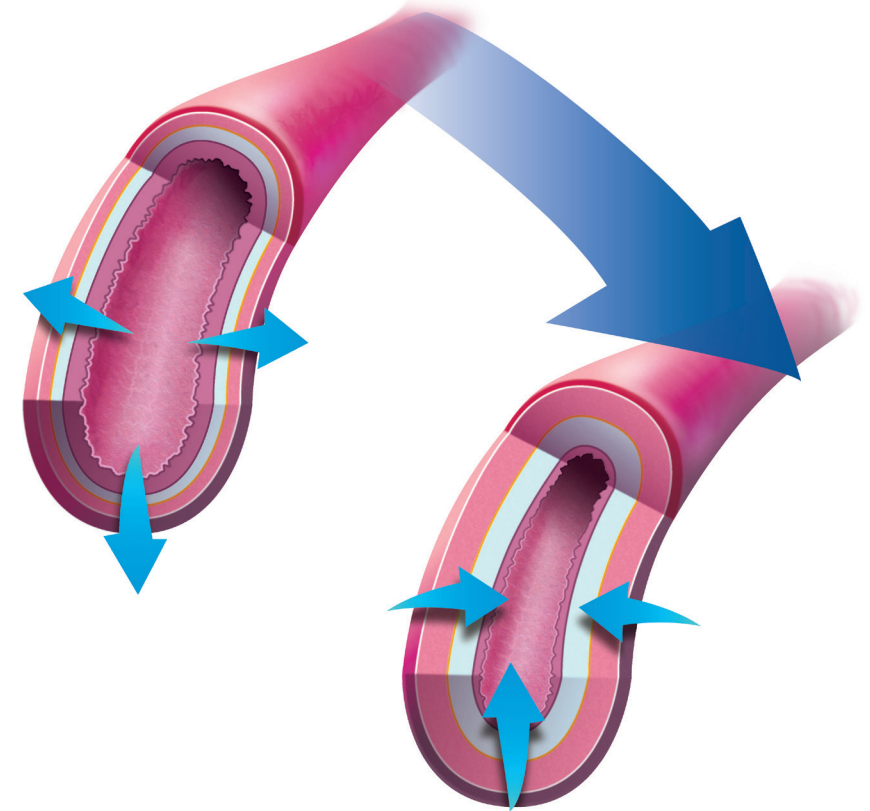


Übersicht und vergleichende Darstellung der vasoaktiven Substanzen Ephedrin, Phenylephrin und Noradrenalin



Ephedrin Meduna 10 mg/ml Injektionslösung. Wirkst.: Ephedrinhydrochlorid. **Zus.:** 1 Ampulle mit 5 ml Lösung enthält 50 mg Ephedrinhydrochlorid. Sonstige Bestandteile: Natriumchlorid, Natriumhydroxid-Lösung 1 mol/l und Salzsäure 1 mol/l (zur pH-Wert-Einstellung auf 5,0-6,5), Wasser für Injektionszwecke. **Anw.:** Behandlung einer Hypotonie während einer Spinal- oder Periduralanästhesie oder einer Allgemeinanästhesie mit oder ohne Abfall der Herzfrequenz im Rahmen eines chirurgischen oder geburtschirurgischen Eingriffs. **Gegenanz.:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile; Übererregbarkeit, Phäochromozytom, Arteriosklerose oder Aneurysma; Kombination mit indirekten Sympathomimetika (Phenylpropanolamin, Pseudoephedrin, Phenylephrin, Methylphenidat wegen des Risikos für Vasokonstriktion und/oder akute Episoden von Hypertonie; Kombination mit Alpha- und Betablockern (Phentolamin), sie verringern die vasopressorische Wirkung von Ephedrin; Kombination mit MAO-Hemmern (oder innerhalb von 2 Wochen nach deren Absetzen) wegen des Risikos für schwere und potentiell tödliche Hypertonie. **Nebenw.:** Sehr häufig: Episoden von Winkelblockglaukom bei anatomisch prädisponierten Patienten; häufig: Veränderungen der primären Hämostase; Überempfindlichkeitsreaktionen; Schlaflosigkeit, Nervosität; gelegentlich: Zittern, Schwinden, Migräne; Tachykardie, Palpitationen; Übelkeit, Erbrechen; akuter Harnverhalt; selten: Angstzustände; Herzrhythmusstörungen, Hypertonie, präkardiale Schmerzen; nicht bekannt: Verwirrtheit, Depression; Reizbarkeit; Muskelschwäche. **Warnhinw.:** für Sportler: Wirkstoff kann bei Dopingkontrollen zu positiven Ergebnissen führen. Enthält Natrium. **Pharmazeut. Untern.:** Sintetica GmbH | Albersloher Weg 11 | D-48155 Münster Tel.: +49 (0)251 915965-0 | Fax: +49 (0)251 915965-29 | E-Mail: kontakt@sintetica.com | **Verkaufsabgr.:** Verschreibungspflichtig. **Stand der Information:** März 2017. Weitere Einzelheiten: siehe Fachinformation.

