

<http://hdl.handle.net/1765/114604>

## Summary

## Samenvatting



---

## SUMMARY

---

The **overall aim** of the present thesis is to attain a better insight into different psychological aspects related to anesthesia in children. The **specific aims** include: firstly, the examination of associations between pre-existing emotional/behavioral problems in children and children's specific peri- and postoperative behaviors, including anxiety during induction, emergence delirium, changes in sensory processing and pain at home; secondly, the exploration of the validity of a new, easy-to-use anxiety assessment tool at induction of anesthesia; thirdly, the assessment of the usefulness of an audio-visual tool for decreasing parental anxiety at induction of anesthesia of their child.

In **chapter 1**, the introduction, we describe previous research into psychological aspects related to anesthesia in children, which forms the background for the present PhD thesis. In recent years, there has been an increased interest in the child's perioperative behaviors, that is to say, anxiety which may be related to emergence delirium, postoperative emotions, behavior changes, and postoperative pain. Most studies, however, focused on the prevention or regulation of preoperative anxiety and other maladaptive perioperative behaviors, and not so much on identifying children at risk for these problems. So, there is still insufficient knowledge regarding the associations between children's pre-existing emotional/behavioral problems and perioperative behaviors and postoperative pain.

The role of the parents in assessing and managing children's preoperative anxiety has also received scant attention so far. Studies focused mainly on children's preoperative anxiety, but less on parental anxiety and stress. Parental anxiety and stress can increase due to their child's surgery, which in turn can increase children's preoperative anxiety. For this reason, parents should receive adequate information (using audiovisual aids as well as other tools) and should also be involved in the preparation of their child, since this can reduce parental state anxiety and in turn might have a beneficial effect on the child's preoperative state anxiety. Finally, in previous studies, children's preoperative anxiety was mostly rated by health care professionals. However, it is also important to incorporate parents in anxiety ratings and management. This will make them aware of their children's anxiety level.

**Chapter 2** presents a study of associations between preoperative anxiety in children during induction (in a sample of 401 children aged between 1.5 – 16 years undergoing elective day-care surgery) and pre-existing emotional/behavioral problems, during the 6 months prior to surgery, as assessed by the Child Behavior Checklist (CBCL). Anxiety at induction was assessed by the modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS). This

study demonstrated that children with higher preoperative CBCL internalizing scores, showed more anxiety at induction of anesthesia. Additionally, this study investigated associations between pre-existing emotional/behavioral problems and emergence delirium as assessed by the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium scale (PAED), in a subsample of 343 children. Children's internalizing problems were not related to emergence delirium, whereas in contrast externalizing problems were univariately associated with emergence delirium but this association was not withheld in the multivariate analysis. Concluding, preoperative CBCL scores predicted anxiety at induction but not emergence delirium.

**Chapter 3** presents preliminary support for the validity of a Visual Analogue Scale to assess anxiety in children during induction of anesthesia (VAS-I), as completed by parents and anesthesiologists. Using a sample of 401 children aged between 1.5 and 16 years, accompanied by their a parent, the VAS-I was compared to the *gold standard*, namely the m-YPAS. The m-YPAS is widely used to assess children's anxiety during induction of anesthesia. However, completing the m-YPAS requires training and its administration is time-consuming. Results demonstrated that the concurrent validity of the VAS-I (correlations between parents' and anesthesiologists' scores on the VAS-I and m-YPAS) was strong. Furthermore, VAS-I scores were higher for children  $\leq 5$  years compared to children aged  $\geq 6$ . VAS-I scores of children of high-anxious parents were higher than those of low-anxious parents. These last findings support the construct validity of the VAS-I. Analysis of cross-informant agreement showed that the mean difference between the VAS-I ratings of parents and anesthesiologists was quite small. To classify anxious children, specific cut-offs for parents and anesthesiologists were determined. Overall, our results regarding the validity of the VAS-I are promising, suggesting that the VAS-I is a valuable, easy-to-use tool to assess children's anxiety during induction of anesthesia. However, different forms of validity and reliability have to be investigated in larger samples.

**Chapter 4** describes an RCT in a sample of 120 parents of children scheduled for daycare surgery testing the effects of an audiovisual aid (AVA) on parental state anxiety and on the child's anxiety at induction. The intervention group ( $n = 60$ ) was exposed to the AVA in the holding area whereas the control group ( $n = 60$ ) was not. The Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory (STAI) and the Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) were used to assess parental state anxiety at three time points: 1. on admission; 2. in the holding area just before entering the operating theatre; 3. after leaving the operating theatre. The child's state anxiety during induction was assessed by a VAS-I (see chapter 3) and the Induction Compliance Checklist (ICC). The results of our study demonstrated that parental state anxiety was lower in the intervention group

compared to the control group at the last two time points. After induction, the child's anxiety-rating given by the anesthesiologists was significantly lower than the same ratings done by the parents, in both the intervention and control group. In conclusion, pre-operative AVA shown to parents immediately before induction moderates the increase in anxiety associated with the anesthetic induction of their child.

In **chapter 5** we described changes in sensory processing after anesthesia in toddlers. We studied a prospective cohort, consisting of 70 healthy boys, aged 18-30 months, who underwent circumcision for religious reasons. The aims of this study were: 1. to assess pre- to postoperative changes in sensory processing after anesthesia at day 14 postoperatively using the Infant/Toddler-Sensory Profile for 7-36 months (ITSP<sub>7-36</sub>); 2. to identify putative predictors of these pre- to postoperative changes in sensory processing, including the child's preoperative CBCL emotional/behavioral problems, the child's state anxiety at induction, and postoperative pain at home. Accompanying parents completed the ITSP<sub>7-36</sub> and the CBCL. This study showed significant changes in sensory processing on: 1. low registration (consciousness/awareness to different sensory stimuli); 2. sensory sensitivity (ability to notice sensory stimuli); 3. sensation avoiding (to counteract/avoid or control sensory stimuli); 4. low threshold (score is derived from the summation of 2 and 3). auditory processing (reaction to sound, noise, voices) and tactile processing (reaction to touching of the skin). Higher scores on CBCL scores were associated with changes on sensory processing. It can be concluded from this study that sensory processing had changed after anesthesia. From a clinical point of view, these are important findings, as these sensory processing changes can influence young children's daily functioning.

In **chapter 6** we studied the occurrence of postoperative pain, sleep problems, and medication adherence in children at home after adenotonsillectomy. This prospective cohort study, which included 160 children, aged 1.5 – 5 years, undergoing day-care adenotonsillectomy, further investigated the influence of pre-existing emotional/behavioral problems (assessed by the CBCL) on postoperative pain. The child's pain intensity at home was assessed by parents using the Parents' Postoperative Pain Measure (PPPM) and the child's sleep problems with Vernon's Post Hospital Behavioral Questionnaire, during the first 3 days and at day 10 postoperatively. The results of this study showed that following adenotonsillectomy 49% of the children experienced moderate to severe pain during the first 3 days at home and that parental pain medication adherence is poor. Sleep problems occurred in 37% of the children during the first three postoperative nights. Regression analysis revealed that higher scores on preoperative internalizing problems were associated with increased pain during the first 3 days at home, after controlling for age, preoperative child state anxiety, parental state anxiety, parental

need for information, and socioeconomic status. Furthermore, higher parental need for information was also an independent risk factor for increased pain at home. So, one of the key findings from this study is that screening for preoperative emotional/behavioral problems could be helpful to identify children at risk for higher pain scores and that this offers the opportunity to adapt the perioperative analgesic strategy accordingly (which includes preparation, information and prescription of pain analgesics).

