

Gäller för: VO1 Barn BUP och Kvinna

Giltig från: 2025-10-13

Innehållsansvar: Irini Makrygianni Lindqvist, (irima2), Överläkare

Giltig till: 2027-10-30

Godkänd av: Marie Hufvudsson, (marjo100), Verksamhetschef

# Hypotension hos nyfödda - behandling

## Revideringar i denna version

Förlängt giltighetsdatum.

## Bakgrund, syfte och mål

Säkerställa vården hos nyfödda med hypotension.

## Arbetsbeskrivning

Bestående lågt arteriellt blodtryck kan påverka flera organ genom nedsatt cirkulation och därmed risk för hypoperfusion av:

- CNS. Hypoxi, ischemi, hemorrhagiskt infarkt och PVL. Asfyxi leder till störd autoregulering av CBF. Prematura barn har dessutom en omogen autoregulering av CBF.
- Tarm. Försämrad genomblödning till tarmen, NEC.
- Njurar. Njurgenomblödningen försämras med njurskador och ev anuri som följd.
- Leverpåverkan.

**Hypotension är vanligt hos sjuka nyfödda och små prematura barn av flera orsaker:**

För bättre förståelse var god se [Nationella riktlinjer för neonatala perfusionsproblem och hypotension.](#)

[Riktlinjer & vårdprogram - Svenska Neonatalföreningen \(barnlakarforeningen.se\)](#)

- **Hypovolemi**
  1. Blodförlust: tidig avnavling, blödning före – under – efter partus, CNS-blödning etc.
  2. Plasmaförlust: läckage i lungor (IRDS) och tarm (NEC).
  3. Vätskebrist: ej korrigerade förluster.
- **Perifer vasodilatation**

Vid sepsis, hos VLBW-barn.

- **Sänkt cardiac output**

P g a myocarpåverkan vid hypoxi, acidosis och sepsis samt vissa VOC. Även respirator/CPAP kan påverka genom minskat venöst återflöde. Även PDA påverkar genom ”ductal steal” framförallt diastoliskt tryck.

### **Medelartärtryck (MAP)**

Medelartärtryck bör ligga mellan 35-50 mmHg hos fullgångna nyfödda.

Som tumregel första levnadsdygnet kan användas:

MAP bör vara minst = barnets gestationsålder i veckor.

Lägre BT än detta behöver inte behandlas **OM** barnet har god diures

OCH den perifera cirkulationen är adekvat.

[Kardiologi och hemodynamik - Svenska Neonatalföreningen](http://www.kardiologi.se)  
([barnlakarforeningen.se](http://barnlakarforeningen.se))

### **Normalvärden i mmHg – syst/diast (medel)**

<b>Vikt i kg</b>	<b>1 dag</b>	<b>1 vecka</b>	<b>1 mån</b>
0,75	42/25 (35)		
1,0	46/26 (38)	50/30 (43)	60/45 (48)
1,5	48/27 (38)	68/40 (47)	69/44 (53)
2,0	(40)	(50)	(56)
2,5	59/32 (43)	(60)	(68)
3,0	68/40 (50)	(62)	83/46

### **Indikation för behandling**

Medelartärtryck under följande värden kräver som regel omedelbar behandling. Om kliniken motsäger hypotension måste först möjligheten av felmätning uteslutas! I vissa situationer (t ex PFC) kan även högre MAP kräva behandling.

Behandlingsgränser:	MAP dag 1	> Dag 1
FV 500-1000 g	25	25-30
1000-1500 g	25-30	30-40
1500-2500 g	30	35-40
>2500	30-40	40-50

## DIURES

Tillfredsställande urinmängder

dygn 1 : 0,5 ml/kg/timma

dygn 2 : 3-3 ml/kg/timma

>48 t : 3-4 ml/kg/timma

Tidiga tecken på hypovolemi kan vara metabol acidosis. Gärna UCG för att bedöma myocardfunktion och fyllnadsgrad samt ev ductus.

## Farmakologisk behandling:

### Flödesschema

Översikt av olika behandlingsmöjligheter vid neonatal hypoperfusion beroende på etiologi och patofysiologi. Läkemedel som anges i behandlingsdelen är ett förstahandsförslag. Se ytterligare behandlingsalternativ under rubriken "Farmakologisk behandling".