Biorphen 10 mg/ml Injektionslösung. Wirkst.: Phenylephrinhydrochlorid. **Zus.:** Eine 1 ml-Ampulle enthält 10 mg Phenylephrinhydrochlorid. Sonstige Bestandteile: Natriumchlorid; Salzsäure 1 N, Wasser für Injektionszwecke. **Anw.:** Behandlung einer Hypotonie während einer Spinal- oder Allgemeinanästhesie. **Gegenanz.:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile; schwere Hypertonie oder periphere Gefäßerkrankung wegen des Risikos für Gangrän oder Gefäßthrombose; gleichzeitige Anwendung mit indirekten Sympathomimetika (Ephedrin, Methylphenidat, Pseudoephedrin) oder Alpha-Sympathomimetika zur oralen und/oder nasalen Anwendung (Etilefrin, Midodrin, Naphazolin, Oxymetazolin, Synephrin, Tetryzolin, Tuaminoheptan, Tymazolin) wegen des Risikos einer Vasokonstriktion und/oder hypertensiven Krise; gleichzeitige Anwendung mit nicht selektiven Monoaminoxidase (MAO)-Hemmern (oder innerhalb von 2 Wochen nach deren Absetzen) wegen des Risikos für paroxysmale Hypertonie und potenziell tödliche Hyperthermie; schwere Hypertyreose. **Nebenw.:** Die meisten Nebenwirkungen von Phenylephrin sind dosisabhängig und eine Folge des erwarteten pharmakodynamischen Profils. Die häufigsten Nebenwirkungen sind: Bradykardie, hypertensive Episoden, Übelkeit, Erbrechen; unter hohen Dosen häufiger Hypertonie. Häufigkeit nicht bekannt: Überempfindlichkeit; gestörter Glukosemetabolismus; Euphorie, Agitiertheit, Angst, psychotische Zustände, Verwirrtheit; Kopfschmerzen, Kribbeln, Völlegefühl im Kopf, Nervosität, Schlaflosigkeit, Parästhesie, Tremor; Mydriasis, Verschlechterung eines bestehenden Engwinkelglaukoms; Reflexbradykardie, Arrhythmie, Tachykardie, Herzstillstand, Angina pectoris, Palpitationen, Myokardischämie; Hirnblutung, Hypertonie, Hypotonie mit Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit, Hitzegefühl, Kältegefühl der Haut, Blässe; Dyspnoe, Lungenödem; Schwitzen; Diaphoresis, Piloerektion, Blässe der Haut; Miktionsschwierigkeiten, Harnretention; an der Injektionsstelle Hautnekrose nach Extravasation. **Warnhinw.:** Zur subkutanen oder intramuskulären Injektion. Nur zum einmaligen Gebrauch. Sofort nach dem ersten Öffnen verwenden. **Pharmazeut. Untern.:** Sintetica GmbH | Albersloher Weg 11 | D-48155 Münster | Tel.: +49 (0)251 915965-0 | Fax: +49 (0)251 915965-29 | E-Mail: kontakt@sintetica.com **Verkaufsabgr.:** Verschreibungspflichtig. **Stand der Information:** April 2017. Weitere Einzelheiten: siehe Fachinformation.

