

# Perifeer of Centraal, met Noradrenaline kan het allemaal!?

Alice Ingeveld, Circulation Practitioner, i.o., afdeling Intensive Care  
Sint Jans Gasthuis, Weert  
Oktober 2018  
Medisch begeleider Hans Paling, intensivist  
Afdelingsmanagers Theo Wilbers en Ilona van Osch

## Samenvatting

**Achtergrond** Noradrenaline is een vasoactief middel dat als eigenschap o.m. vasoconstrictie geeft. Het middel werkt op de  $\alpha$  receptoren en  $\beta_1$  receptor. Dit betekent dat het middel voornamelijk werkt op de periferie en arteriën en het vaatbed rondom de darmen en in de atria, ventrikels en sinusknop. Het is geïndiceerd bij acute hypotensie ten gevolge van shock. De werkingsduur is 1-2 minuten [1].

**Methode** De studie betreft een literatuursearch, retrospectief en single center onderzoek waarbij alle patiënten > 18 jaar met noradrenaline geïnccludeerd werden. Het onderzoek liep van juli 2017 – december 2017. Patiënten werden gebundeld middels het NICE systeem in het datamanagement van het Sint Jans Gasthuis (SJG), Weert. Er is een onderscheid gemaakt tussen de toediening middels een perifere catheter en centrale catheter. Daarnaast is de hoeveelheid die toegediend werd berekend aan de hand van het lichaamsgewicht en de toedieningssnelheid van het systeem. Pubmed werd gebruikt voor het verzamelen van medische wetenschappelijke artikelen voor de literatuurstudie. Er zijn 4 geschikte recente artikelen gevonden die hetzelfde doel hadden als deze studie.

**Discussie** In het protocol noradrenaline van het SJG Weert wordt alleen benoemd dat het de voorkeur heeft om noradrenaline middels centraal veneuze catheter toe te dienen. De apotheker van dit ziekenhuis geeft te kennen dat het middel uitsluitend via centraal veneuze catheter toegediend mag worden. Het farmacotherapeutisch kompas beschrijft dat het middel intraveneus toegediend moet worden en de insteekplaats goed geobserveerd moet worden gezien de kans op extravasatie. De literatuurstudies bestaan uit observationele studies en een systematische review. Er zijn geen grote studies gedaan naar de veiligheid van de toediening van noradrenaline middels perifere veneuze catheter.

**Conclusie** Binnen de intensive care van het SJG Weert was in het 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> kwartaal van 2017 de mediaan van de perifere veneuze toediening van noradrenaline 0,14mcg/min. Hoge doseringen worden middels centraal veneuze catheter toegediend. De literatuurstudies concluderen alle 4 dat er meer onderzoek nodig is om de incidentie van de complicaties te definiëren en om het bewijs van veiligheid aan te kunnen tonen [6, 7, 8, 9].

**Keywords** Noradrenaline, perifere veneuze catheter, centraal veneuze catheter, vasopressor, extravasatie, veiligheid. 'And' en 'or' werden als zoekwoorden gebruikt.

## Achtergrond

Noradrenaline (norepinephrine) is een krachtige vasoconstrictor. Het middel heeft overwegend een  $\alpha$ -sympathomimetisch effect met tevens werking op de  $\beta_1$  receptoren. Het heeft nauwelijks effect op de  $\beta_2$  receptoren. Zowel de systolische als de diastolische bloeddruk stijgt door toediening van norepinephrine. De hartfrequentie wordt nauwelijks beïnvloed doordat de positieve inotrope en positieve chronotrope effecten gecompenseerd

worden door de reflexbradycardie die optreedt door de sterke stijging van de bloeddruk [1].

De eigenschappen van deze receptoren zijn als volgt: de  $\alpha_1$  en  $\alpha_2$  receptoren zitten voornamelijk in de perifere arteriën en in het vaatbed rondom de darmen. Deze zorgen voor vasoconstrictie. De  $\beta_1$  receptoren zitten in zowel de atria, ventrikels en de sinusknop. Deze zorgen voor een verbeterde contractiekracht van het hart maar ook voor een

toename van de AV geleiding en de hartfrequentie. De  $\beta_2$  receptoren zitten in de perifere bloedvaten en de longen. Deze zorgen voor een luchtweg verwijding en perifere vasodilatatie [2]. De toediening van noradrenaline mag uitsluitend intraveneus worden toegediend. De werkingsduur is 1-2 minuten.

