

Pyloromyotomie

Is Laparoscopisch kosteneffectiever dan Open?



Bachelor Scriptie
Laura Burgers

Pyloromyotomie

Kosteneffectiviteitsanalyse

Bachelor Scriptie

Laura Burgers, 299851

Koningin Julianastraat 11b

2841 VL Moordrecht

Datum van indiening: 12-08-08

Begeleider: Mr.Dr.Drs M.J. Poley

Meelezer: Drs. H.M. Krol

Instituut Beleid en Management

Gezondheidszorg

Erasmus Universiteit Rotterdam

Voorwoord

Als onderdeel van de studie Beleid en Management Gezondheidszorg (BMG), schrijven studenten in het derde jaar een bachelor scriptie. Het doel van de bachelor scriptie is het laten zien dat men op academisch niveau een onderzoek goed kan afronden. Dit is weliswaar onder begeleiding. Door het schrijven van een scriptie leert men goed het werk te organiseren en om te werken op academisch niveau.

In deze scriptie staat de aandoening pylorushypertrofie centraal. Er wordt gekeken naar de kosten van twee verschillende operaties. Dit zorgt ervoor dat men beide operaties kan gaan vergelijken.

Ik werd bij het onderzoek en schrijven begeleid door Mr. Dr. Drs. MJ Poley. Naast mijn begeleider werd ik ook begeleid door mijn mee-lezer Drs. HM Krol. Voordat er verder gegaan wordt op het verdere onderzoek, wil ik dhr. Mr. Dr. Drs. MJ Poley en mw. Drs. HM Krol bedanken voor hun advies, tijd en hulp. Verder wil ik ook de hulp van mw. M.H. Molegraaf & mw. drs. W. Stekelenburg bedanken.

Laura Burgers

Samenvatting

In 1912 werd voor het eerst een succesvolle open pyloromyotomie door Ramstedt uitgevoerd. De methode van Ramstedt is tot op de dag van vandaag een veel gebruikte operatie om pylorushypertrofie (een obstructie van de maaguitgang waardoor voedsel niet van de maag naar de twaalfvingerige darm kan) te verhelpen. Door de jaren heen zijn er steeds meer alternatieven voor de Ramstedt-pyloromyotomie bedacht om het cosmetische resultaat te verbeteren. In 1991 werd door de Fransman Alain een nieuwe techniek beschreven: de laparoscopische pyloromyotomie.

In dit onderzoek worden de open en de laparoscopische operatie met elkaar vergeleken door middel van een economische evaluatie. In de reeds uitgevoerde onderzoeken zijn de klinische uitkomsten van beide operaties goed onderzocht. De klinische uitkomsten van beide operaties zijn vergelijkbaar. Dit onderzoek vergelijkt de kosten per behandeling in het Sophia kindziekenhuis. Dit wordt gedaan door middel van een retrospectief kostenminimeringsonderzoek.

In de open groep zaten 67 patiëntjes met pylorushypertrofie die behandeld werden door middel van de Ramstedt-operatie. In de laparoscopische groep zaten 33 patiëntjes met pylorushypertrofie die behandeld werden door middel van een laparoscopische operatie. De belangrijkste uitkomst van dit onderzoek is de kostprijs per behandeling. De totale kostprijs bestaat uit drie variabelen: opname, operatie en polikliniekbezoeken. Om een indruk te krijgen van de vergelijkbaarheid van beide groepen zijn bovendien de volgende gegevens verzameld: laboratoriumwaarden (pH-waarde & CL-waarde in serum), zwangerschapsduur, pyloruslengte, pylorusdikte, gewicht bij opname, geboortegewicht, leeftijd op moment van operatie en geslacht.