Biorphen 0,1 mg/ml Infusionslösung. Wirkst.: Phenylephrinhydrochlorid. **Zus.:** Jeder ml enthält 0,1 mg des Wirkstoffs Phenylephrinhydrochlorid. Sonstige Bestandteile: Natriumchlorid; Salzsäure 1 N, Wasser für Injektionszwecke. **Anw.:** Behandlung einer Hypotonie während einer Spinal- oder Allgemeinanästhesie. **Gegenanz.:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile; schwere Hypertonie oder periphere Gefäßerkrankung wegen des Risikos für Gangrän oder Gefäßthrombose; gleichzeitige Anwendung mit indirekten Sympathomimetika (Ephedrin, Methylphenidat, Pseudoephedrin) oder Alpha-Sympathomimetika zur oralen und/oder nasalen Anwendung (Etilefrin, Midodrin, Naphazolin, Oxymetazolin, Synephrin, Tetryzolin, Tuaminoheptan, Tymazolin) wegen des Risikos einer Vasokonstriktion und/oder hypertensiven Krise; gleichzeitige Anwendung mit nicht selektiven Monoaminoxidase (MAO)-Hemmern (oder innerhalb von 2 Wochen nach deren Absetzen) wegen des Risikos für paroxysmale Hypertonie und potenziell tödliche Hyperthermie; schwere Hypertyreose. **Nebenw.:** Die meisten Nebenwirkungen von Phenylephrin sind dosisabhängig und eine Folge des erwarteten pharmakodynamischen Profils. Die häufigsten Nebenwirkungen sind: Bradykardie, hypertensive Episoden, Übelkeit, Erbrechen; unter hohen Dosen häufiger Hypertonie. Häufigkeit nicht bekannt: Überempfindlichkeit; gestörter Glukosemetabolismus; Euphorie, Agitiertheit, Angst, psychotische Zustände, Verwirrtheit; Kopfschmerzen, Kribbeln, Völlegefühl im Kopf, Nervosität, Schlaflosigkeit, Parästhesie, Tremor; Mydriasis, Verschlechterung eines bestehenden Engwinkelglaukoms; Reflexbradykardie, Arrhythmie, Tachykardie, Herzstillstand, Angina pectoris, Palpitationen, Myokardischämie; Hirnblutung, Hypertonie, Hypotonie mit Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit, Hitzegefühl, Kältegefühl der Haut, Blässe; Dyspnoe, Lungenödem; Schwitzen; Diaphoresis, Piloerektion, Blässe der Haut; Miktionsschwierigkeiten, Harnretention; an der Injektionsstelle Hautnekrose nach Extravasation. **Warnhinw.:** Zur intravenösen Injektion oder Infusion. Darf vor der Infusion nicht verdünnt werden. Nur zum einmaligen Gebrauch. Sofort nach dem ersten Öffnen verwenden. **Pharmazeut. Untern.:** Sintetica GmbH | Albersloher Weg 11 | D-48155 Münster Tel.: +49 (0)251 915965-0 | Fax: +49 (0)251 915965-29 | E-Mail: kontakt@sintetica.com **Verkaufsabgr.:** Verschreibungspflichtig. **Stand der Information:** April 2017. Weitere Einzelheiten: siehe Fachinformation.

Sinora 1 mg/ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung. Wirkst.: Norepinephrinatrat/Noradrenalinatrat. **Zus.:** 1 ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung enthält 2 mg Norepinephrinatrat/Noradrenalinatrat entsprechend 1 mg Norepinephrin. Eine 1 ml-Ampulle mit 1 ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung enthält 2 mg Norepinephrinatrat/Noradrenalinatrat entsprechend 1 mg Norepinephrin. Eine 10-ml-Ampulle mit 10 ml Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung enthält 20 mg Norepinephrinatrat/Noradrenalinatrat entsprechend 10 mg Norepinephrin. Sonstige Bestandteile: Natriumchlorid, Wasser für Injektionszwecke. **Anw.:** Notfallarzneimittel zur Wiederherstellung des Blutdrucks bei akuter Hypotonie. **Gegenanz.:** Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile, Hypotonie aufgrund von Blutvolumenmangel (Hypovolämie). Die Anwendung von blutdrucksteigernden Aminen bei einer Narkose mit Cyclopropan oder Halothan kann schwerwiegende Herzrhythmusstörungen verursachen. Da die Möglichkeit eines erhöhten Risikos für Kammerflimmern besteht, ist Norepinephrin bei Patienten, die diese oder andere herzsensibilisierende Wirkstoffe erhalten oder eine tiefe Hypoxie oder Hyperkapnie aufweisen, mit Vorsicht anzuwenden. **Nebenw.:** Die Häufigkeit der Nebenwirkungen ist auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar. **Psychiatrische