Noradrenaline is geïndiceerd bij acute hypotensie ten gevolge van shock. De bloeddruk mag niet verder verhoogd worden tot normotensie vanwege de kans op afname van circulatie naar vitale organen.

De metabolisering van noradrenaline tot inactieve metabolieten vindt plaats in de lever en andere weefsels met sympatische zenuwuiteinden. De eliminatie vindt plaats middels de urine, voornamelijk als metabolieten.

Volgens de sepsis campaign guidelines 2016 wordt het middel als eerste keus vasopressor aangeraden bij patiënten met een sepsis [3].

### Inleiding

Binnen de intensive care (IC) van het SJG Weert wordt noradrenaline als eerste keus vasopressor toegediend bij patiënten met een acute hypotensie. Onder een acute hypotensie wordt een Mean Arterial Pressure (MAP)  $< 65\text{mmHg}$  verstaan met onvoldoende perfusie van de organen. Door o.a. het bepalen van een  $\text{ScvO}_2$  kan er aangetoond worden of er onvoldoende orgaan perfusie is. De MAP kan zowel non invasief (band meting) als invasief (arteriële lijn) gemeten worden bij de patiënten. Deze bestaat uit:  $\text{systole} + (\text{diastole} \times 2) : 3 = \text{MAP}$ . De MAP wordt uitgedrukt in mmHg (voluit millimeter kwik). Het streven is om middels toediening van noradrenaline de MAP te verhogen tot minimaal  $65\text{mmHg}$ . Deze ondergrens wordt gehanteerd bij de hemodynamisch instabiele patiënten op de IC van het SJG Weert. Een 'streef' MAP wordt afgesproken, afhankelijk van onder andere de pathologie, de behandeling en de situatie van de patiënt. MAP is een sleutelcomponent voor de weefselperfusie en moet op basis van de co-morbiditeit worden aangepast [3].  $\text{MAP} > 65\text{mmHg}$  is dus van belang voor het behoud van een optimale orgaanperfusie. Indien deze streef MAP niet behaald kan worden zal de specialist noradrenaline voorschrijven. Deze wordt, indien de patiënt niet in bezit is van een

centraal veneuze catheter, altijd perifeer veneus toegediend. Is dit wel juist? Wat staat er in het ziekenhuis protocol? Zijn er gemaakte afspraken op de afdeling met betrekking tot de toedieningsroute? Is de apotheker op de hoogte van de toedieningsroute? Wat beschrijft het farmacotherapeutisch Kompas hierover? En wat concludeert de literatuur hierover? Deze vragen worden beantwoord in dit artikel.

### Onderzoek

Dit onderzoek is tot stand gekomen omdat er in het gehanteerde protocol geen toedieningsroute voor noradrenaline staat beschreven. Er staat vermeld dat het middel bij voorkeur centraal veneus toegediend moet worden. Hierin ontbreekt een harde indicatie. Daarnaast blijkt er bij navraag onduidelijkheid te zijn op de afdeling onder IC verpleegkundigen, intensivisten en IC-artsen met betrekking tot de toedieningsroute van noradrenaline [4].

De volgende onderzoeksvraag is gesteld: 'Heeft de toediening van noradrenaline intraveneus via centrale lijn de voorkeur ten opzichte van een perifere lijn bij IC patiënten met een hypotensie of is de dosering hierin van belang voor het kiezen van de toedieningsroute?'

Met als deelvraag 'Is het toedieningsbeleid van noradrenaline op de intensive care van het SJG Weert conform de aanbevelingen in de literatuur?'

De doelstelling bij deze onderzoeksvraag is: Onderzoeken wat de juiste toedieningsroute van noradrenaline is middels een literatuur search.

Daarnaast wordt er retrospectief in kaart gebracht wat de toedieningen op de IC in het SJG Weert zijn geweest van juli-december 2017. Hieruit zullen conclusies worden getrokken en aanbevelingen worden gedaan naar de afdeling, specialisten en apotheker. Vervolgens wordt het protocol aangepast / ontwikkelt voor de toediening van noradrenaline zodat iedereen binnen het SJG eenduidig volgens protocol deze vasopressor toedient met minimale kans op complicaties.