Uit dit onderzoek kwam naar voren dat de twee groepen goed met elkaar te vergelijken waren. Er waren echter drie variabelen waar de groepen statistisch significant van elkaar verschilden: de open groep hadden een significant ($P= 0,04$) dikkere pylorus, de zwangerschapsduur was voor de open groep significant ($P= 0,03$) korter en de pH-waarde was bij de laparoscopische groep significant ($P= 0,03$) lager. De opnameduur was voor de open groep niet significant langer (OP: 7,33 dagen, LP: 5,88 dagen). De totale operatieduur was bij de laparoscopische groep gemiddeld statistisch significant

langer (85,2 minuten versus 78,6 minuten in de open groep). De chirurgische tijd was bij de laparoscopische groep gemiddeld langer (37,3 minuten versus 34,1 minuten in de open groep), maar dit verschil was niet statistisch significant. De laparoscopische groep ging gemiddeld iets minder vaak naar de polikliniek. De totale kostprijs voor een laparoscopische behandeling (€ 3731,-) was lager dan die van de open groep (€ 4513,-). Het verschil tussen beide behandelingen bedroeg € 782. De laparoscopische groep is de meest kosteneffectieve behandeling. Op jaarbasis zal dit, uitgaande van ongeveer 25 in het Sophia Kinderziekenhuis behandelde patiënten, € 19.706 besparen in de keten.

Dit onderzoek had een aantal beperkingen. Deze studie onderzocht beide groepen in twee verschillende tijdsperiodes. Het feit dat de twee studiegroepen zijn behandeld in verschillende perioden bemoeilijkt de vergelijking. De omstandigheden zijn mogelijk niet hetzelfde bij beide groepen. De protocollen, standaarden en het ontslagbeleid kunnen veranderd zijn waardoor de uitkomsten niet geheel betrouwbaar zijn. Daardoor kunnen dus verschillen tussen de groepen mogelijk onterecht aan de verschillende operaties worden toegeschreven.

Een andere beperking is dat instrumentennetten en het gebruik van de operatiekamer niet zijn meegenomen in het onderzoek. De kosten zijn niet geheel volledig maar zullen het resultaat niet heel erg beïnvloeden.

Summary

In 1912, the first successful pyloromyotomy was conducted by Ramstedt. The Ramstedt method (i.e. open) has ever since been a widely used method to surgically correct hypertrophic pyloric stenosis, which manifests as an obstruction to gastric emptying. Through the years, multiple alternative methods have been developed. In 1991, Alain introduced a new technique to deal with a hypertrophic pyloric stenosis: the laparoscopic pyloromyotomy.

This study comprises an economic evaluation comparing the open and laparoscopic surgical procedure. Prior studies have given us an insight in the clinical outcomes of these two types of procedures and concluded that there exist no significant differences between the two. This study investigates the cost aspects of both procedures at the Sophia Children's Hospital by the means of a retrospective cost-minimization analysis.

The research sample consists of 67 patients with hypertrophic pyloric stenosis who were treated through the use of the Ramstedt pyloromyotomy. An additional group of 33 patients was treated with a laparoscopic procedure. Our study focused on the costs of both treatments. Costs have been investigated based on three aspects, namely operative time, duration of hospital stay and visits to the outpatient department. In order to get a good insight into the comparability of the study groups, we have collected the following additional data: pH and Cl values, gestational age, pyloric length and thickness, birth weight, admission weight, age on the day of the surgery and gender.

The results show that the two groups are comparable. However, there exist statistically significant differences between the groups: (1) the open group had a significantly thicker pylorus, (2) the duration of pregnancy was shorter for the open group and (3) the pH values of the laparoscopic group was lower. The duration of hospitalization of the open group was lower, but this difference turned out to be insignificant (OP: 7.33 days; LP: 5.88 days). On average, the total duration of the operation of the laparoscopic group was significantly longer (OP: 78.6; LP: 85.2). The operative time on average was longer for the laparoscopic group, but the difference was statistically insignificant. Patients from the laparoscopic group tended to visit the outpatient department lesser than patients from the open group. The total costs of the open treatment (€ 4513) exceeded the costs of the

laparoscopic treatment (€ 3731). The cost difference between these two treatments was € 782, hence the laparoscopic treatment is more cost effective. On an annual basis, based on 25 treatments, the Sophia Children's Hospital together with the collaborative hospitals could save up to €19,706.

