

# VU Research Portal

## Assessment of cardiovascular autonomic function in the anaesthesia population

Keet, S.W.M.

2015

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Keet, S. W. M. (2015). *Assessment of cardiovascular autonomic function in the anaesthesia population*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

## **NEDERLANDSE SAMENVATTING (Dutch summary)**

Het autonome zenuwstelsel is betrokken bij de regulering van de functie van verschillende organen, waaronder de hartfrequentie en bloeddruk. Een verstoring van het autonome zenuwstelsel, ook wel autonome dysfunctie genoemd, wordt regelmatig gezien bij patiënten die een operatie ondergaan. Hoewel uit de literatuur bekend is dat autonome dysfunctie het beloop van en herstel na een operatie negatief kan beïnvloeden, worden patiënten niet routinematig gecontroleerd op autonome dysfunctie tijdens de preoperatieve anesthesiologische screening. Met de studies die in dit proefschrift zijn opgenomen beogen we meer inzicht te krijgen in de prevalentie van autonome dysfunctie in de anesthesiologische populatie en de relatie tussen autonome dysfunctie en intraoperatieve bloeddrukschommelingen. Aangezien de gestandaardiseerde omstandigheden waaronder autonome functietesten moeten plaatsvinden (onder andere uitgevoerd in de ochtend bij nuchtere patiënten) de (poli)klinische implementatie bemoeilijken beschrijven we daarnaast hoe autonome functietesten onder niet-gestandaardiseerde omstandigheden kunnen worden geïmplementeerd voor zowel gezonden als patiënten met een verhoogd risico op autonome dysfunctie. Tot slot brachten we de preoperatieve variabiliteit van het hartritme c.q. polsritme, een simpele maat voor de autonome functie, in relatie met intraoperatieve hemodynamische stabiliteit. Uit het proefschrift komt naar voren dat autonome functietesten op niet-gestandaardiseerde wijze kunnen worden uitgevoerd binnen de setting van de preoperatieve screening, en dat het detecteren van een veranderde autonome functie geassocieerd kan zijn met verstoringen in de hemodynamiek tijdens de operatie.

**Hoofdstuk 1** vormt de inleiding van dit proefschrift.

**Hoofdstuk 2** geeft een overzicht van de wetenschappelijke literatuur die ingaat op de relatie tussen autonome dysfunctie en het risico op perioperatieve cardiovasculaire complicaties. Van de perioperatieve mortaliteit komt 40% voor rekening van cardiale complicaties als het gaat om niet-cardiale chirurgie. De cardiale complicaties van chirurgie behelzen onder andere myocardiale ischemie, een myocardinfarct en decompensatio cordis.

Het sympathisch zenuwstelsel wordt aangejaagd door algehele anesthesie wat kan leiden tot (postoperatieve) tachycardie en hypertensie. De hemodynamische veranderingen die optreden tijdens anesthesie ver-

hogen de zuurstofbehoefte van het myocard en kunnen, voornamelijk bij patiënten met autonome disfunctie, leiden tot instabiele angina pectoris, een myocardinfarct of ritmestoornissen. Daar anesthesie een evident effect heeft op de autonome functie kan het samenspel tussen autonome neuropathie en anesthesie leiden tot onverwachte intraoperatieve hemodynamische instabiliteit. Preoperatieve evaluatie van de autonome functie kan derhalve bijdragen aan meer inzicht en kan op termijn resulteren in de ontwikkeling van anesthesie “op maat”.

**Hoofdstuk 3** beschrijft de prevalentie van gezondheidsrisicofactoren bij patiënten die electieve (niet-cardiale) chirurgie zullen ondergaan. Patiënten werd verzocht een vragenlijst in te vullen over bestaande aandoeningen, medicatiegebruik en risicofactoren. De rapportage van de patiënt werd vergeleken met de bevindingen van de anesthesioloog. Deze studie laat een hoge prevalentie zien van risicofactoren in de anesthesiologische populatie waarbij overgewicht, obesitas, roken en hypertensie aan kop gaan. Patiënten met twee of meer risicofactoren hadden vaker overgewicht, waren ouder en hadden een hogere ASA-classificatie. Opvallend was dat risicofactoren als overgewicht en hypertensie niet altijd gerapporteerd werden door de patiënten. Het gebruik van vragenlijsten voor de preoperatieve screening dient dan ook kritisch beschouwd te worden om onderrapportage van leefstijlrisicofactoren te voorkomen.

**Hoofdstuk 4** beschrijft de overeenkomsten tussen hart- en polsritmevariabiliteit bij gezonde vrijwilligers. Voor de evaluatie van de autonome functie wordt veelal de kwantitatieve analyse van slag-op-slag hartritmevariabiliteit gebruikt die de parasymphatische en sympathische controle van de sinoatriale knoop reflecteert. De variatie in het hartritme is verminderd wanneer de autonome functie is aangetast. Soms kunnen de metingen van het hartritme worden verstoord door bijvoorbeeld beweging of door chirurgische coagulatie/diathermie. In dergelijke gevallen zou de polsritmevariabiliteit kunnen worden gebruikt. Echter, de overeenkomsten zijn nog niet goed uitgezocht. In **Hoofdstuk 4** wordt aangetoond dat polsritmevariabiliteit, verkregen door middel van de registratie van de polsgolf met een non-invasieve continue bloeddrukmeter, goed correleert met hartritmevariabiliteit verkregen met behulp van een ECG. Bijgevolg concluderen we dat polsritmevariabiliteit kan worden gebruikt om de preoperatieve autonome functie te evalueren.