### Methode

Voor dit onderzoek is een literatuursearch verricht en een retrospectief onderzoek uitgevoerd. Literatuursearch: Voor de literatuursearch is gebruik gemaakt van PubMed. Middels zoektermen is er gericht gezocht naar passende

literatuur aansluitend bij de onderzoeksvraag. De volgende zoektermen zijn gebruikt: norepinephrine, peripheral intravenous catheters and central venous catheters, extravasation, vasopressor, complications, vasoactive medication. 'And' en 'or' werden als zoekleutels gebruikt. Alle gevonden literatuur is recent vanaf 2010 en bruikbaar voor dit artikel.

Retrospectief onderzoek: In de periode van juli 2017 – december 2017 zijn alle patiënten op de intensive care van het SJG Weert, waarbij noradrenaline toegediend werd, in kaart gebracht. Hierbij is het gewicht van de patiënt, de ingebrachte lijn en de dosering noradrenaline (pompstand) uitgewerkt. Geïnccludeerde patiënten zijn alle IC patiënten met shock (toestand waarbij de systemische vaatweerstand laag is en de vitale organen bedreigd zijn door verminderde perfusie). Geëxcludeerde patiënten voor dit onderzoek zijn patiënten met een leeftijd < 18 jaar.

Voor dit retrospectief onderzoek is toestemming gevraagd aan de afdeling kwaliteit en veiligheid van het ziekenhuis. Hiervoor is akkoord gegeven, daar patiënten gegevens geheel geanonimiseerd blijven in dit onderzoek.

Volgens de gestelde criteria zijn er 36 patiënten geïnccludeerd voor het retrospectief onderzoek. De afdeling datamanagement van automatisering heeft geanonimiseerde patiëntgegevens aangeleverd vanuit de Nationale Intensive Care Evaluatie (NICE) waaruit vervolgens een analyse gedaan kon worden [5]. Hieruit bleek dat 24 patiënten (67%) noradrenaline toegediend hadden gekregen middels perifere catheter en 12 (33%) patiënten middels een centraal veneuze catheter. Zie tabel 1.

Tabel 1. Toedieningsweg Noradrenaline

Aantal patiënten N = 36	
Perifere catheter	24 patiënten
Centraal veneuze catheter	12 patiënten

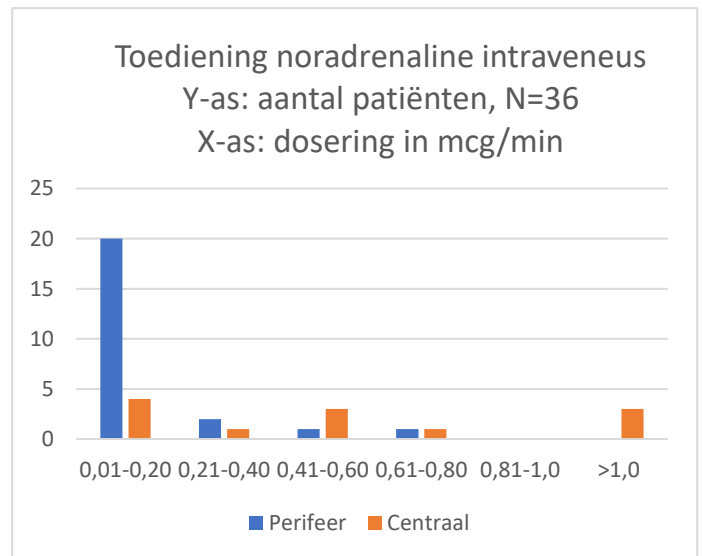
De verzamelde gegevens bestonden uit het lichaamsgewicht van de patiënten, de pompstand van de noradrenalinespuit, de leeftijd van de patiënten en de toedieningsroute. Aan de hand van het lichaamsgewicht en de pompstand kon een

exacte berekening gemaakt worden van de noradrenaline in mcg/kg/min.

Deze berekening werd als volgt uitgevoerd: Pompstand x 0,2mcg = toediening per uur. Toediening per uur : 60 = toediening in mcg/min. Toediening in mcg/min : gewicht in kg = dosering in mcg/kg/min.

Deze doseringen zijn samengevoegd in tabel 2.

Tabel 2. Concentratie 200mcg/ml = 10mg/50ml



De mediaan van de perifere veneuze toediening is 0,14mcg/min. De mediaan van de centraal veneuze toediening is 0,54mcg/min.