Finally, in **chapter 7**, the general discussion, the main findings of this research were discussed.

In conclusion, this PhD thesis shows that:

1. children's internalizing problems prior to surgery are associated with their state anxiety at induction;
2. children's internalizing/externalizing problems are not associated with emergence delirium;
3. children's emotional/behavioral problems are associated with postoperative changes in sensory processing;
4. children's internalizing problems are associated with higher postoperative pain intensity scores at home after adenotonsillectomy;
5. preliminary data support the validity of a VAS-I, as completed by parents and anesthesiologists. The VAS-I can be used to assess children's anxiety during induction of anesthesia. We consider it important to have an easy-to-use tool, which requires no training and can be completed quickly;
6. an audiovisual aid, shown to parents, immediately prior to their child's anesthetic induction, reduced parental state anxiety, but did not have a positive influence on the child's state anxiety during induction.

Overall we conclude that our studies contribute to the understanding of children's perioperative behavior and parents' involvement in their child's preparation and anxiety management.

---

### **Clinical implications for practice**

---

Our results underline the importance of an individualized approach to the preoperative preparation of children and highlight the clinical relevance of preoperative psychological screening of children. Healthcare workers should be aware of an increased risk for maladaptive perioperative and postoperative behavior in children with higher scores on state anxiety and pre-existing emotional/behavioral problems. For this reason, we

also recommend to incorporate anxiety assessment into daily clinical practice. Identifying children based on these risks makes it possible to attune preparation to the specific needs of each child. Furthermore, parents should be encouraged to be involved in preparing their child for surgery, when needed. Postoperative care should also be enhanced by follow-up contact with parents in order to improve parental adherence to the prescribed pain medication for their child.

---

### **Directions for future research**

---

For future research we recommend to further investigate the association between emotional/behavior problems and persistent postsurgical pain, bearing in mind that in this study pain measurements were restricted to up to 10 days after surgery. Additionally, the efficacy of integrating anxiety management into clinical practice and of improving pain management for children at home should be studied further. Moreover, interventions to improve parental pain medication adherence should be developed and tested for their efficacy. Furthermore, research towards innovative tools for preparing children and parents for surgery, such as online videos/games, web-based interventions and Virtual Reality Exposure should be encouraged. Finally, by focusing on specific variables, this PhD thesis, consequently limited in scope, could not go into the influence of other characteristics, such as the child's temperament, the quality of parent-child attachment, the child's intelligence, and the behavior and attitude of healthcare workers, on children's peri- and postoperative behavior. These are new avenues to be explored by future studies covering psychological aspects of anesthesia in children.





---

## SAMENVATTING

---

De **algemene doelstelling** van dit proefschrift is een beter inzicht te verkrijgen in verschillende psychologische aspecten van anesthesie bij kinderen. De **specifieke doelstellingen** omvatten: ten eerste, het onderzoeken van mogelijke associaties tussen al reeds bestaande emotionele/gedragsproblemen bij kinderen en het specifiek peri- en postoperatief gedrag van kinderen, waaronder angst tijdens de inductie, postoperatief delirium, veranderingen in sensorische prikkelverwerking en pijn thuis; ten tweede, onderzoek naar de validiteit van een nieuw, makkelijk bruikbaar evaluatie-instrument om angst bij inductie van anesthesie te meten; ten derde, de beoordeling van de waarde van een audiovisuele video voor het verminderen van angst bij de ouders tijdens inductie van anesthesie bij hun kind.

In **hoofdstuk 1**, de inleiding, beschrijven we voorgaand onderzoek naar de psychologische aspecten gerelateerd aan anesthesie bij kinderen. Deze vormen de achtergrond van dit promotieonderzoek. In de afgelopen jaren is de interesse in het perioperatieve gedrag van het kind aanzienlijk toegenomen, dat wil zeggen, angst die gerelateerd kan zijn aan emergence delirium, postoperatieve emoties, gedragsveranderingen en postoperatieve pijn. De meeste studies richten zich echter op de preventie of behandeling van preoperatieve angst en ander maladaptief perioperatief gedrag, en minder op de identificatie van kinderen met een verhoogd risico op deze problemen. Zo is er is nog steeds onvoldoende kennis over de verbanden tussen bestaande emotionele/gedragsproblemen van kinderen en perioperatief gedrag en postoperatieve pijn.

Ook de rol van de ouders bij het beoordelen en beheersen van preoperatieve angst bij hun kind kreeg nauwelijks aandacht. De studies waren voornamelijk gericht op preoperatieve angst bij kinderen, en minder op de angst en stress bij de ouders. Angst en stress bij de ouders kunnen echter toenemen vanwege de operatie van hun kind, die op hun beurt de preoperatieve angst van het kind kunnen doen toenemen. Daarom zouden ouders adequate informatie moeten krijgen (met gebruik van audiovisuele video's alsook andere hulpmiddelen) en zouden ze ook betrokken moeten worden bij het voorbereiden van hun kind op de operatie, aangezien dit de ouderlijke situationele angst kan verminderen en op zijn beurt een gunstig effect kan hebben op de preoperatieve situationele angst van het kind. Ten slotte werd in voorgaande studies de preoperatieve angst van het kind meestal beoordeeld door professionals werkend in de gezondheidszorg. Het is echter ook belangrijk om ouders te betrekken bij de beoordeling en het beheersen van angst. Dit zal hen meer bewust maken van het angstniveau van hun kind.

**Hoofdstuk 2** bestudeert de mogelijke associaties tussen preoperatieve angst tijdens inductie bij kinderen (in een steekproef van 401 kinderen tussen 1,5 - 16 jaar die een electieve dagbehandeling ondergaan) en gedurende de 6 maanden voorafgaand aan de operatie reeds aanwezige emotionele/gedragsproblemen, zoals beoordeeld met de Child Behavior Checklist (CBCL). De angst tijdens de inductie werd beoordeeld door middel van de modified Yale Preoperative Anxiety Scale (m-YPAS). Deze studie toonde aan dat kinderen met hogere preoperatieve CBCL-scores op internaliserende problemen, meer angst toonden bij inductie van anesthesie. Daarnaast onderzocht deze studie de associaties tussen reeds aanwezige emotionele/gedragsproblemen en postoperatief delirium gebruikmakend van de Pediatric Anesthesia Emergence Delirium-schaal (PAED) in een steekproef van 343 kinderen. Internaliserende problemen bij kinderen waren niet gerelateerd aan emergence delirium. Externaliserende problemen waren daarentegen univariaat met postoperatief delirium geassocieerd, hoewel deze associatie in de multivariate analyse niet werd gevonden. Concluderend toont dit onderzoek aan dat de preoperatieve CBCL-scores angst tijdens de inductie wel voorspellen, maar postoperatief delirium niet.

