Vasopressin



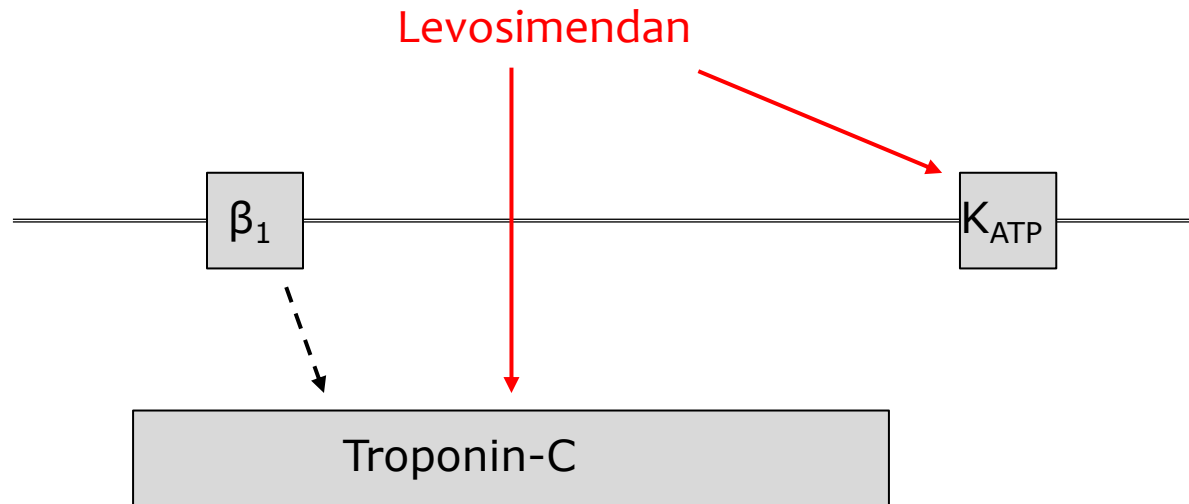
## Vasopressor

Wirkdauer: 10–20 min.

Dosierung: Dauerinfusion 1–4 IE/h.

Unerwünschte Wirkungen: Hypertonie, Mikrozirkulationsstörung.

# Levosimendan



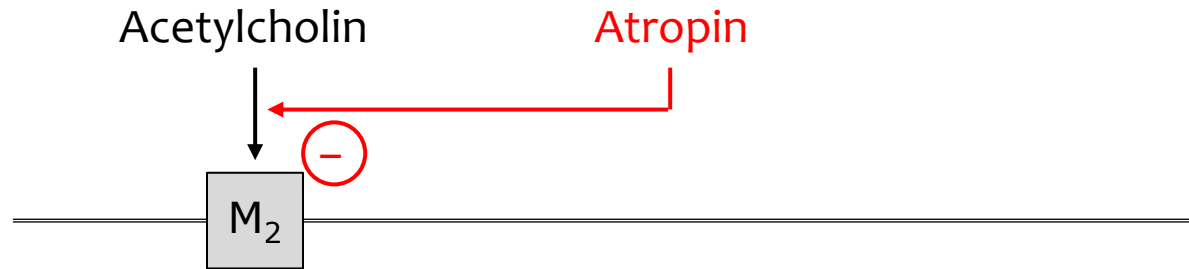
## Inodilatator

Wirkdauer: mehrere Tage.

Dosierung: Einmalgabe 12,5 mg über 24 h (bzw. 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ).

Unerwünschte Wirkungen: Hypotonie.

# Atropin



„Antibradykardikum“

Wirkdauer: 5–15 min.

Dosierung: Bolus 0,3–1 mg.

Unerwünschte Wirkungen: Mundtrockenheit, Sehstörungen, Delir.