Prematur eller fullgången?							
TIDSASPEKT	ålder < 48h?			ålder > 48h?			
ETIOLOGI	Akut blodförlust* Hypovolemi/ anemi	Transitorisk myokard-dysfunktion	Asfyxi	PPHN	PDA <sup>a</sup>	Sepsis*	Mekanisk (Ventilator, tamponad, ptx, abdominellt tryck*)
PATOFYSIOLOGI	Preload ↓	Kontraktilitet ↓ + SVR ↑	Kontraktilitet ↓ + SVR ↑/↓ + PVR ↑ Preload ↓	↓ PBF/PVR ↑ + relativ SVR ↓ + Kontraktilitet ↓	↑ PBF/PVR ↓ Kontraktilitet ↓ Preload ↑	<b>Varm chock:</b> SVR ↓ + Preload ↓ + CO ↑ Kontraktilitet ↓ <b>Kall chock:</b> SVR ↑, CO ↓	SVR + PVR ↑ Preload ↓ HR ↑
BEHANDLING	Volym NaCl 0.9% Blod	Dobutamin, Milrinon (LD Dopamin/ LD Adrenalin)	Dobutamin (Milrinon) Noradrenalin	Dobutamin (Milrinon) Noradrenalin (Vasopressin) iNO (Mg/ Epoprostenol/ Iloprost)	Konservativ/ farmakologisk/ kirurgisk slutning Diuretika (Dobutamin/ Adrenalin)	<b>Varm chock:</b> Volym + Dopamin /noradrenalin (Vasopressin) Hydrokortison <b>Kall chock:</b> Volym + Dobutamin, (Adrenalin LD) Hydrokortison	Korrigera respirator- inställningar, avlasta ptx, tamponad

\* kan föreligga från födelsen, \* kan föreligga senare, <sup>a</sup> kan vara av betydelse redan från födelsen

Förkortningar: Cardiac output (CO), Persistent pulmonary hypertension of the newborn (PPHN), Pulmonell vaskulär resistans (PVR), Pulmonary blood flow (PBF), Systemvaskulär resistans (SVR), Systoliskt blodtryck (SBP), Diastoliskt blodtryck (DBP), Medelartärblodtryck (MAP), Lågdos (LD), Mekoniumaspirationssyndrom (MAS), Respiratory distress syndrome (RDS), Persisterande ductus arteriosus (PDA).

## 1. Volymsubstitution/expansion.

Vid större blödning, Hypovolemi (vasa previa, rupterad navelsträng) måste beräknad förlust ersättas med volym. Akut kan fys NaCl 9 mg/ml ges i väntan på E-koncentrat. Om stor blodförlust bör även plasma ges. Hypovolemi vanligt efter asfyxi och hos VLBW (ofta tidig avnavling). Även vid hydrops kan hypovolemi föreligga! Lågt bltr hos VLBW-barn beror dock oftare på sänkt cardiac output och/eller låg vaskulär tonus. Om otillräcklig effekt av volym, 20 ml/kg bör Inotrop stöd övervägas/ges.

### a) Fysiologiskt koksalt 9 mg/ml

10-15 ml/kg på 15 – 60 min (max 1,5 ml/kg/min, kan upprepas vid tydlig klinisk effekt. Har i studier visat sig ge lika god effekt på bltr och mindre risk för ödem jämfört med plasma. Ges i akutsituation eller när volymexpansion önskas utan behov av E-konc eller plasma föreligger.

### b) Blod (E-konc)

10-20 ml/kg på 15 – 60 minuter (max 1,5 ml/kg/min). Kan upprepas.

### c) Plasma

10-20 ml/kg ges om man samtidigt önskar tillföra koagulationsfaktorer

## 2. **Inotropa droger**

Korrigera hypovolemi först!!! Gör gärna UCG innan. Ordineras i  $\mu\text{g/kg/min}$ , via speciell pump där man lägger in patient vikten

### a) Dopamin

Effekten är dosberoende och ses inom 5 min, avtar inom 10 minuter efter utsättning. Undvik doser  $>10 \mu\text{g/kg/min}$ .

- **Användningsområde:** framförallt sepsis

- **Verkningsmekanism/effekt:** Ökad genomblödning av njurar genom lokal kärl dilatation (ökad filtration och diures) och ökad genomblödning av mesenteriakärlen

- Ökad cardiac output, inotrop + kronotrop effekt.

### **Bieffekter**

Takykardi

Perifer vasokonstriktion och konstriktion av lungkärnen i högre doser framförallt om  $>10 \mu\text{g/kg/min}$ .