Van de 24 patiënten kregen 20 patiënten noradrenaline perifeer toegediend met een pompstand niet hoger dan 0,20mcg/min. In tegenstelling tot patiënten met een centraal veneuze catheter waarvan maar 4 van de 12 patiënten noradrenaline in een maximale dosering van 0,20mcg/min toegediend kregen. Bijna net zoveel als de 3 van de 12 patiënten met een hoge dosering >1mcg/min. De hoogste toegediende dosering noradrenaline via een perifere catheter was 0,79mcg/min. Bij de toediening middels de centraal veneuze catheter was 1,17mcg/min. de hoogste dosering.

Binnen het SJG Weert geldt er een mondelinge afspraak waarbij de maximale dosering voor de toediening van noradrenaline perifeer tot 0,25mcg/min. is. Bij hogere doseringen en het ophogen van de pompstand moet er een centraal veneuze catheter worden ingebracht.

## Literatuurreview

Osama M. Loubani et al. [6] hebben de hoeveelheid lokale weefselbeschadiging na het toedienen van een vasopressor middels perifere catheter onderzocht en beschreven in een systematische review. Deze review is in 2015 gepubliceerd in de Journal of Critical Care. Hiervoor zijn 85 reeds eerder beschreven artikelen met 270 patiënten geïncorporeerd. De gebruikte artikelen zijn gepubliceerd tussen 1946 en 2014. 80 Artikelen (94%) zijn afkomstig uit case study's en 5 artikelen bestaan uit samengevatte gegevens. Bij 201 (75%) van de 270 patiënten werd noradrenaline toegediend als vasopressor. In totaal van alle toediening (270 = 100%) waren er bij 204 patiënten (76%) plaatselijke weefselletsels door perifere toediening. De gemiddelde infusieduur bedroeg 55,9u voordat er een weefselbeschadiging opgetreden was. Bij de meeste patiënten met een weefselbeschadiging (85,3%) betrof de locatie distaal.

Jose Cardenas-Garcia et al. [7] hebben onderzoek gedaan naar de snelheid van lokale weefsel schade als gevolg van de toediening van vasoactieve medicatie middels perifere catheter. Deze observationele studie is verricht in september 2012-juni 2014 en is in 2015 gepubliceerd in de Journal of Hospital Medicine. 734 Patiënten voldeden aan de inclusiecriteria. Er is rekening gehouden met verschillende externe invloeden zoals de gauge van de catheter, de locatie, dosering van noradrenaline (3,2mg/50ml), de toedieningstijd tussen de 22-49 uur en de insteekplaats is elke 2 uur gecontroleerd. 506 Patiënten (69%) kregen noradrenaline toegediend. Bij 19 (2%) patiënten daarvan was er sprake van complicatie als extravasatie. Deze patiënten kregen een behandeling met Fentolamine injectie en Nitroglycerine pasta. 95 Patiënten (13%) moesten alsnog een centraal veneuze catheter krijgen voor de toediening van vasoactieve medicatie.

Kamal Medlej et al. [8] hebben onderzoek gedaan naar de toedieningsduur van vasoactieve medicatie als noradrenaline. Hierbij werd de insteekplek gedurende de toediening gecontroleerd tot 48 uur na het staken. Vervolgens werden de complicaties onderverdeeld in groot en klein en werd er gekeken naar de lange termijn morbiditeit en mortaliteit. Deze observationele studie vond plaats van mei 2013 tot april 2015. Het artikel werd gepubliceerd in 2017 in The Journal of Emergency Medicine. Er werden 50 patiënten geïncorporeerd

voor dit onderzoek, waarvan de gemiddelde leeftijd 70 jaar betrof. Al deze 50 patiënten werden behandeld met noradrenaline. De insteekplaats werd de gehele toedieningsduur tot 48 uur na het staken geobserveerd. Er werd rekening gehouden met de duur van de behandeling, het type vasopressor, de dosering, maximale toedieningssnelheid, locatie van de catheter en de gauge van de catheter. 13 Patiënten (26%) kregen een centraal veneuze catheter. 5 Patiënten (10%) overleden tijdens het onderzoek en 3 patiënten (6%) kregen een complicatie. Alle 3 deze patiënten hadden een 20 gauge catheter. Volgens dit onderzoek zou een te grote catheter voor de vene een oorzaak kunnen zijn van de extravasatie.