This study has a few limitations. First, the results of this study are based on the examination of two groups in different time periods and hence the comparability is threatened. The circumstances surrounding the groups might have been different over time and thus the differences between the groups might inappropriately be attributed to the respective treatments. Furthermore, the costs of using the operating rooms and those of the standard equipment packages of surgical instruments could not be included in the analysis. The cost analysis is therefore not exhaustive, but we do not expect this to have a major impact on the results.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting	3
Summary	5
1. Inleiding	9
2. Theoretisch Kader	11
2.1 Pylorushypertrofie	11
2.2 Behandelmethoden pylorushypertrofie	12
2.3 Klinische uitkomsten & Kosten	15
2.3.1 Klinische uitkomsten	15
2.3.2 Kosten	18
2.4 Economische evaluatie	20
2.5 Hypothesen	22
3. Methoden	25
3.1 Demografische en Klinische kenmerken	25
3.2 Dataverzameling & Statistische toetsen	26
3.3 Kostenberekening	28
4. Resultaten	31
4.1 Demografische en Klinische kenmerken	32
4.2 Correlaties	33
4.3 Kosten	33
4.4 Kostenberekeningen	38
4.4.1 Open pyloromyotomie	38
4.4.2 Laparoscopische pyloromyotomie	40
5. Conclusie	43
6. Discussie	45
6.1 Kritieke punten en opmerkingen	45
6.2 Vervolgonderzoek	50

Literatuurlijst	53
Bijlagen	57
Bijlage 1: Pearson Correlatie	59
Bijlage 2: Incisie locaties & cosmetische uitkomsten	61

1. Inleiding

Pylorushypertrofie is één van de meest voorkomende chirurgische aandoeningen bij pasgeborenen. Deze afwijking van het musculaire deel van het pyloruskanaal is een ernstige afwijking die zonder ingrijpen kan leiden tot de dood van vele pasgeborenen (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). De afwijking is een verdikking van de maaguitgang die zorgt voor een obstructie hiervan. Hierdoor kan voedsel nauwelijks uit de maag. Dit leidt tot onder andere hyperperistaltiek van de maag, (projectiel)braken, verhongeren, uitdroging en hypochloremische metabole alkalose (verhoging van de pH-waarde) (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). Er zijn op het moment twee verschillende manieren van operatief behandelen. Beide zorgen ervoor dat de problemen in het algemeen geheel verholpen worden. De ene methode, ook wel de klassieke genoemd, is de open pyloromyotomie (OP) en de ander is de laparoscopische pyloromyotomie (LP) (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). De OP is een behandeling die sinds 1912 al gebruikt wordt (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). Bij deze behandeling wordt er een horizontale incisie gemaakt in de rechter boven hoek van de buik en wordt de aandoening verholpen. De LP is in 1991 door Alain geïntroduceerd (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). De LP is een endoscopische operatie waarbij men via de navel de aandoening verhelpt. In het Wilhelmina Kinderziekenhuis in Utrecht is men in het jaar 1994 overgestapt op de laparoscopische operatiemethode, omdat de techniek voldeed aan de voorwaarden uitvoerbaarheid, veiligheid en efficiëntie (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). In steeds meer kinderchirurgische centra overal in de wereld wordt de afwijking tegenwoordig laparoscopisch hersteld.

De voordelen die men in het algemeen van een endoscopische methode ten opzichte van een open methode mag verwachten zijn: minder pijn, minder stressrespons, betere cosmetische uitkomsten door kleinere littekens, sneller herstel en een kortere opnameduur. Deze voordelen worden ook toegedacht aan de endoscopische operatie voor pylorushypertrofie (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646, Bax 2005:319). Wondinfecties en littekenbreuken komen bij de LP-methode zelden voor. Daarentegen is de operatieduur bij een endoscopische operatie vaak langer. Na enige tijd, wanneer de chirurg de operatie meerdere malen heeft toegepast, neemt de operatieduur af. Kramer & van der Bilt et al. (2003: 1648) hebben laten zien dat uiteindelijk de operatieduur van