**Hoofdstuk 3** presenteert de resultaten van een eerste validiteitsonderzoek van een Visuele Analoge Schaal voor angst (VAS-I) bruikbaar tijdens inductie van anesthesie bij kinderen, gemeten door ouders en anesthesiologen. In deze studie, uitgevoerd bij 401 kinderen tussen 1,5 - 16 jaar en hun begeleidende ouder, werd de VAS-I vergeleken met de *gouden standaard*, namelijk de m-YPAS, die veelal wordt gebruikt in onderzoek om angst bij kinderen te meten tijdens inductie van anesthesie. Het gebruik van de m-YPAS vereist echter training en de uitvoering is tijdrovend. De resultaten toonden aan dat de concurrent validiteit (correlaties tussen scores van ouders en anesthesiologen op de VAS-I en m-YPAS) sterk was. Bovendien waren de VAS-I scores hoger voor kinderen  $\leq 5$  jaar in vergelijking met kinderen  $\geq 6$  jaar oud en ook de VAS-I scores van kinderen van uitgesproken angstige ouders waren hoger dan die van ouders met lage angst. Deze laatste bevinding ondersteunt de constructvaliditeit van de VAS-I. Analyse van cross-informant overeenkomst toonde aan dat het gemiddelde verschil tussen de VAS-I scores van ouders en anesthesiologen vrij klein was. Om angstige kinderen te classificeren, werden specifieke afkappunten voor ouders en anesthesiologen bepaald. Over het algemeen zijn onze resultaten met betrekking tot de validiteit van de VAS-I veelbelovend hetgeen erop wijst dat de VAS-I een betrouwbaar en gemakkelijk te gebruiken instrument is om de angst van kinderen tijdens inductie van anesthesie te beoordelen. Verschillende vormen van validiteits- en betrouwbaarheidsanalyses moeten echter onderzocht worden in grotere steekproeven.

**Hoofdstuk 4** beschrijft een RCT naar de effectiviteit van een audiovisueel hulpmiddel (AVA) in een steekproef van 120 ouders waarvan de kinderen waren ingepland voor een dagbehandeling onder narcose. Zowel de ouderlijke situationele angst als de angst van het kind tijdens inductie werden beoordeeld. De interventiegroep (n = 60) werd blootgesteld aan de AVA in de voorbereidingsruimte; de controlegroep (n = 60) niet. De Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory (STAI) en de Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS) werden gebruikt om de situationele angst van de ouders op drie tijdstippen te beoordelen: 1. bij opname; 2. in de wachtruimte vlak voor het betreden van de operatiekamer; 3. na het verlaten van de operatiekamer. De situationele angst van het kind tijdens de inductie werd beoordeeld met een VAS-I en de Induction Compliance Checklist (ICC). De resultaten van onze studie toonden aan dat ouderlijke situationele angst in de interventiegroep lager was dan die in de controlegroep tijdens de laatste twee tijdstippen. Na inductie was de angstmeting van het kind door de anesthesiologen significant lager dan dezelfde beoordelingen gemeten door de ouders, zowel in de interventie- als in de controlegroep. Als besluit kan gesteld worden dat een voorbereidende AVA die getoond wordt aan ouders net voor inductie de toename matigt van de angst geassocieerd met de anesthesie-inductie van hun kind.

In **hoofdstuk 5** bespreken we veranderingen in sensorische prikkelverwerking na anesthesie bij peuters. In een prospectief cohort bestudeerden we 70 gezonde jongens van 18-30 maanden oud, die om religieuze redenen besnijdenis ondergingen. De doelstellingen van deze studie waren: 1. het beoordelen van pre-tot postoperatieve veranderingen in sensorische prikkelverwerking na anesthesie, bepaald met behulp van de Infant/Toddler-Sensory Profile for 7-36 months (ITSP<sub>7-36</sub>) tot 14 dagen na de operatie; 2. het identificeren van vermoedelijke voorspellers van deze veranderingen, waaronder de preoperatieve emotionele/gedragsproblemen van het kind (gemeten met de CBCL), de situationele angst bij kinderen tijdens inductie en de postoperatieve pijn thuis. De begeleidende ouders vulden de ITSP<sub>7-36</sub> en de CBCL in. Deze studie toonde significante veranderingen in sensorische prikkelverwerking aan in de zin van: 1. lage registratie (bewustzijn/besef hebben van verschillende sensorische prikkels); 2. sensorische gevoeligheid (het vermogen om sensorische prikkels waar te nemen); 3. sensatie vermijdend (het tegenwerken/vermijden of controleren van sensorische prikkels); 4. lage drempel (de score wordt afgeleid van de som van 2 en 3); 5. auditieve verwerking (reactie op geluid, lawaai, stemmen) en tactiele verwerking (reactie op het aanraken van de huid). Hogere scores op CBCL-problemen waren geassocieerd met de veranderingen in sensorische prikkelverwerking. Besluitend toont deze studie aan dat de sensorische prikkelverwerking veranderd was na de anesthesie. Vanuit klinisch perspectief zijn deze bevindingen belangrijk aangezien deze veranderingen in sensorische prikkelverwerking het dagelijks functioneren van jonge kinderen kan beïnvloeden.

In **hoofdstuk 6** bestudeerden we het voorkomen van postoperatieve pijn, slaapproblemen en therapietrouw bij kinderen thuis na adenotonsillectomie. Deze prospectieve cohortstudie bevatte 160 kinderen tussen de 1,5 en 5 jaar oud, die tijdens een dagbehandeling een adenotonsillectomie ondergingen. Verder onderzochten we de invloed van reeds preëxistente emotionele/gedragsproblemen (beoordeeld door de CBCL) op postoperatieve pijn. De pijnintensiteit thuis bij het kind werd beoordeeld door de ouders met behulp van de Parents' Postoperative Pain Measure (PPPM) en de slaapproblemen van het kind met Vernon's Post Hospital Behavioral Questionnaire en dit tijdens de eerste 3 dagen en op dag 10 na de operatie.

De resultaten van deze studie toonden aan dat 49% van de kinderen na de adenotonsillectomie de eerste 3 dagen thuis matige tot ernstige pijn ervaren en dat de ouderlijke therapietrouw slecht is. Slaapproblemen traden op bij 37% van de kinderen tijdens de eerste drie postoperatieve nachten. Regressieanalyse toonde aan dat hogere scores op preoperatieve internaliserende problemen geassocieerd waren met meer pijn gedurende de eerste 3 dagen thuis, na te hebben gecontroleerd voor leeftijd, preoperatieve situationele angst van het kind, ouderlijke situationele angst, ouderlijke behoefte aan informatie en socio-economische status. Een van de belangrijkste bevindingen van deze studie is dat het screenen van preoperatieve emotionele/gedragsproblemen nuttig kan zijn om kinderen te identificeren die een hoger risico lopen op hogere pijnscores en de mogelijkheid biedt om het perioperatieve pijnbeleid aan te passen (waaronder voorbereiding, informatie en het voorschrijven van pijnanalgetica).