Tyler Lewis et al. [9] hebben onderzoek gedaan naar de complicaties bij toediening van vasopressoren middels een perifere veneuze catheter. Dit retrospectief onderzoek werd uitgevoerd van januari 2015 tot april 2016. In 2017 werd het gepubliceerd in de Journal of Intensive Care Medicine. Voor dit onderzoek werden er 485 patiënten geïncorporeerd maar ook weer 283 patiënten (58%) geëxcludeerd. Deze patiënten hadden een centraal veneuze catheter en werden dus uitgesloten voor het onderzoek. Uiteindelijk werden 202 patiënten geëvalueerd op complicaties. De gemiddelde leeftijd van deze patiënten betrof 75 jaar. 145 Patiënten (72%) kregen noradrenaline middels perifere veneuze catheter toegediend. De mediaan dosis was 8mcg/kg/min. 93 Van deze patiënten (64%) kreeg een centraal veneuze catheter. De gemiddelde toedieningsduur van noradrenaline was 19 uur van de patiënten die geen centraal veneuze catheter hebben gekregen. Bij 4 patiënten (3%) werd er extravasatie geconstateerd door de toediening van noradrenaline middels perifere catheter. Antidotum of chirurgie was niet nodig.

## Discussie

Noradrenaline wordt als eerste keus vasopressor toegediend op de IC binnen het SJG Weert. Volgens de Sepsis Campaign Guidelines 2016 wordt dit ook aangeraden bij patiënten met een sepsis [3].

Het protocol noradrenaline, welke binnen het SJG Weert gehanteerd wordt, is onvolledig. Hierin wordt alleen benoemd dat het de voorkeur heeft om dit middels centraal veneuze catheter toe te dienen. Er wordt alleen een advies

uitgebracht en geen concrete afspraak beschreven [4]. Het farmacotherapeutisch kompas beschrijft echter alleen dat de infusieplaats regelmatig gecontroleerd moet worden. Bij de toediening via de venen van de fossa antecubitalis bestaat er een heel klein risico op een flebitis. Injectie in de beenvenen moet vermeden worden, met name bij ouderen en patiënten met aandoeningen van het perifere vaatstelsel in de onderste extremiteiten, diabetes mellitus en de ziekte van Buerger. Indien er sprake is van extravasatie dan dient er zo snel mogelijk 5-10mg fentolamine in 10-15ml NaCl 0,9% oplossing in het gebied geïnfiltrerd te worden [1].

De ziekenhuisapotheker van het SJG Weert geeft nadrukkelijk aan dat noradrenaline niet perifeer mag worden toegediend. 'Perifere toediening is zelfs gecontra-indiceerd volgens de productregistratie tekst van noradrenaline. Er kan dan namelijk veel eerder extravasatie en weefselnecrose optreden en het risico op tromboflebitis is groot. Daarom moet het altijd centraal veneus worden toegediend'. Aldus de ziekenhuisapotheker van het SJG Weert.

De onderzochte studies [6, 7, 8, 9] concludeerden allemaal dat er een nader en groter onderzoek uitgevoerd zal moeten worden om de invloed van vasopressoren middels perifeer veneuze toediening te verduidelijken. 75% van de gebruikte studies bestaat uit case study's zowel observationeel als retrospectief [7, 8, 9]. Echter de andere studie is een systematische review en daarmee betrouwbaarder. Echter hier staat beschreven dat data van veel patiënten met weefselbeschadiging afkomstig is uit casusrapporten. Daarnaast bevatten weinig documenten alle informatie die nodig is voor het analyseren van dit onderzoek. Geen van de onderzoeken vergeleek tegelijk de toediening van vasopressoren via centrale en perifere catheters met dezelfde snelheid om weefselbeschadiging of extravasatie aan te tonen [6]. Grotere gerandomiseerde studies zijn niet beschikbaar voor dit onderwerp.

### **Conclusie**

Langdurige toediening van vasopressoren via perifere catheters heeft aangetoond dat de kans op weefselbeschadiging groot is. Toediening korter dan 2 uur via een proximale goedgeplaatste perifere catheter veroorzaakt waarschijnlijk geen weefselbeschadiging [6].

Een studie welke gericht is op de veiligheid van vasoactieve medicatie, met de nadruk op extravasatie via een perifeer veneuze catheter, geeft aan dat noradrenaline geen automatische indicatie is voor een centraal veneuze catheter. Wel is er een protocol ontwikkeld binnen dit centrum waarin de nauwe samenwerking tussen verpleging en specialist verbeterd wordt. Het routinematig inzetten van een echografie en het snel herkennen van complicaties als extravasatie wordt gereduceerd [7].