de LP korter is dan bij de OP. Maar in ander onderzoek is aangetoond dat de operatieduur van LP significant langer is dan bij OP (Hall et al. 2004: 1325, Sitsen et al. 1998: 813, Leclair et al. 2007: 692). Over de klinische uitkomsten is veel te vinden in de literatuur maar er bestaat veel onduidelijkheid over de kosten van laparoscopische operaties, vergeleken met de open operaties. De literatuur bevat geen eerdere studies die de werkelijke economische kosten van beide behandelingen met elkaar vergelijken. In dit onderzoek zal er gekeken worden naar gezondheidseconomische consequenties van laparoscopische operaties voor pylorushypertrofie. Door middel van een economische evaluatie zal een historische groep jonge kinderen, die zijn behandeld met de OP worden vergeleken met een groep jonge kinderen, die zijn behandeld met de LP. Het onderzoek zal worden verricht op de afdeling Kinderheeskunde van het Sophia Kinderziekenhuis (Erasmus MC) te Rotterdam, waar men sinds 2006 kinderen met pylorushypertrofie in principe door middel van LP behandelt. De probleemstelling is dan ook als volgt: Wat is de kosteneffectiviteit van LP versus OP voor de behandeling van infantiele pylorushypertrofie?

Er wordt vooral gekeken naar de kosteneffectiviteit van de twee manieren, omdat hier in de literatuur nog nauwelijks iets over bekend is. In de literatuur is wel beschreven dat er nauwelijks verschillen zijn tussen de twee operaties met betrekking tot klinische uitkomsten (zoals complicaties, sociaal en emotioneel functioneren, gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven). Daarom is het van belang om de kosteneffectiviteit te onderzoeken, zodat men onderscheid kan maken tussen de twee operaties. Met de resultaten van dit onderzoek kan men bepalen welke operatiemethode vanuit gezondheidseconomisch perspectief de voorkeur geniet. Dit is tevens ook het belang van economische studies naar de gezondheidszorg. Dit is in verband met de schaarste van middelen noodzakelijk zodat men de meest kwalitatieve maar ook doelmatige behandeling kan uitvoeren.

2. Theoretisch Kader

In de inleiding is aangegeven dat er weinig verschillen zijn in de klinische uitkomsten tussen de verschillende methoden van behandelen. In dit theoretisch kader zullen de studies die onderzoek hebben gedaan naar de klinische verschillen tussen beide behandelingen behandeld worden. Allereerst zal de aandoening pylorushypertrofie uitgelegd worden en daarna zullen beide behandelmethoden aan bod komen. Als laatste zal het soort analyse uitgelegd worden.

2.1 Pylorushypertrofie

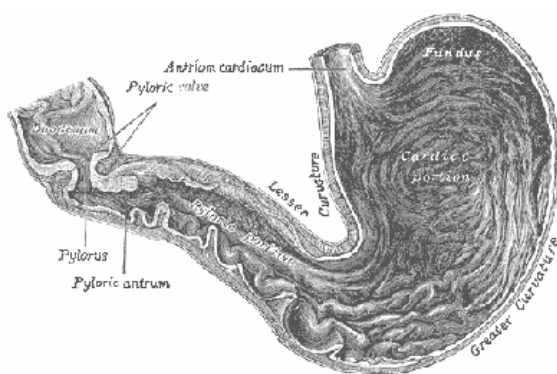
Pylorushypertrofie is een aandoening die bij pasgeborenen relatief veel voorkomt. Het is een aandoening die ontstaat in de 3^{de} tot 6^{de} week na de geboorte (Kramer et al. 2003:1646). De incidentie van deze aandoening is 2 tot 5 per 1000 levend geboren (Hernanz-Schulman 2003:320). Bij jongens komt de aandoening vaker voor dan bij meisjes: 4:1. Verder speelt erfelijkheid bij deze ziekte ook een rol. Pyloromyotomie, de operatie om de aandoening pylorushypertrofie te behandelen, is de meest voorkomende operatie bij kinderen (O'Neill 2004:467).