Ten slotte werden in **hoofdstuk 7**, de algemene discussie, de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek besproken. Besluitend toont dit proefschrift het volgende aan:

1. internaliserende problemen bij kinderen voorafgaand aan de operatie zijn geassocieerd met hun angst tijdens inductie;
2. internaliserende/externaliserende problemen bij kinderen zijn niet geassocieerd met postoperatief delirium;
3. emotionele/gedragsproblemen van kinderen zijn geassocieerd met postoperatieve veranderingen in sensorische prikkelverwerking;
4. internaliserende problemen bij kinderen zijn geassocieerd met hogere postoperatieve pijnintensiteit scores thuis na adenotonsillectomie;
5. voorlopige data ondersteunen de validiteit van een VAS-I, zoals gemeten door ouders en anesthesiologen. De VAS-I kan worden gebruikt om de angst van kinderen vast te stellen tijdens inductie van anesthesie. We beschouwen het als belangrijk om een eenvoudig te gebruiken meetinstrument te hebben, dat geen training vereist en snel kan worden uitgevoerd;

6. een audiovisueel hulpmiddel, dat onmiddellijk voorafgaand aan de narcose van hun kind wordt getoond aan de ouders, vermindert de de situationele angst bij de ouder, maar heeft geen positieve invloed op de situationele angst van het kind tijdens de inductie.

Over het algemeen besluiten we dat onze studies hebben bijdragen tot een beter begrip van het perioperatieve gedrag van kinderen en het belang van de betrokkenheid van ouders bij de voorbereiding van hun kind en het beheersen van angst.

**Klinische implicaties voor de praktijk.** Onze resultaten onderschrijven het belang van een geïndividualiseerde aanpak en ondersteunen het gegeven dat een preoperatieve psychologische screening bij kinderen klinisch relevant is.

Gezondheidszorgmedewerkers moeten zich bewust zijn van een verhoogd risico op maladaptief perioperatief en postoperatief gedrag bij kinderen met hogere situationele angstscores en reeds preëxistente emotionele/gedragsproblemen. Om deze reden raden we ook aan om angstevaluatie op te nemen in de dagelijkse klinische praktijk. Het identificeren van kinderen op basis van deze risico's kan het mogelijk maken om de voorbereiding af te stemmen op de specifieke behoeften van elk kind. Bovendien zouden ouders aangemoedigd moeten worden om betrokken te zijn bij de voorbereiding van de operatie van hun kind indien nodig. Postoperatieve zorg zou ook moeten worden verbeterd door een betere follow-up van de ouders om de ouderlijke therapietrouw van het voorgeschreven pijnmedicijn voor hun kind te verhogen.

---

### Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

---

Voor de toekomst raden we aan om verder onderzoek uit te voeren naar de associatie tussen emotionele/gedragsproblemen en aanhoudende post-chirurgische pijn. De pijnmetingen in deze studie waren beperkt tot 10 dagen na de operatie. Wij bevelen dan ook studies met een lange follow-up duur aan. Bovendien moet de effectiviteit van het integreren van angstmetingen in de klinische praktijk en de verbetering van pijnbestrijding voor kinderen thuis verder worden onderzocht. Daarnaast moeten interventies ter verbetering van de ouderlijke therapietrouw worden ontwikkeld en getest op hun werkzaamheid. Daarenboven dient men ook verder onderzoek aan te moedigen naar innovatieve hulpmiddelen voor de voorbereiding van kinderen en ouders op chirurgie, zoals online video's/games, web-gebaseerde interventies en virtual reality-toepassingen. Ten slotte, aangezien dit promotieonderzoek zich richtte op specifieke variabelen en daardoor gelimiteerd werd in omvang, kon ze niet ingaan op de invloed van andere

kenmerken op het peri- en postoperatieve gedrag van kinderen, zoals het temperament van het kind, de kwaliteit van de gehechtheid tussen ouder en kind, de intelligentie van het kind, en het gedrag en de houding van de gezondheidszorgmedewerkers. Dit zijn nieuwe wegen die moeten worden verkend door toekomstige studies psychologische aspecten van anesthesie bij kinderen.

---

## DANKWOORD

---

Dankbaarheid aan iedereen voor al het verkregen vertrouwen, de aanmoedigingen, het geduld en de adviezen. Promotieonderzoek doe je niet alleen, maar samen met anderen.

Allereerst wil ik al de kinderen en ouders bedanken die deelnamen aan dit onderzoek. Bedankt voor jullie deelname en bereidwilligheid om al de vragenlijsten in te vullen.

Prof. dr. F. C. Verhulst, beste Frank, hierbij mijn oprechte erkentelijkheid voor de uitzonderlijke mogelijkheid die u mij gegeven heeft om wetenschappelijk onderzoek te doen. Graag wil ik u uitvoerig danken voor uw kritisch denken, uw scherpzinnige supervisie, uw inhoudelijke commentaren en voor al uw inzichtgevende opmerkingen.

Prof. dr. E.M.J.W. Utens, beste Lisbeth, het was een privilege om onder uw begeleiding, eerst als copromotor en nadien als medepromotor, dit hele promotietraject af te leggen. Het is quasi onmogelijk om alles op te noemen waarvoor ik u dankbaar ben. Dankbaarheid dat je onmiddellijk bereid was om de begeleiding van dit traject mee op te nemen. Ik heb ontzettend veel van u geleerd, vooral de manier waarop u steeds op een positieve, inspirerende wijze, vol enthousiasme, integriteit, passie en toewijding feedback gaf. In het begin van het traject herinner ik me uw volgende motiverende commentaar op een door mij doorgestuurd manuscript: 'Het lijkt nu wel eerder op een kleurenpalet van een Van Gogh schilderij, maar daar moet je je niets van aantrekken, het is goedbedoeld!' Je was steeds bereikbaar voor vragen, ook wanneer het echt nodig was, en ik hoop van harte dat we in de toekomst nog veel kunnen samenwerken!

Mr. dr. M.J. Poley, beste Marten, ik ben je heel erg dankbaar dat je bereid was om me te begeleiden en voor de heel fijne samenwerking. Voor je gevatte opmerkingen, scherpe commentaren en analytische denken. Voor alle tijd en hulp bij het analyseren van de data. Ik heb heel veel respect en waardering voor u op persoonlijk en wetenschappelijk vlak. Ik heb erg veel opgestoken van uw werkwijze en ik hoop dat we ook in de toekomst verder kunnen samenwerken!

Prof. dr. P. Adriaenssens, beste Peter, heel veel dank dat u dit project mee hebt begeleid, u was er vanaf het begin bij betrokken en gaf me het vertrouwen om er mee door te gaan. Dit onderzoek was volgens u belangrijk en vernieuwend. Dank ook voor de aangename en inzichtgevende gesprekken, maar vooral dankbaarheid om er te zijn wanneer het er echt toe deed.