Vasopressoren kunnen makkelijk en veilig toegediend worden via een perifeer veneuze catheter. De toediening moet niet uitgesteld worden tot er een centraal veneuze catheter geplaatst is [8]. De toediening van noradrenaline middels een centraal veneuze catheter werd ooit als een absolute indicatie gezien. Na onderzoek lijkt het meer een relatieve indicatie te zijn dan een absolute indicatie, op basis van angst voor complicaties, verwachte lange toedieningsduur en de voorkeur van de patiënt. Er zou een protocol ontwikkeld kunnen worden voor de toediening van vasopressoren middels een perifere catheter. Hierin moet de locatie van de catheter, de gauge van de catheter, dosering vasopressor, monitoring en documentatie gestandaardiseerd worden [9]. Meer onderzoek is nodig om de incidentie van de complicaties te definiëren en om het bewijs van veiligheid aan te kunnen tonen [6, 7, 8, 9]. De geanalyseerde literatuur geeft geen significante indicatie voor de toediening van noradrenaline.

### **Aanbevelingen**

Om ervoor te zorgen dat er op de intensive care van het SJG Weert veilig en uniform wordt gewerkt met noradrenaline is er een volledig protocol nodig. Het doel van dit onderzoek is dan ook het in kaart brengen van de toedieningsvoorschriften en de literatuurstudies omtrent noradrenaline. In het protocol dat ontwikkelt zal worden, zal onder andere beschreven staan wie bevoegd is voor de toediening, de noodzakelijke bewakingsmonitoring, de pompdosering, de toedieningsroute en de bijwerkingen. Geen van de onderzochte literatuur kan een significante conclusie trekken en omdat veiligheid hoog in het vaandel staat binnen het SJG Weert, zullen er grenswaarden afgesproken worden. Ook zal er rekening gehouden moeten worden met de gauge van de catheter en dienen er afspraken gemaakt te worden voor de perifere toediening van bepaalde

venae. Dit voorstel zal besproken worden met het team van intensivisten, de apotheker, afdelingsmanager en de Circulation Practitioner. De Circulation Practitioner maakt de visie helder middels onderzochte literatuur en gestelde conclusie. Communicatie is van groot belang binnen een team, zeker bij veranderingen die plaats gaan vinden. Het inzichtelijk maken van de resultaten en de risico's zijn van belang om implementatie te laten slagen en begrip te krijgen. Vervolgens zullen alle IC verpleegkundigen en IC artsen geïnformeerd worden over de nieuwe afspraak en het protocol. De Circulation Practitioner zal naar aanleiding van deze afspraak het protocol noradrenaline aanpassen, uitbreiden en in het ziekenhuis protocollen systeem op laten nemen.

Het optimaliseren van zorg op het gebied van circulatie is een van de taken van de Circulation Practitioner. De aanpak en transparantie hierin is van groot belang om ontwikkelingen op een geslaagde manier te kunnen implementeren. Zo ook deze research en het maken van een nieuw protocol noradrenaline binnen het SJG Weert.

#### Bronnen

1. Noradrenaline. (z.d.). Geraadpleegd van <https://www.farmacotherapeutischkompas.nl/bladeren/preparaatteksten/n/noradrenaline>
2. Receptoren. (z.d.). Geraadpleegd van <https://www.icverpleegkundige.com/files/werking-inotropie.pdf>
3. Vasopressor. (z.d.). Geraadpleegd van <http://www.survivingsepsis.org/Guidelines/Pages/default.aspx>
4. Protocol SJG Weert Noradrenaline
5. NICE. (z.d.). Geraadpleegd van <https://www.stichting-nice.nl/index.jsp>
6. Loubani OM, Green RS, 2015, *A systematic review of extravasation and local tissue injury from administration of vasopressors through peripheral intravenous catheters and central venous catheters*, J Crit Care
7. Jose Cardenas-Garcia et al., 2015, *Safety of peripheral intravenous administration*

*of vasoactive medication*, Journal of Hospital Medicine

8. Kamal Medley et al., 2017, *Complications from administration of vasopressors through peripheral venous catheters: an observational study*, Journal of Emergency Medicine
9. Tyler Lewis et al., 2016, *Safety of the peripheral administration of vasopressor agents*, Journal of the Intensive Care Medicine