**Hoofdstuk 5** definieert referentiewaarden voor personen tot 50 jaar voor hartritmevariabiliteit gedurende metingen van vijf minuten. Het gebrek aan

referentiewaarden voor autonome functietesten voor personen tot 50 jaar bemoeilijkt de (poli)klinische implementatie van hart- en polsritmevariabiliteit. Tevens bekeken we de invloed van geslacht en leeftijd op deze referentiewaarden. De meerderheid van de parameters van hartritmevariabiliteit waren significant hoger voor mannen ten opzichte van vrouwen. Leeftijd leek niet van invloed op deze parameters. De publicatie van deze referentiewaarden kan de implementatie van deze testen op de (poli)klinik ondersteunen.

**Hoofdstuk 6** beschrijft de overeenkomsten tussen autonome functietesten uitgevoerd onder gestandaardiseerde en niet-gestandaardiseerde omstandigheden bij gezonde vrijwilligers. De cardiovasculaire functie wordt veelal onderzocht door middel van de testen beschreven door Ewing, en door de kwantitatieve analyse van slag-op-slag hartritmevariabiliteit. De huidige richtlijnen schrijven voor dat patiënten voor het ondergaan van deze testen moeten afzien van roken, eten en drinken en dat de testen moeten worden uitgevoerd in een rustige kamer op kamertemperatuur. Dit alles om de invloed van fysiologische variatie en omgevingsfactoren zo veel mogelijk te beperken. Echter, dergelijke voorschriften beletten de implementatie tijdens de preoperatieve screening als diagnosticum en predictor voor cardiovasculaire ziekten. **Hoofdstuk 6** toont aan dat de uitkomsten van autonome functietesten uitgevoerd onder niet-gestandaardiseerde omstandigheden vergelijkbaar zijn met de uitkomsten van autonome functietesten uitgevoerd tijdens gestandaardiseerde omstandigheden. Bovendien is de reproduceerbaarheid van deze testen tijdens niet-gestandaardiseerde testen acceptabel. Hiermee tonen we aan dat de implementatie van niet-gestandaardiseerde testen geschikt is tijdens de preoperatieve screening.

**Hoofdstuk 7** onderzoekt de reproduceerbaarheid van autonome functietesten (klassieke Ewing cardiovasculaire autonome functietesten, hart- en polsritmevariabiliteit) tijdens zowel gestandaardiseerde als niet-gestandaardiseerde omstandigheden bij patiënten met diabetes mellitus type II en cardiovasculaire ziekten. Daarnaast worden de overeenkomsten beschreven tussen hartritmevariabiliteit verkregen door middel van een electrocardiogram, en polsritmevariabiliteit verkregen door de polsgolf in deze specifieke patiëntgroep. We toonden voor de meeste cardiovasculaire autonome functietesten, hart- en polsritmevariabiliteit bij patiënten met diabetes mellitus gelijke testresultaten aan tijdens zowel gestandaardiseerde als niet-gestandaardiseerde testomstandigheden. Verder lieten we een acceptabele reproduceerbaarheid zien voor

de meeste autonome functietesten, hart- en polsritmevariabiliteit tijdens zowel gestandaardiseerde als niet-gestandaardiseerde testomstandigheden. Bovendien demonstreren we dat polsritmevariabiliteit goed overeenkomt met hartritmevariabiliteit in deze patiëntpopulatie. Gezien ook onze eerdere bevindingen bij gezonde vrijwilligers ondersteunt deze studie de niet-gestandaardiseerde uitvoering van cardiovasculaire autonome functietesten als alternatief voor een gestandaardiseerde testomgeving. Dit kan de implementatie van dergelijke testen bij de preoperatieve screening vergemakkelijken. Daarnaast kan polsritmevariabiliteit worden gebruikt wanneer er geen ECG voor handen is.

**Hoofdstuk 8** onderzoekt de relatie tussen de preoperatieve variabiliteit van het hartritme c.q. polsritme en intraoperatieve hemodynamische instabiliteit bij patiënten die lokale en algehele anesthesie met chirurgie ondergaan. We laten zien dat een gestoorde polsritmevariabiliteit in de preoperatieve fase geassocieerd is met meer intraoperatieve bloeddrukdalingen tijdens algehele anesthesie vergeleken met personen met een normale polsritmevariabiliteit. Vanuit deze studie wordt duidelijk dat het toevoegen van een simpele preoperatieve autonome functietest patiënten kan identificeren die een risico lopen op complicaties ten gevolge van bloeddrukdalingen.

**Hoofdstuk 9** beschrijft het niveau van ervaren mentale spanning van de chirurg tijdens robot-geassisteerde chirurgie vergeleken met de spanning tijdens conventionele laparoscopische chirurgie. Een toegenomen spanning leidt tot een meer regulair hartritme en daardoor tot een verlaagde hartritmevariabiliteit. Laparoscopische chirurgie mag dan wel beter zijn voor de patiënt, maar het leidt ook tot meer fysieke en mentale spanning voor de chirurg. Onze data suggereren dat robot-geassisteerde laparoscopische chirurgie gepaard gaat met minder fysieke en mentale spanning voor de chirurg in vergelijking met conventionele laparoscopische procedures.

**Hoofdstuk 10** beschouwt de belangrijkste resultaten en conclusies van dit proefschrift en wordt dit in een breder perspectief geplaatst.