Prof. dr. J. Klein, beste Jan, dankbaarheid dat u mijn initiële promotor was en me direct vertrouwen gaf. U hebt me op het juiste spoor gezet.

Aan dr. Dirk Himpe, beste Dirk, dankbaarheid om me mee op weg te zetten in dit promotietraject.

Prof. dr. F. Veyckemans, beste Francis, dank u omdat je dit onderzoek vanaf het begin belangrijk vond en voor het nalezen en corrigeren van de manuscripten.

Dr. F. Weber, beste Frank, dank voor de initiële begeleiding, bij de start van mijn promotieonderzoek en tevens veel dank aan Prof. dr. R.J. Stolker om dit onderzoek mee te faciliteren.

Prof. dr. B. Schmelzer, beste Bert, dank voor het mede ondersteunen van onderzoek in het Koning Paola Kinderziekenhuis te Antwerpen en het belang hiervan te onderschrijven.

Aan mevrouw M. de Vel, beste Muriel, heel veel dank voor al uw vele en secure werk als research verpleegkundige, uw inbreng is heel belangrijk geweest. Dank u voor de fijne samenwerking en hopelijk kunnen we dit nog lang verder zetten!

Tevens dankbaarheid aan alle coauteurs voor hun feedback en meedenken: André Rietman, Jan van der Ende, Stéphanie Poels, Prof. dr. Marc van de Velde, Candyce van Akoleyen en Prof. dr. I. Glazemakers.

Prof. dr. I.K.M. Reiss, hartelijk dank dat u secretaris wilde zijn van de leescommissie. Prof. dr. D. Tibboel en Prof. dr. R.J. Stolker, bedankt dat jullie als leden van de leescommissie dit proefschrift mee wilden beoordelen. Prof. dr. P. Wouters, prof. dr. L. Goubert en Prof. dr. J. Klein, hartelijk dank dat jullie wilden plaatsnemen in de grote promotiecommissie.

Met dank aan de hulp van medewerkers en de geboden faciliteiten van de afdelingen Kinder- en Jeugdpsychiatrie en Anesthesiologie van het Erasmus MC onder leiding van respectievelijk Prof. dr. M. H. J. Hillegers & Prof. dr. R. J. Stolker.

Met dank aan de nieuwe contacten binnen de afdelingen Kinder- en Jeugdpsychiatrie en Anesthesiologie van het Erasmus MC, de getoonde interesse en met bijzonder dank aan dr. Jeroen Legerstee, dr. Bram Dierickx, mevrouw Robin Eijlers en dr. Lonneke Staals voor de samenwerking in het Virtual Reality project.



Eveneens zou ik al de studenten psychologie en studenten geneeskunde en arts-specialisten in opleiding die meegeholpen hebben aan de dataverzameling willen bedanken.

Ko Hagoort, hartelijk dank voor het corrigeren van de teksten.

Heel veel dank aan alle verpleegkundigen van het chirurgische dagziekenhuis en operatiekwartier van het Koning Paola Kinderziekenhuis.

Aan de collega's van de dienst Anesthesie van het ZNA Middelheim - Koningin Paola Kinderziekenhuis onder leiding van dr. S. Goossens voor het invullen van de aangeboden lijsten. Beste Stefaan, hartelijk dank ook voor het mede faciliteren van dit onderzoek.

Beste dr. P. Vermeulen, beste Elly, dank u voor de vele bemoedigende woorden.

Aan dr. Michel D'Ortona, beste Michel, dank dat je mijn paranimf wou zijn, ontzettend veel dank voor het bijbrengen (en uw geduld hiervoor) van de Engelse taal, voor uw steun en relativeringsvermogen, voor de gezellige gesprekken en voor de vriendschap.

Aan het einde kom je dan bij de belangrijkste mensen van je leven: Edith, Amaury, Alexander, Olivier en Caroline. Edith, dank dat we samen een zo mooi gezin hebben, een warm nest waar je kan thuiskomen. Edith, dank voor het vertrouwen in mij en dankbaarheid dat je mij dit alles hebt laten doen. Je bent de rots in de branding voor ieder van ons. Dankbaarheid dat ik zulke fantastische kinderen heb! Soms kan het wel eens stormen maar uiteindelijk zijn we er steeds voor elkaar! Alexander bedankt dat je mijn paranimf wilde zijn! Amaury, Alexander, Olivier en Caroline vergeef me ook mijn veelvuldig afwezig zijn tijdens het promotietraject. Jullie waren allen zo belangrijk om dit te doen slagen.

Ik heb geluk in het leven!



---

## CURRICULUM VITAE

---

### Personal Details

---

Surname	Berghmans
First name	Johan Maria Armand
Date / place of birth	12 April 1965, Mortselsel, Antwerp (Belgium)
Marital status	Married to Mewis Edith
Children	Amaury, Alexander, Olivier & Caroline

---

### Catholic University Leuven

---

June 1991	GP Medical Science Degree
July 1993	Electrocardiography for GPs Certificate

---

### Current Job

---

**Since 2001:** Supervising Anesthesiologist at the Department of Anesthesia & Reanimation, ZNA Middelheim - Queen Paola Children's Hospital, Antwerp (Belgium)

**2015:** Accreditation Internship Supervisor Training in Anesthesiology - ZNA Middelheim, Antwerp

---

### Work Experience / Expert Training

---

**March 2000 – December 2000:** Fellowship Pediatric Anesthesiology at Erasmus MC - Sophia Children's Hospital, Rotterdam (the Netherlands)

**April 2000:** Accreditation Medical Expert in Anesthesia & Reanimation

**April 1995 – March 2000:** Trainee – Anesthesia & Reanimation, AZ Middelheim Antwerp  
September 1997 – August 1998 Trainee Anesthesia & Reanimation, Prof. P. Coriat, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris (France)

Expertise in transthoracic echocardiography, Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière  
Trainee – Échocardiographie, Hôpital Gilles de Corbeil, Corbeil-Essonnes (France)

**September 1993 – August 1994:** Trainee – GP, Certificate GP Medical Science Training

**August 1991 – July 1993:** Trainee – Internal Diseases Department, Virga Jesse Hospital, Hasselt (Belgium)

## Job Related Activities

---

**December 2016:** elected member medical council ZNA Middelheim

**February 2015 – present:** Board member of the Belgian Pediatric Pain Association (BePPa)

**April 2014 – September 2018:** President of the Belgian Association for Paediatric Anaesthesiology (BAPA), Vice-President 2012 -2014