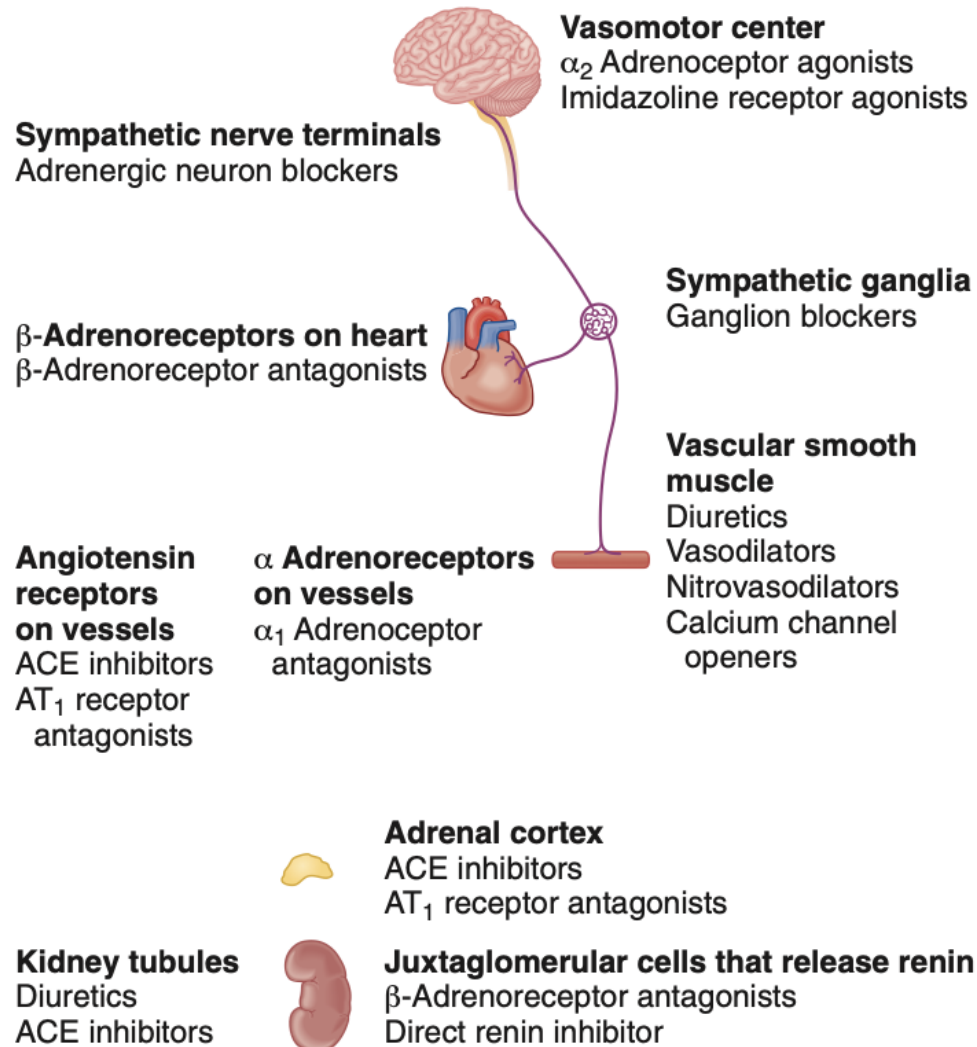
# Kosten

	pro Therapiestunde
Noradrenalin	< 1 EUR
Adrenalin	< 1 EUR
Dobutamin	1 EUR
Phenylephrin	3 EUR
Atropin	3 EUR
Milrinon	5 EUR
Vasopressin	5 EUR
Akrinor®	15 EUR
Levosimendan	30 EUR
Angiotensin-II	50 EUR

# **Kardiovaskuläre Medikamente Teil 2**

**Antihypertensiva und Vasodilatoren**

# Antihypertensive Medikamente



➔ Effekte auf das autonome Nervensystem

➔ Hemmung des RAAS

➔ Periphere Vasodilatation

# Antihypertensive Medikamente

## ➤ Wirkung über das autonome Nervensystem

- **zentrale Katecholaminhemmung:** z.B. Clonidin,  $\alpha$ -Methyl-Dopa, Monoxidin
- **Ganglionblocker:** Trimetaphan, Hexamethonium
- **Hemmung der zentralen adrenergen Signalübertragung:** z.B. MAO-Hemmer, Guanethidin

## ➤ Wirkung am autonomen Nervensystem über Adrenorezeptoren

- **$\alpha_1$ -Blocker:** z.B. Prazosin, Doxazosin, Urapidil
- **$\alpha_1, \alpha_2$ -Blocker:** z.B. Phentolamin, Phenoxybenzamin
- **$\alpha_1, \beta_1$ -Blocker:** z.B. Labetalol, Carvedilol, Nebivolol
- **$\beta_2$ -Antagonisten:** z.B. Isoproterenol

## ➤ Periphere Vasodilatation

- **RAAS-Hemmung:** z.B. ACE-Hemmer, AT<sub>2</sub>-Rezeptor-Antagonisten
- **Nitrovasodilatoren:** z.B. NO, Nitroprussid-Na, Nitroglycerin, ISDN
- **Andere:** z.B. Hydralazin, Minoxidil

# Antihypertensive Medikamente

## Wirkorte verschiedener Vasodilatoren

Arterielle Vasodilatation	Arterielle/ venöse Vasodilatation	Venodilatation
Prazosin	Nitroprussid-Natrium	Nitroglycerin
Urapidil		
Phenoxybenzamin		
Hydralazin		
Calcium-Kanalblocker		
ACE-Hemmer		



# Take Home Messages

- Eine Senkung des Sympathikotonus, Hemmung des Barorezeptorreflexes und Vasodilatation sind Hauptmechanismen der anästhesie-induzierten Hypotonie
- Die Kenntnis der hämodynamischen Veränderungen im Schock helfen dabei, die richtige Pharmakotherapie auszuwählen
- Neben der Wirkung auf adrenerge Rezeptoren gibt es bei Vasopressoren und Inotropika alternative Wirkungsweisen z.B. über Vasopressinrezeptoren oder die Hemmung der Phosphodiesterase
- Die Wirkung der akut genutzten Vasodilatoren entfalten ihre Wirkung über eine direkte zentrale adrenerge Hemmung, Blockade von  $\alpha$ -Rezeptoren oder als NO-Donatoren