#### Bijlage

10. Protocol noradrenaline SJG Weert
11. Rol Circulation Practitioner SJG Weert
12. Data tabel 2

## 10. Protocol noradrenaline SJG Weert

Ga naar ▾ **iDocument** - Documenten

Favoriet maken Opmerking toevoegen Afdrukken Volledig scherm Meer

Wijzigingen: Dec 2016: periodieke controle; verwijzing naar protocol voor kinderen toegevoegd

Inhoudsopgave

### NORADRENALINE (NOREPINEFRINE), Monografieën apotheek (Versie 4)

**Handleiding voor gebruik**  
[voor uitleg handleiding klik hier](#)

**Afleveringsvorm**  
Ampul 5 mg = 5 ml (1 mg/ml) noradrenaline (als waterstoftraat)

**Farmacotherapeutische groep**  
Sympathomimetica, antihypotensiva

**Bereiden**  
Spuitenpomp: Voeg 2 ampullen van 5 mg = 5 ml noradrenaline toe aan 40 ml glucose 5% of NaCl 0,9%; de eindconcentratie is 0,2 mg/ml, 50 ml.

**Toedieningsroute**  
- Perineuraal: toegevoegd aan een lokaal anaestheticum

**Toedienen per perfusor**  
**LET OP: VOOR DE OK EN VOOR KINDEREN GELDEN ANDERE NORADRENALINE CONCENTRATIES!**  
ZIE [NORADRENALINE VOOR OK](#)  
ZIE [NORADRENALINE VOOR KINDEREN](#)

Doseren op geleide van het effect.  
Gebruikelijke pompstanden: 0,05-2 mg/uur = 0,25-10 ml/uur

SPUITENPOMP eindconcentratie is 200 microg = 0,2 mg/ml		
ml/uur		mg/uur
0,1		0,02
0,2		0,04
0,25		0,05
0,3		0,06
0,4		0,08
0,6		0,12
0,8		0,16
1,0		0,20
1,2		0,24
1,4		0,28
1,6		0,32
1,8		0,36
2,0		0,40
3,0		0,60
4,0		0,80
5,0		1,00
6,0		1,20
7,0		1,40
8,0		1,60
9,0		1,80
10,0		2,00

N.B.: Bij voorkeur via een centrale lijn toedienen

- vervolg protocol noradrenaline -

### **Toedieningscategorie**

Categorie A en D

### **Bekwaamheidsniveau**

S.C./Infusie: 3

### **Houdbaarheid**

Na verdunnen in infuusvloeistof: 24 uur bij 20 °C, buiten invloed van licht bewaren

### **Infuusvloeistoffen**

Glucose 5%, NaCl 0,9%, NaCl/glucose, Ringerlactaat

### **Verenigbaar met**

Y-site: amiodaron, dopamine, epinefrine, esmolol, famotidine, fentanyl, furosemide, haloperidol, labetalol, lorazepam, midazolam, milrinon, morfine, nicardipine, nitroglycerine, vecuronium.

Infuus: amikacine, calciumzouten, cimetidine, dobutamine, dopamine, heparine, hydrocortison, kaliumchloride, magnesiumsulfaat, methylprednisolon, meropenem, netilmicine, ranitidine, suxamethonium, verapamil

### **Onverenigbaar met**

Infuus: barbituraten, fenytoïne, lidocaine, natriumbicarbonaat, streptomycine, theofylline

Y-site: insuline, thiopental

### **Bijzonderheden**

- Bevat natriumpyrosulfiet. Deze stof kan allergische reacties veroorzaken.
- Noradrenaline kan weefselnecrose veroorzaken op de injectieplaats. Bij voorkeur via een grote vene toedienen.
- Bij extravasatie: Het ischemische gebied zo spoedig mogelijk met 5-10 mg fentolamine (Regitine®) in 10-15 ml NaCl 0,9% met behulp van een fijne naald onderhuids infiltreren.
- Noradrenaline moet onder bewaking van hemodynamische parameters worden toegediend.
- De pH van de oplossing is ongeveer 3,5

### **Bijwerkingen**

Hoofdpijn, duizeligheid, zwakte, tremor, bleekheid, ademhalingsmoeilijkheden, precordiale pijn, rusteloosheid, angst, slapeloosheid, hartkloppingen, bradycardie, mogelijk fatale aritmie, zwelling schildklier. Ten gevolge van langdurige toepassing: oedeem, bloedingen, myocarditis, necrose van ingewanden, lever of nieren.