**2014 – 2007:** representative member BAPA in the office of the Belgian Society for Anesthesia & Reanimation (BSAR)

---

## PHD PORTFOLIO

---

**Name PhD student:** Johan M.A. Berghmans

**PhD period:** 2011 - 2019

**Erasmus MC Department:** Sophia – Kinder- en Jeugd Psychiatrie/Psychologie

**Promotors:** prof. dr. F.C. Verhulst, prof. dr. E.M.W.J. Utens

**Supervisor:** Mr. Dr. M.J. Poley

---

## GENERAL COURSES

## ECTS

### **NIHES Rotterdam (Erasmus Winter Programme)**

2010	Introduction to Clinical Research	0.7
2010	Biostatistics for Clinicians	0.7
2013	Multiple Linear Regression Analysis	1.4
2014	Pharmaco-Epidemiology and drug Safety	1.4
2014	Principles of Epidemiologic Data-Analysis	0.7
2014	Advanced Analysis of Prognosis Studies	0.7
2015	Survival Analysis for clinicians	1.4

### **BROK (Basiscursus Regelgeving Klinisch Onderzoek)**

2012	Certification	1.4
2016	Re-certification	0.2

### **Erasmus MC**

2015	Research Integrity	0.3
------	--------------------	-----

### **Erasmus MC – Medical Library**

2013	EndNote course	0.1
2012	Course Systematic Literature search	0.1

### **European Society of Anaesthesiology (ESA)**

2014	Masterclass in Scientific Writing	0.9
2018	<b>Meta-Analysis Workshop Biostat (London)</b>	0.9

### **Specific courses Antwerp Management school**

2016	Clinical Leadership Program	1.4
------	-----------------------------	-----

## Seminars and workshops

## ECTS

2018	Medbook UIA	0.1
2018	Train the Trainer – U Gent & KU Leuven	0.2
2017	Train training supervisors KU Leuven	0.2

2017	Oratie prof. Dr E.M.W.J Utens	0.1
2016	Train training supervisors KU Leuven	0.1
2016	Train de Trainer MSG UGent (2 sessies)	0.3
2016	Practical Workshop (Giving Effective Feedback to Trainees) 0.1 (London – ESA Congress)	

---

### Presentations and lectures

### ECTS

---

2010	Best free paper competition, Congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA) Berlin, Germany	1.4
2010	Belgian Association for Paediatric Anaesthesiology (BAPA), Sectie Kinderanesthesie(SKA), Eindhoven	1.0
2010	12 <sup>th</sup> Children's Anesthesia Symposium Wilhelmina Kinderziekenhuis in Utrecht	1.0
2011	Postgraduate meeting Bruges	0,3
2012	First Pain Symposium at ZNA Antwerp	1.4
2012	Postgraduate: UZ Leuven	0.3
2013	Postgraduate: LOK Child Psychiatry	0.3
2013	Autumn Symposium Pediatrics ZNA - Queen Paola Children's Hospital	1.0
2014	Jaarlijks congres Belgische Vereniging Kindergeneeskunde - Brugge	1.4
2014	LOK/GLEM UZ Gent	0.2
2014	Annual meeting BAPA Brussels	1.0
2014	Joint congress of the Belgian Pain Society (BPS), Belgian Headache Society (BHS) and the Belgian Neurological Society (BNS), Brussels	1.0
2014	2nd International Paediatric Psychology Conference, Amsterdam, Netherlands (poster)	0.4
2014	Postgraduate ZNA J. Palfijn	0.5
2014	Refereeravond Kinderanesthesie, Erasmus MC	1.0
2015	Congres Vereniging van Vlaamse Operatieverpleegkundigen VVOV), Blankenberge	1.0
2015	Ochtendonderwijs dienst anesthesiologie, UZ Leuven	0.3
2015	Eerste Antwerpse Pediatrisch Pijnsymposium – Antwerpen	1.0
2016	Joint Refresher Course: BAPA & SKA – Leuven	1.4
2016	The XXIX Marius Plouzhnikov International Conference of Young Otorhinolaryngologists, Saint Petersburg, Russia	1.0
2016	Postgraduate department of Anesthesia, UZ Leuven	1.0
2017	Annual Congress BAPA, Namur	1.0
2017	Annual congress Belgian Pain society, Brussels	1.0

2017	2 <sup>de</sup> Antwerpse pijn symposium (Hasselt – Antwerpen)	1.0
2018	AEPC Psychosocial conference, Leicester, England (oral presentation)	0.4
2018	Sectie Kinderanesthesie (SKA) – Summer Congress	1.0
2018	European Society for Paediatric Anaesthesiology (Brussels)	1.4

---

### Research meetings

### ECTS

---

2013	Research meeting department of Child and Adolescent Psychiatry	0.5
2014	Research meeting department of Child and Adolescent Psychiatry	0.5
2014	Department Anesthesiology Erasmus MC Rotterdam	0.5
2016	Research meeting Pediatric Psychology	0.2

---

### Attended International Conferences

### ECTS

---

2011	European Society for paediatric Anaesthesiology, Mallorca, Spain	1.0
2012	European Society for paediatric Anaesthesiology, Stresa, Italy	1.0
2013	European Society for paediatric Anaesthesiology, Genève, Switzerland	1.0
2014	European Society for paediatric Anaesthesiology, Prague Czech Republic	1.0
2014	Second International Paediatric Psychology Conference in Europe Amsterdam	0.3
2016	Euroanesthesia, Londen, UK	1.0
2018	Bi-annual conference the Association of the European Pediatric Cardiologists (AEPC) LEICESTER, U.K.	1.0
2018	Euroanesthesia, Kopenhagen, Denmark	1.0
2018	European Society for paediatric Anaesthesiology, Brussels Belgium	1.0

---

### National Conferences

### ECTS

---

2010 – present	All the annual meetings and refresher courses (17) of the Belgian society for Paediatric anesthesiology (BAPA)	3.6
----------------	---	-----

---

### Teaching

### ECTS

---

2006-2018	Trainees Anesthesia & Resuscitation (17): supervising scientific work	6.0
-----------	--	-----

2010-2014	Co-supervision Bachelor degree theses Department of Applied Psychology, Thomas More University College Antwerp (5)	2.0
2015	Co-supervision Bachelor after Bachelor (BANABA), Thomas More University College Antwerp (campus Lier)(2)	0.5
2014	Co-supervision of Master theses, Faculty of medicine University of Antwerp	1.0
2016	Master theses, Faculty of Product Development University of Antwerp	1.0
2004 – present	Medical and Nursing Aspects concerning & Pediatric Neonatal anesthesia	0.1 / year
2011 – present	Medical-Technical Care - Anesthesia, Fundamental Principles (8 hrs.)	0.3 / year
2008 – present	Emergency Care and Reanimation in Children (5 hrs.)	0.2/year
2007 – 2014	Pain in children, general terminology and physiology course (2hrs.)	0.1/year
2006 – present	Neonatal Anesthesia (SARB website)	0.1

**ECTS = European Credit Transfer and Accumulation System total = 68**



---

**OTHER**


---

**Meeting abstracts, presented at international scientific conferences and symposia, published or not published in proceedings or journals**