Erkrankungen:** Angst, Schlaflosigkeit, Verwirrung, Schwäche, psychotische Zustände; **Erkrankungen des Nervensystems:** Kopfschmerzen, Tremor; **Augenerkrankungen:** Akutes Glaukom (sehr häufig bei Patienten mit einer anatomischen Prädisposition für einen Verschluss des Kammerwinkels); **Herzkrankungen:** Tachykardie, Bradykardie (wahrscheinlich als Reflex auf ein Ansteigen des Blutdrucks), Arrhythmien, Palpitationen, erhöhte Kontraktilität des Herzmuskels aufgrund der beta-adrenergen Wirkung auf das Herz (inotrop und chronotrop), akute Herzinsuffizienz; **Gefäßerkrankungen:** Arterielle Hypertonie und Gewebehypoxie, ischämische Läsionen aufgrund starker vasokonstriktorischer Wirkung (kann zu Kälte und Blässe in den Gliedmaßen und im Gesicht führen); **Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums:** Ateminsuffizienz oder Atemnot, Dyspnoe; **Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts:** Übelkeit, Erbrechen; **Erkrankungen der Nieren und Harnwege:** Harnretention; **Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort:** Mögliche Reizung und Nekrose an der Injektionsstelle. Die kontinuierliche Verabreichung eines Vasopressors zur Aufrechterhaltung des Blutdrucks ohne Volumensubstitution kann zu den folgenden Symptomen führen: schwere periphere und viszerale Vasokonstriktion, verminderte renaler Blutfluss, verminderte Urinproduktion, Hypoxie, erhöhte Serum-Laktatwerte. Im Falle von Überempfindlichkeit oder Überdosierung können die folgenden Wirkungen häufiger auftreten: Hypertonie, Photophobie, Retrosternalschmerzen, Rachenschmerzen, Blässe, übermäßiges Schwitzen und Erbrechen. **Warnhinw.:** Vor Gebrauch verdünnen. Nur zum einmaligen Gebrauch. Enthält Natrium. **Pharmazeut. Untern.:** Sintetica GmbH | Albersloher Weg 11 | D-48155 Münster | Telefon: +49 (0)251 915965-0 | Telefax: +49 (0)251 915965-29 | E-Mail: kontakt@sintetica.com. **Verkaufsabgr.:** Verschreibungspflichtig. **Stand der Information:** März 2017. Weitere Einzelheiten: siehe Fachinformation.

¹ ASA: Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia, Anesthesiology, 2007; 106:843-63
² DGAI, BDA, DGGG: 2. überarbeitete Empfehlungen der DGAI und des BDA in Zusammenarbeit mit der DGGG: Durchführung von Analgesie und Anästhesieverfahren in der Geburtshilfe, Anästhesiemed 50 2009: S490-S495
³ NICE: Clinical Guideline CG132 Caesarean section 2011, www.nice.org.uk/guidance/cg132/chapter/1-Guidance#procedural-aspects-of-cs
⁴ ACCF/AHA: Guideline for Diagnosis and Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy, 2011, http://circ.ahajournals.org/content/suppl/2011/10/31/CIR.0b013e318223e2bd.DC1
⁵ Dellinger et al Surviving Sepsis campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock, 2012, CCM 2013, V 41 no 2
⁶ PubMed
⁷ Mets B Should norepinephrine, rather than phenylephrine, be considered the primary vasopressor in anesthetic practice? Anesthesia & Analgesia, 2016, 122 (5), 1707-1714
⁸ https://www.glowm.com/resources/glowm/cd/pages/drugs/e010.html
⁹ Zulassungsdossier Sintetica Phenylephrine 0,1 mg/ml & 10 mg/ml, clinical data

Übersicht Vasopressoren

	Ephedrin (z. B. Ephedrin Meduna®)	Phenylephrin (z. B. Biorphen® 10 mg/ml und Biorphen® 0,1 mg/ml)	Noradrenalin (z. B. Sinora®)
Wirkweise/ Rezeptoren	direktes und Indirektes α und β -Sympathomimetikum	direktes α -Sympathomimetikum	direktes α und β -Sympathomimetikum
Wirkung	Blutdruck ⬆️ Peripherer Gefäßwiderstand ⬆️ Herzfrequenz ⬆️ HZV ⬆️	Blutdruck ⬆️ (Vasokonstriktion arteriell und venös) Herzfrequenz ⬆️ (Reflex-Bradykardie) HZV ⬆️	Blutdruck (syst. und diast.) ⬆️ Peripherer Gefäßwiderstand ⬆️ bei Überdosierung: Reflex-Bradykardie (Herzfrequenz ⬆️)
Anschlagszeit	schneller Wirkeintritt (1–5 Minuten) (indirekte Wirkung durch NA-Freisetzung) ⁸	i.v. sehr schneller Wirkeintritt (unter 60 Sekunden), s.c. oder i.m. 10–15 min ^{7,9}	sehr schneller Wirkeintritt (60 Sekunden) ⁷
Wirkdauer (ca.)	10–15 min.	i.v. 20 min, s.c. oder i.m. 1–2 Std..	2 min.