### **Egenskaper**

Inaktiveras om den ges i samma lumen som alkaliska lösningar (t ex Trobonat, Nabikarbonat)

**Administrationssätt:**

- Alltid via central venkateter (pCVK, CVK, NVK) d v s aldrig i PVK eller artär.
- Ges separat från andra lösningar, inj/inf.
- Kan ges i samma slangkateter som Morfin eller Glucosinfusion förutsatt att det används 3-vägskran och att dropptakten för den är stabil/konstant. I annat fall välj parallell infusionsanordning (kontrollera upp det med neo-sjuksköterskan på neo avd 316, DSBUS).
- Undvik provtagning och bolusdoser. Om nödvändigt, måste kateterinnehållet dras ut och kastas p g a överdoseringsrisk och risk för tryckstegring.

Ordination enligt e-ped.

**Dosering:**

3-5 µg/kg/min startdos

(0,5) – 3 – 5 – 7,5 – 10 – (20) µg/kg/min underhållsdos.

**b) Dobutamin**

Effekten är dosberoende och ses inom 1-4 min, likaså vid utsättning (halveringstid 2 min). Undvik doser >10 µg/kg/min.

Kombineras med Dopamin eller ges som singelbehandling.

**Användningsområde:**

- 1) Asfyxi med hjärtdilatation och dålig kontraktilitet d v s cirkulationspåverkan efter svår asfyxi.
- 2) PPHN.
- 3) Myocarddysfunktion (asfyxi, prematuritet).

**Verkningsmekanism/Effekt:**

- Ökad cardiac output, inotrop effekt.
- Minskning av perifert kärlmotstånd (SVR).

**Bieffekter:**

Takykardi

Hypotension (korrigera hypovolemin först!)

**Administrationssätt:**

PVK eller central veninfart (NVK, CVK, pCVK). Ges ej i artär.

**Ordination:**

Enligt e-ped.

**Dosering:**

5 µg/kg/min är vanlig startdos.

2,5 – 5 – 7,5 – 10 – (20) µg/kg/min i underhållsdos.

D v s titreras upp/ned i steg om 2,5 – 5 µg/kg/min.

### c) **Noradrenalin**

Effekten är dosberoende.

#### **Användningsområde**

1. Svår sepsis ("normal" perfusion men lågt BT)
2. PPHN med stor shunt via PDA

#### **Verkningsmekanis/effekt**

- Ökad perifer vasokonstriktion (SVR) och därmed bättre omdistribution av blodet till tarm och njurcirkulation.
- Ökad hjärtfrekvens och BT (systoliskt) vilka begränsar shuntflödet via PDA från a. pulmonalis till aorta.
- Viss vasodilaterande effekt på den pulmonella kärlbädden (PVR minskar eller förblir opåverkad) vilket gynnar behandlingen av PPHN, utebliven försämring.
- Ingen effekt på cardiac output (CO)

#### **Bieffekter**

Takykardi

Laktatstegring: massiv vasokonstriktion – försämrad organperfusion.

#### **Administrationssätt**

Alltid via central venkateter d v s **aldrig** via PVK eller artär. Samma förhållningssätt som för Dopamin.

#### **Ordination**

Enligt e-ped.

#### **Dosering**

0,05 – 0,1 µg/kg/min, vanlig startdos

0,02 – 0,05 – (1,0) µg/kg/min, underhållsdos.

Titreras upp i steg om 0,01 µg/kg/min.

### 3. **Övriga farmaka**

#### **a) Milrinon (Corotrop)**

Halveringstid 4 timmar, längre vid njurinsufficiens. Kontrollera S-krea innan och ha koll på diuresen!

#### **Användningsområde**

1. PPHN hos normotensivt barn.
2. Myocarddysfunktion (prematuro)

#### **Verkningsmekanism/effekt**

Är båda krafthöjande (inotrop) och muskelrelaxerande (lusiotrop) för hjärtat.

Av den anledningen är det extra viktigt att justera hypovolemin först och även justera det systoliska BT med Inotrop stöd så att det ligger inom normalt range före start med Milrinon. UCG görs också före starten.

Kontrollera S-krea före start och ha koll på diuresen! Sätt KAD!  
Försiktighet vid oliguri.

**Bieffekter**

Hypotension

Arrytmi

Trombocytopeni

Kortvarig takykardi

**Administrationssätt**

Via PVK.

**Ordination**

Enligt e-ped.

**Dosering**

0,5 µg/kg/min vanlig startdos.

0,25 – 0,75 µg/kg/min, underhållsdos.

**b) Hydrokortison (Solu-Cortef®)**

Ges ospädd

**Användningsområde**

1. Vid svår sepsis när otillräcklig effekt av given volym och inotropa läkemedel. Misstanke om katekolaminresistent cirkulationssvikt och adrenal insufficiens.
2. Extrem prematurt födda barn.