---

1. Virtual reality exposure as psychological preparation for elective pediatric day care surgery: a randomized controlled trial  
Robin Eijlers, Jeroen S. Legerstee, Bram Dierckx, Lonneke M. Staals, Johan Berghmans, Marc P. van der Schroeff, René M.H. Wijnen, Elisabeth M.W.J. Utens.  
EPPC congres September 2018
2. Parental non-adherence to postoperative prescribed pain management for their child is not associated with higher pain scores  
Anna Vanstraelen, Elisabeth Utens, Marten Poley, Frank Weber, Björn Stessel, Johan Berghmans.  
Euroanaesthesia - Copenhagen, Denmark, June 2018
3. Postoperative pain scores at home after adenotonsillectomy in children between 6 and 12 of age are associated with pre-existing emotional/behavioral problems  
Pieter Jan Snaterse-Broekhuijse, Elisabeth Utens, Marten Poley, Thierry Pirotte, Frank Weber, Johan Berghmans.  
Euroanaesthesia – Copenhagen, Denmark, June 2018
4. Postoperative observational FLACC scores by nurses do not reliably reflect children's and parental Colored Analogue Scale ratings of children's pain  
Phillippe Leire, Elisabeth Utens, Marten Poley, Thierry Pirotte, Frank Weber, Johan Berghmans.  
Euroanaesthesia – Copenhagen, Denmark, June 2018
5. Does the Child Behaviour Checklist predict levels of preoperative anxiety at anesthetic induction and postoperative emergence delirium? A prospective cohort study  
Berghmans J, Poley M, Weber F, Van de Velde M, Adriaenssens P, Klein J, Himpe D, Utens E. Bi-annual conference of the Association of the European Pediatric Cardiologists (AEPC), 7 – 9 March, 2018, LEICESTER, U.K.
6. Pulsed radiofrequency as additional treatment for frozen shoulder  
Budts E, Berghmans J, Goossens S, Himpe D, Opsomer F.  
Residents meeting BSAR at UCL (Louvain la neuve), June 2017
7. Acetate-versus lactate-based balanced colloid used as priming solutions for cardiopulmonary bypass: an experimental pilot study  
Cauwenberghs H, De Backer A, Neel H, Deblier I, Berghmans J, Himpe D.  
29<sup>th</sup> Annual Congress of the European Society of Intensive Care, Milan, Italy, November 2016
8. What is the agreement between nurses and parents as to pain scores for toddlers?

- Beeckman S, Poley M, Himpe D, Utens E, Berghmans J  
Congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), Belgrade, Serbia, September 2016
9. The Additional Structured Behavior Observation, a new tool to assess emergence delirium in children after surgery  
Timur Issaev, Elisabeth Utens, Frank Weber, Francis Veyckemans, Dirk Himpe, Johan Berghmans  
Euroanaesthesia - London, UK, 2016.
  10. Postoperative observational pain measure by nurses does not reliably reflect parental Visual Analogue Scale ratings of children's pain  
Sofie Denkens, Elisabeth Utens, Frank Weber, Francis Veyckemans, Dirk Himpe, Johan Berghmans  
Euroanaesthesia - London, UK, 2016.
  11. The influence of preoperative emotional and behavioral problems of children on postoperative emergence delirium after dental care' Liesbeth Geelen, Elisabeth Utens, Frank Weber, Francis Veyckemans, Dirk Himpe, Johan Berghmans  
Euroanaesthesia - London, UK, 2016.
  12. Does the child behavior checklist predict levels of preoperative anxiety at anesthetic induction and postoperative emergence delirium? A prospective cohort study' Berghmans J, Poley M, Weber F, Van de Velde M, Adriaenssens P, Klein J, Himpe D, Utens.  
2<sup>nd</sup> International Paediatric Psychology Conference, September 2014, Amsterdam, Netherlands
  13. Preoperative emotional/behavioral functioning of a child is associated with higher postoperative pain at home after adenotonsillectomy  
Poels S, Berghmans J, Poley, Veyckemans, Weber F, Van de Velde M, Schmelzer B, Himpe D, Utens E.  
Presented during - best free paper competition at the annual congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), September 2014, Prague, Czech Republic
  14. Changes in the sensory profile of children following anesthesia  
Berghmans J, Poley M, Rietman A, Weber F, Schipper S, Simmers M, Himpe D, Utens E.  
Annual congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), Prague, Czech Republic, September 2014
  15. Informatiestromen tussen verpleegkundigen en ouders i.v.m. postoperatieve pijn bij kinderen. Fraiponts H, Raes M, Lynen V, Berghmans J, De Beul C, De Dooy J, Roete A, Van Den Heuvel M, Geboers A, Van Gorp I, Allegaert K. Belgische Vereniging Kinder-geneeskunde, March 2014, Bruges, Belgium
  16. A two-year retrospective quality control for bleeding after adenotonsillectomy

- Styranka A, Berghmans J, Roofthoof E, Poley M, Klein J, Himpe D.  
Presented at the annual congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), September 2012, Stresa, Italy
- 17.** The validation of a Visual Analogue Scale for parents as an assessment tool for their child's anxiety at induction of anaesthesia  
de Chaffoy de Coursel C, Berghmans J, Utens L, Weber F, Van de Velde M, Himpe D.  
Presented at the annual congress of the European Society of Anaesthesiology (ESA), June 2012, Paris, France
- 18.** The Child Behaviour Checklist as an assessment tool in predicting perioperative maladaptive behaviour  
Valckenborgh M, Berghmans J, Weber F, Hilgert T, Roofthoof E, Deboutte D, Himpe D.  
Presented and awarded with first price - Best Free Paper competition - annual congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), September 2011, Palma de Mallorca, Spain
- 19.** Bleeding after adenotonsillectomy: a one-year retrospective anaesthesia chart review and analysis  
Van de Calseijde S, Berghmans J, Van De Plas G, Roofthoof E, Schmelzer A, Klein J, Himpe D.  
Congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), September 2011, Palma de Mallorca, Spain
- 20.** Could audiovisual aid prior to induction of a child decrease state anxiety of the accompanying Dutch-speaking parent?  
Van Akoleyen C, Berghmans J, Weber F, Veereman G, Adriaenssens P, Himpe D.  
Best Free Paper competition at the annual congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA) in Berlin, Germany, September 2010
- 21.** Audiovisual aid moderates the existing relationship between parents' and children's anxiety just prior to anaesthesia  
Peperstraete H, Berghmans J, De Vel, Vermeylen K, Vandermeersch E, Himpe D.  
European Congress of Paediatric Anaesthesia and Founding Congress of the European Society for Paediatric Anaesthesiology (ESPA), Warsaw, Poland, September 2009
- 22.** Comparison of dP/dt estimates measured by Picco and transesophageal echocardiography during off-pump cardiac surgery  
Velghe D, Berghmans J, De Worm E, Vandermeersch E, Himpe D.  
Annual meeting of the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiologists (EACTA), June 2008, Antalya, Turkey
- 23.** Penile Block with levobupivacaine 0,25 % or ropivacaine 0,25 % produced similar analgesic effects in children after circumcision

Bryon B, Berghmans J, Van der Auwera D, Van Wesemael G, Duchateau J, Vandermeersch E, Himpe D. Congress of the European Society of Anaesthesiologists (ESA), June 2006, Madrid, Spain

**24. Left ventricular response to remifentanyl: a transesophageal echocardiographic study**

Berghmans J, Darmon PL, Watremez C, Coriat P.