Bij pylorushypertrofie is het pyloruskanaal sterk vernauwd door hypertrofie van de spier. Door deze hypertrofie van de spier ontstaat er een obstructie van de maaguitgang (Kramer et al. 2003:1646). De kringspier in de maaguitgang is verdikt (zie figuur 1 & 2 (Gray:1918)). Door deze vernauwing kan voedsel niet van de maag naar de twaalfvingerige darm (duodenum). De gevolgen van deze aandoening zijn: hyperperistaltiek van de maag, gewichtsverlies, projectielbraken, verhongeren en uitdroging (Kramer et al. 2003:1646, Hernanz-Schulman 2003:321). Projectielbraken is het braken in een boog (meer dan één meter ver) met een flinke kracht. Pylorushypertrofie moet operatief verholpen worden anders kan het tot ernstige gevolgen voor de baby leiden. De oorzaak van deze aandoening is niet bekend (Aspelund 2006: 27).

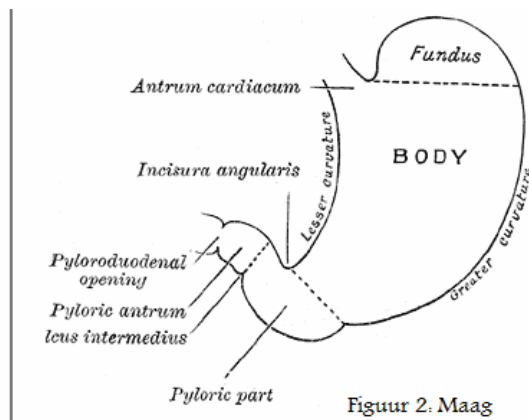
De diagnose pylorushypertrofie kan door middel van palpatie van de buik vastgesteld worden. Wanneer men een "olijf" (tumorachtig gezwel) voelt in de buik kan men concluderen dat men te maken heeft met pylorushypertrofie. Palpatie vereist een rustige baby wat lastig is als de baby's zijn uitgehongerd. Naast palpatie kan men ook de buik

observeren. Er zijn vaak “gastric waves” te zien aan de buitenkant van de buik wanneer een patiëntje net zijn voeding heeft gehad. Uiteindelijk leiden deze golvende bewegingen van de buik tot overgeven. Ook via een ultrasonografie (US) of een bariumtest (UGI) kan men de werking van de pylorus zien. Men kan zien of de pylorus verdikt is en men kan via de bariumtest zien of er voedingen van de maag naar de twaalfvingerige darm gaan.

Wanneer de diagnose pylorushypertrofie gesteld is kan men de aandoening door middel van twee verschillende operaties verhelpen, namelijk een open pyloromyotomie of een laparoscopische pyloromyotomie. Beide operaties zijn succesvol en worden in de volgende paragraaf uitgelegd. Soms wordt er ook wel eens gesproken over een non-operatieve behandeling. Bij deze behandeling maakt men gebruik van antispasme medicijnen zoals atropine. Deze behandeling kan twee maanden in beslag nemen en is geen garantie voor een succesvolle behandeling. Met deze behandeling moet men opletten voor de gevolgen van de medicijnen voor de baby. Deze behandeling wordt weinig toegepast en zal dus niet behandeld worden in de volgende paragraaf.



Figuur 1. Maag gedetailleerd



Figuur 2. Maag

2.2 Behandelmethoden pylorushypertrofie

De behandeling van pylorushypertrofie is de laatste jaren steeds verbeterd. Er zijn nieuwere en betere technieken ontstaan om de baby's te behandelen (Hernanz-Schulman 2003:329). In 1627 werd er beweerd dat de juiste voeding het probleem kan oplossen. Men dacht dat met laxerende voeding het probleem werd opgelost. Bouillon, eieren en suiker zouden het gewenste effect hebben. In 1880 werd er gedacht dat het legen van de maag de oplossing was. Op korte termijn is het effectief want het spugen houdt op maar de aandoening wordt niet verholpen. In 1899 werd de eerste succesvolle

operatie uitgevoerd. Helaas waren er wel enige complicaties. In 1912 werd door de arts Ramstedt de operatie uitgevoerd die nu nog steeds de basis is van de huidige operatiemethode. De operatietechnieken verbeterden zodat de mortaliteit van 100% in 1904 verlaagd werd tot 10% in 1912. Nu is de mortaliteitsratio zelfs gedaald tot onder de 2%. In 1991 werd door de arts Alain et al. (1991: 1191) voor het eerst de laparoscopische versie beschreven. De laparoscopische operatie is een endoscopische operatie voor de buikholte. De pyloromyotomie is een van de meest verrichte laparoscopische operaties bij kinderen (Bax 2005:321).