**Verkningsmekanism/Effekt**

- Ökad receptorkänslighet för katekolaminer.
- Ökar Calciumjoner till hjärtat och annat vaskulär glatt muskulatur
- Minskar kapillärmembranläckage (antiinflammatorisk effekt)

**Bieffekter**

Hyperglykemi

Kan maskera infektion.

**Administrationssätt**

Via PVK

**Ordination**

Enligt e-ped

**Dosering**

2,5 mg/kg startdos. Kan upprepas efter 4 timmar.

Därefter 2,5 mg/kg x 4 i 48 timmars behandlingstid eller tills BT normaliserats.

Nedtrappning under minst 48 timmar

c) **Kalcium**

iv infusion 0,23 mmol Ca/ml (Calcium Gluconate Licens)

**Användningsområde**

1. Sepsis
2. Prematura barn med tillväxthämning
3. Asfyxi
- 4 Tillstånd som påverkar syra/bas balansen

**Verkningsmekanismer/Effekt**

- Stärker Calciumjonkanalerna som vasoaktiva läkemedel använder.
- Påverkar pumpkraften genom att öka hjärtmusklernas kontraktilitet.
- Påverkar retledningssystemet.
- Är i beroende av med  $Mg^+$  och fosfatnivån i blodet.

**Bieffekter**

Bradyarytmi (vid snabb injektion)

Vävnadsnekros (vid extravasering av PVK)

Levernekros (vid extravasering av NVK)

**Administrationssätt**

Kan ges i PVK men aldrig ensamt, v g och se nedan. Helst ges den via central venkateter. Aldrig i artär!

Ges aldrig ensamtutan lämpligen i samma iv infart som pågående Glukosinfusion, d v s kan blandas i en Glukosinfusion eller ges som en enkel dos i samma kärl där Glukosinfusion går.

Blandas inte med Tribonat/alkalsika lösningar, risk för utfällningar.

OBS! Vid akut hypocalcemibehandling behöver det göras avsteg. Var god se e-ped.

**Ordination**

Enligt e-ped.

**Dosering**

0,12 – 0,45 mmol/kg=4,6 – 18 mg Ca/kg = 0,5 – 2 ml/kg.

## **d) Magnesium**

### **Användningsområde**

1. PPHN, rescurebehandling.
2. Hypomagnesemi (ref 0,7-1,5 mmol/L)

### **Verkningsmekanism/Effekt**

- Relaxerar glatt muskulaturen i kärl och ger ökad hjärtkontraktilitet
- Minskar arrytmrisken.
- Sänker lungkärlsresistensen (PVR)

### **Bieffekter**

Hypotension  
Bradykardi

### **Administrationssätt**

Via PVK

### **Ordination**

Via FASS eller e-ped

### **Dosering**

Utifrån orsak

1. Vid PPHN rescurebehandling Laddningsdos 0,8 mmol/kg på 20 min.

Underhållsinfusion 0,08 – 0,3 mmol/kg/timme = 1,92 – 7,2 mmol/kg/dygn.

Ges i upp till 5 dygn.

Mg-värdet i serum styr behandlingen, acceptera värden över normalområdet (oftast ibland uppmätt 3,5 – 4,5 mmol/L)

2. a) Vid hypomagnesemi 0,1 – 0,2 mmol/kg x 2 – 3

b) Vid allvarlig hypomagnesemi P g a hypocalcemi 0,2 – 0,4 mmol/kg x 1-2 totalt 2-3 doser.

**e) Iloprostol (Ilomedin®) inhalationer**

(finns på reumatologen)

**Användningsområde**

PPHN i väntan på NO-behandling.

**Verkningsmekanism/Effekt**

Sänker lungkårsresistensen (PVR) genom kärlvidgning.

**Bieffekter**

Blödningar

Takykardi

Dyspnè

**Administrationssätt**

Inhal via CPAP eller respirator (Aeroneb)

**Ordnation**

Via FASS eller e-ped

**Dosering**

2 µg x 6 – 12

(0,2) 2 – 3 µg/kg x 4 – 6 (-8)

# Information om handlingen

**Handlingstyp:** Rutin

**Gäller för:** VO1 Barn BUP och Kvinna

**Innehållsansvar:** Irimi Makrygianni Lindqvist, (irima2),  
Överläkare

**Godkänd av:** Marie Hufvudsson, (marjo100), Verksamhetschef

**Dokument-ID:** SKAS9699-1702881381-74

**Version:** 8.0

**Giltig från:** 2025-10-13

**Giltig till:** 2027-10-30