Annual congress of the European Society of Anaesthesiologists (ESA) annual congress, May 1999, Amsterdam, The Netherlands

---

**Journal Reviewer**

---

1. Acta Anaesthesiologica Belgica (IF 0.84)
2. Journal of Child Health care (IF 1.28)
3. Journal of Medical Internet Research (IF 5.2)
4. International Journal of Nursing Studies (IF 4.2)
5. Pediatric Anesthesia (IF 2.25)
6. Pediatric Research (IF 2.8)

---

**Additional Research related to the PhD**

---

1. The influence of preoperative emotional and behavioral functioning of children between 6 and 12 on postoperative pain after adenotonsillectomy in day care [a prospective observational cohort study]  
Dutch Trial Register number: NTR3956 acronym CBCL-A/AT-POK 6-12 Principal investigator J. Berghmans – in collaboration with the Department of Child and Adolescent Psychiatry/Psychology, Erasmus MC - Sophia Children's Hospital, Rotterdam, The Netherlands
2. The influence of preoperative emotional and behavioural functioning of children between 1.5 and 12 on postoperative emergence delirium (ED) after dental surgery in day care Trial Register number: ISRCTN06510793  
Principal investigator J. Berghmans – in collaboration with the Department of Child and Adolescent Psychiatry/Psychology, Erasmus MC - Sophia Children's Hospital, Rotterdam, The Netherlands

---

## Multicenter Observational Trails

---

- 1. Anesthesia Practice in Children Observational Trail (APRICOT – study ESA) - October 2014**  
Principal Local Investigator – Queen Paola Children’s Hospital
- 2. Neonate Children Study of Anesthesia Practise in Europe (NECTARINE – study ESA) – September 2016**  
Principal Local Investigator – Queen Paola Children’s Hospital
- 3. Peri-interventional Outcome Study in the Elderly (POSE): European, multi-centre, prospective observational cohort study. POSE (NCT0312734) 2018**  
Principal Local Investigator – ZNA Middelheim



---

## LIST OF PUBLICATIONS

---

**Berghmans J**, Weber F, van Akoleyen C, Utens E, Adriaenssens P, Klein J, Himpe D: Audio-visual aid viewing immediately before pediatric induction moderates the accompanying parents' anxiety. *Pediatr Anesth* 2012; 22: 386-92

**Berghmans J**, Poley M, Weber F, Van De Velde M, Adriaenssens P, Klein J, Himpe D, Utens E: Does the Child Behavior Checklist predict levels of preoperative anxiety at anesthetic induction and postoperative emergence delirium? A prospective cohort study. *Minerva Anesthesiol* 2015; 81: 145-56

**Berghmans JM**, Poley MJ, van der Ende J, Weber F, Van de Velde M, Adriaenssens P, Himpe D, Verhulst FC, Utens E: A Visual Analog Scale to assess anxiety in children during anesthesia induction (VAS-I): Results supporting its validity in a sample of day care surgery patients. *Pediatr Anesth* 2017; 27: 955-961

**Berghmans JM**, Poley MJ, van der Ende J, Rietman A, Glazemakers I, Himpe D, Verhulst FC, Utens E: Changes in sensory processing after anesthesia in toddlers. *Minerva Anesthesiol* 2018; 84: 919-928

**Berghmans JM**, Poley MJ, van der Ende J, Veyckemans F, Poels S, Weber F, Schmelzer B, Himpe D, Verhulst FC, Utens E: Association between children's emotional/behavioral problems before adenotonsillectomy and postoperative pain scores at home. *Pediatr Anesth* 2018; 28: 803-81

---

## PUBLICATIONS NOT RELATED TO THE PhD

---

Carvalho H, Verdonck M, **Berghmans J**, Poelaert J: Development and validation of an android-based application for anaesthesia neuromuscular monitoring. *J Clin Monit Comput* (2018). <https://doi.org/10.1007/s10877-018-0224-2>

Eijlers R, Legerstee JS, Dierckx B, Staals LM, **Berghmans J**, van der Schroeff MP, Wijnen RM, Utens EM: Development of a Virtual Reality Exposure Tool as Psychological Preparation for Elective Pediatric Day Care Surgery: Methodological Approach for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Res Protoc* 2017; 6: e174

Habre W, Disma N, Virag K, Becke K, Hansen TG, Johr M, Leva B, Morton NS, Vermeulen PM, Zielinska M, Boda K, Veyckemans F: Incidence of severe critical events in paediatric

anaesthesia (APRICOT): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. *Lancet Respir Med* 2017; 5: 412-425

Najafi N, Veyckemans F, **Berghmans J**, De Groote F, De Ville A, Huys J, Lauweryns J, Loveniers B, Pirotte T, Roofthoof E, Veeckman L, Verhaeghen T, Vermeulen PM, Vermeylen K: Belgian Association for Paediatric A: Belgian recommendations on perioperative maintenance fluid management of surgical pediatric population. *Acta Anaesthesiol Belg* 2012; 63: 101-9.

Engelen S, Himpe D, Borms S, **Berghmans J**, Van Cauwelaert P, Dalton JE, Sessler DI: An evaluation of underbody forced-air and resistive heating during hypothermic, on-pump cardiac surgery. *Anaesthesia* 2011; 66: 104-10.

Vermeylen K, **Berghmans J**, Van de Velde M, De Leeuw T, Himpe D: Ultrasound as guidance for a combined bilateral supraclavicular and caudal block, in order to reduce the total anaesthetic dose in a two year old child after a pneumococcal sepsis *Acta Anaesthesiol Belg*. 2011;62(3):151-5.

Allegaert K. on behalf of the Scientific Committee of the Paediatric Acute Pain Group, Belgian Pediatric Society. Sucrose 24 or glucose 30% for procedural analgesia in neonates: a statement following the Lancet paper perceived (in) effectiveness *Journal du Pédiatre Belge* 2011; vol. 13 – Nr. 1-2 /61.

Barvais L; SARB board members. Non-anesthesiologist administration of propofol? *Acta Anaesthesiol Belg*. 2010;61(4):181-2.

Engelen S, **Berghmans J**, Borms S, Suy-Verburg M, Himpe D: Resistive heating during off-pump coronary bypass surgery. *Acta Anaesthesiol Belg* 2007; 58: 27-31.

---

### Non Peer-Reviewed

---

Twintig jaar later ... anesthesie bij kinderen / Twenty years later... anesthesia in children: Veyckemans F, **Berghmans J**. *Perceptiel* 2015.

Preparation of children and parents for anesthesia, both psychologically and medically: **Berghmans J**, Peperstraete H, Cooreman H, Himpe D. *Perceptiel* 2007; vol. 13 nr 1: 7-11.