Door middel van een operatie kan het pyloruskanaal verbreed worden. Pyloromyotomie is een relatief simpele ingreep met geweldige uitkomsten (Aspelund et al. 2007: 29). Een baby kan binnen 24 uur nadat de diagnose pylorushypertrofie gesteld is, geopereerd worden (Rowe et al. 1995:483). Tegenwoordig doen ze dit door middel van een open pyloromyotomie (Ramstedt-methode) of door middel van de laparoscopische pyloromyotomie. Beide operaties zijn succesvol. De meeste baby's met pylorushypertrofie ondergaan één operatie. Soms komt het voor dat de eerste operatie incompleet is en opnieuw gedaan moet worden (repyloromyotomie).

Hieronder zullen beide operaties kort uitgelegd worden. Allereerst zal de open pyloromyotomie uitgelegd worden en hierna de laparoscopische pyloromyotomie. Bij beide operaties zal er preoperatief de maag van de baby gelegeerd moeten worden. Verder moet de baby over goede bloedwaarden beschikken. De patiëntjes kunnen tijdens de operatie ook intraveneus antibiotica krijgen.

Open. Bij de open pyloromyotomie gaat de patiënt geheel onder narcose. Er wordt een horizontale incisie gemaakt in de buik waardoor men de maaguitgang kan gaan verbreden. Er zijn verschillende soorten incisies. De meest gebruikte incisie wordt verricht in de rechter boven hoek van de buik (de 'right upper quadrant') (bijlage 2: figuur 3). Een supraumbilicale incisie is een incisie net boven de navel. De pylorus ligt ongeveer in het midden van de buik iets boven de navel. Nadat de buik is opengemaakt wordt de pylorus uit de buik gehaald. De wand van de pylorus wordt ongeveer 2-3 cm ingesneden met een scalpel. De wand wordt in de lengterichting ingesneden. Hierna wordt er met behulp van een spreider de pylorus verder gespleten (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646). Wanneer de pylorus gespleten is wordt er (door middel van lucht)

gekeken of er geen perforaties zijn van de slijmvlieslaag en duodenum. Eventuele perforaties worden opgelost tijdens de operatie door middel van een vicryl hechting. Als laatste moet de wond van de buikhuid gehecht worden.

Laparoscopisch. Bij de laparoscopische pyloromyotomie gaat de patiënt ook geheel onder narcose. Hier gaat men via de navel de pylorus spreiden (bijlage 2: figuur 4). De buik wordt gevuld met CO₂ waardoor er ruimte is voor de laparoscopische instrumenten. Er wordt allereerst een trocar in de navel ingebracht. Via deze trocar wordt de optiek met camera ingebracht. Hierna worden er nog twee trocars ingebracht: een trocar links van de navel en de andere trocar rechts van de navel. Via deze twee trocars wordt het instrumentarium ingebracht. Een instrument houdt de duodenum vast en via de andere trocar wordt de pylorus in de lengterichting gespleten met behoud van de slijmvlieslaag. Hierna wordt de spierlaag van de pylorus gespreid met een spreider. Wanneer de pylorus gespleten is wordt er met behulp van lucht gekeken of er geen perforaties zijn. Als deze perforaties er wel zijn worden ze gedicht met behulp van een hechting. Hierna moeten de wonden van de buikhuid gehecht worden.