## **11. Rol van de Circulation practitioner in het SJG Weert**

De Circulation Practitioner (CP-er) binnen het SJG Weert heeft een belangrijke rol bij het onderhouden en overbrengen van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van circulatie en hemodynamiek. De CP-er is verantwoordelijk voor de kwalitatieve output van de functie op zowel de intensive care als de coronary care maar ook ziekenhuis breed (micro, meso niveau).

De CP-er zorgt voor integratie van nieuwe ontwikkelingen, behandelmethoden en onderzoeken door zijn/haar kennis op peil te houden. De CP-er is ook verantwoordelijk voor de status van de protocollen en het ontwikkelen hiervan met betrekking tot circulatie. De deskundigheid op het gebied van circulatie wordt overgebracht naar onder andere collega's. Dit vindt plaats door middel van klinische lessen, bedside teaching en scholingsdagen. Binnen het SJG Weert is de CP-er bereikbaar en deze kan zo nodig ingeschakeld worden bij circulatoire problemen of het geven van scholingen.

De CP-er handelt onder supervisie van de specialist, deze blijft eindverantwoordelijk.

Binnen de werkgroep ICU-Zon zullen de Practitioners van regio Zuid participeren door het uitwisselen van informatie en ontwikkelingen en het onderhouden van intercollegiale contacten.

Daarnaast behoort de CP-er ook bij de vereniging Practitioners Nederland. Deze vereniging bestaat uit de Circulation, Renal en Ventilation practitioners in Nederland. Jaarlijks vindt er een ledenvergadering plaats waarbij aanwezigheid gewenst wordt. Daarnaast wordt er door de leden ook symposia en klinische lessen georganiseerd waarbij deelname verwacht wordt (macro niveau). Het up-to-date houden van ontwikkelingen is dan ook van groot belang als CP-er. Verwacht wordt dat de CP-er jaarlijks minimaal 2 klinische lessen / symposia volgt.

## 12. Data tabel 2

Tabel 2. Patiënten juli-december met noradrenaline op de IC.

*Concentratie 200mcg/ml = 10mg/ 50ml*

Gewicht kg	Pompstand ml/u	Dosering/kg/min	Toedieningsweg
55	3,0	0,18mcg	Perifeer veneus
41,4	1,0	0,08mcg	Perifeer veneus
55	1,0	0,06mcg	Perifeer veneus
66,3	20,0	1,00mcg	Centraal veneus
83	14,0	0,56mcg	Centraal veneus
81,4	3,3	0,13mcg	Perifeer veneus
67	3,0	0,14mcg	Perifeer veneus
80	0,5	0,02mcg	Perifeer veneus
68,5	2,0	0,09mcg	Centraal veneus
54,2	2,0	0,12mcg	Perifeer veneus
63,1	4,0	0,21mcg	Perifeer veneus
78,9	2,0	0,08mcg	Perifeer veneus
51	2,0	0,13mcg	Perifeer veneus
62	1,8	0,09mcg	Perifeer veneus
67	2,8	0,13mcg	Perifeer veneus
63	0,5	0,02mcg	Perifeer veneus
110	13,0	0,39mcg	Centraal veneus
80	3,0	0,12mcg	Perifeer veneus
79	6,0	0,25mcg	Perifeer veneus
60	20,0	1,11mcg	Centraal veneus
95	2,0	0,07mcg	Centraal veneus
87	1,5	0,05mcg	Perifeer veneus
84	3,0	0,11mcg	Perifeer veneus
60	8,0	0,44mcg	Perifeer veneus
84	20,0	0,79mcg	Perifeer veneus
54	1,0	0,06mcg	Perifeer veneus
85	30,0	1,17mcg	Centraal veneus
79	4,0	0,16mcg	Centraal veneus
70	3,0	0,14mcg	Perifeer veneus
91	2,0	0,07mcg	Perifeer veneus
65	3,5	0,17mcg	Perifeer veneus
59	14,0	0,79mcg	Centraal veneus
60	10,0	0,55mcg	Centraal veneus
80	1,5	0,06mcg	Perifeer veneus
78	12,0	0,51mcg	Centraal veneus
80	2,5	0,10mcg	Centraal veneus