Dosierung	10–25 mg i.v. (Erwachsene und Jugendliche); Wdh. nach 10 min. möglich (Cave: Tachyphylaxie); beginnend bei 5 mg i.v. (ältere Patienten) max. 150 mg pro 24 Stunden	<i>Phenylephrin als i.v.-Fertiglösung (0,1 mg/ml)</i> Als Bolus i.v. 50 µg bis max. 100 µg. Als Dauerinfusion i.v. 25–50 µg/min bis max. 180 µg/min <i>Phenylephrin als i.v.-Konzentrat (10 mg/ml)</i> Verdünnung für i.v. Applikation: 1 Ampulle Phenylephrin in 500 ml 0,9%iger NaCl-Lösung. Als Dauerinfusion i.v. 180 µg/min initial, danach 25–100 µg/min verdünnte Lösung. Als Bolus s.c. oder i.m. initial 2–5 mg, danach Gaben 1–10 mg möglich.	übliche Verdünnung: 1–25 mg /50 ml Perfusor 0,4 mg/h–0,8 mg/h Noradrenalin (siehe gewichtsadaptierte Tabelle in FI) nach Wirkung; Titration in Schritten von 0,05–0,1 µg/kg/min
Darreichungsform	Ampullen mit 5 ml/50 mg Ephedrin-Hydrochlorid = Fertiglösung	Ampullen mit 5 ml/0,5 mg Phenylephrin-Hydrochlorid = Fertiglösung 1 ml/10 mg Phenylephrin-Hydrochlorid = Konzentrat	Ampullen mit 1 ml/2,0 mg Norepinephrintartrat/Noradrenaltartrat 10 ml/20,0 mg Norepinephrintartrat/Noradrenaltartrat
Produktvorteile	Internationaler Standard in der Allgemein- und rückemarksnahen Regionalanästhesie; gut dokumentiert und untersucht ^{1,3}	Internationaler Standard in der Anästhesie; Gut dokumentiert und untersucht; Keine fetalen Azidosen (Goldstandard in der Sectio). Verstärkt nicht die maternalen Tachykardien während einer Geburt ^{1,2,3,4}	Internationaler Standard in der Intensivmedizin und Notfallmedizin; gut dokumentiert und untersucht ⁵
Nebenwirkungen	bes. Tachykardie möglich	bes. Reflexbradykardie möglich	bes. Reflexbradykardie bei Bolusgabe Extravasations-Risiko; Cave: Hypovolämie
Präferierte Indikationen	Hypotonie bei Allgemeinanästhesie und rückenmarksnaher Regi- onalanästhesie, gleichzeitig Steigerung der Herzfrequenz und des HZV, ideal bei vasovagaler Synkope, bevorzugt als Bolusgabe. ^{1,3}	Hypotonie bei Spinalanästhesie bzw. Allgemeinanästhesie vor allem in der Geburtshilfe ohne vorbestehende Bradycardie, in der Anästhesie auch bei Kardiologischen Eingriffen als Bolusgabe oder Dauerinfusion. ^{1,2,3,4}	Behandlung einer Hypotonie in Intensivmedizin, Anästhesie und Notfallmedizin, bevorzugt als Dauerinfusion ⁵
Patientengruppen	Breiter Einsatz in der Anästhesie	Breiter Einsatz in der Anästhesie	Schwerpunkt Einsatz in der Intensivmedizin, Notfallmedizin
Studienlage	International gut untersucht und dokumentiert in vielen kontrol- lierten, randomisierten Vergleichsstudien ⁶	International gut untersucht und dokumentiert in vielen kontrollier- ten, randomisierten Vergleichsstudien ⁶	International gut untersucht und dokumentiert in vielen kontrol- lierten, randomisierten Vergleichsstudien, erste Studien zum Kaiser- schnitt ⁶
Empfehlungen	Internationale Empfehlung der Fachgesellschaften für die Anwen- dung in der Geburtshilfe und in der Allgemeinanästhesie. ^{1,3}	Internationale Empfehlung der Fachgesellschaften für die Anwen- dung in der Geburtshilfe und in der Allgemeinanästhesie. ^{1,2,3,4}	internationale Empfehlung für Intensivmedizin und Notfallmedizin. ⁵
Anwendungsgebiete Deutschland	Behandlung einer Hypotonie während einer Spinal- oder Peri- duralanästhesie oder einer Allgemeinanästhesie mit oder ohne Abfall der Herzfrequenz im Rahmen eines chirurgischen oder geburtshilflichen Eingriffs.	Behandlung einer Hypotonie während einer Spinal- oder Allgemein- anästhesie.	Anwendung als Notfallarzneimittel zur Wiederherstellung des Blutdrucks bei akuter Hypotonie.