Postoperatief. Na de operatie kan na ongeveer 6 – 12 uur (O'Neill et al. 1998:1115, Rowe et al. 1995:483) weer voeding gegeven worden aan de patiëntjes. Wanneer er complicaties zijn opgetreden zullen de patiëntjes later voeding krijgen. Iedere drie uur wordt de voeding verder opgebouwd mits de patiëntjes niet gaan overgeven van de voeding. Uiteindelijk krijgen de patiëntjes hun voeding wanneer ze het zelf aangeven. Wanneer de patiëntjes weer hun volledige voeding krijgen kunnen ze ontslagen worden uit het ziekenhuis. Als de patiëntjes na vier dagen nog steeds overgeven na een voeding is er waarschijnlijk sprake van een incomplete pyloromyotomie. Deze incomplete pyloromyotomie zal verholpen moeten worden door middel van een repyloromyotomie.

2.3 Klinische uitkomsten & Kosten

In deze paragraaf zullen de klinische uitkomsten en de variabelen (zoals operatieduur en opnameduur) die de kosten van beide operaties beïnvloeden worden besproken. Dit wordt aan de hand van de bestaande literatuur gedaan. Er zijn veel verschillende onderzoeken gedaan naar de effectiviteit van de open en de laparoscopische pyloromyotomie. Maar er is nog weinig bekend over de werkelijke economische kosten van de verschillende operaties.

2.3.1 Klinische uitkomsten

In de literatuur wordt veel geschreven over de verschillen tussen de klinische uitkomsten. Onder de klinische uitkomsten kan men verstaan:

- Mortaliteit
- Kwaliteit van leven
- Complicatieratio
- Voeding
- Postoperatief braken
- Cosmetische uitkomst
- Pijn

Hieronder zullen de klinische uitkomsten besproken worden aan de hand van de bovengenoemde soorten uitkomsten.

Mortaliteit. De mortaliteit van de pyloromyotomie is heel erg laag omdat het een relatief eenvoudige ingreep is. De mortaliteit is van 100% (voor 1912) tot ongeveer 1% (O'Neill 2004:467) gedaald. Er zijn geen studies gevonden waarin de mortaliteit van beide operatiemethoden werd vergeleken. Er kan echter van worden uitgegaan dat er wat dit betreft geen verschil bestaat tussen de beide operaties.

Kwaliteit van leven. Ziekten en aandoeningen hebben gevolgen voor het lichamelijk, psychisch en sociaal functioneren van mensen, ofwel voor hun kwaliteit van leven (Boot et al. 2005:10). Kwaliteit van leven is niet gevonden in de eerder gepubliceerde onderzoeken. Er werd in de onderzoeken niet gekeken naar de kwaliteit van leven. Het

is echter niet te verwachten dat de keuze van de operatiemethode (LP of OP) een verschil in kwaliteit van leven met zich mee zal brengen.

Complicatieratio. Onder complicatieratio wordt het percentage complicaties verstaan. Men moet dan denken aan een wondinfectie of aan een perforatie van de slijmvlieslaag (mucosa). Veel onderzoeken geven aan dat het aantal complicaties voor beide operaties nagenoeg gelijk is (Bufo et al.1998: 240, Campbell et al. 2002:1068, Hall et al. 2004: 1325, Kim et al. 2005:66, Yagmurlu et al. 2004:292). In de studie van Yagmurlu (2004:292) werden 232 LP's met 225 OP's vergeleken. Er werd geen verschil gevonden in complicatieratio maar wel in het soort complicatie. De open techniek had meer mucosabeschadigingen en de laparoscopische techniek had meer beschadigingen aan de twaalfvingerige darm. Ten slotte kan hier een meta-analyse (Hall et al 2004: 776) van 8 studies die LP en OP met elkaar vergeleken (in totaal 595 patiënten) worden genoemd. Deze studie vond ook geen significant verschil in complicatieratio tussen beide operaties.

Voeding. Met voeding wordt bedoeld de voeding die postoperatief wordt gegeven. Dus de vraag is met name na hoeveel uur kan de voeding gegeven worden en hoeveel voeding kan er gegeven worden? Hoe sneller een patiëntje voeding krijgt, hoe sneller hij uit het ziekenhuis is. Wanneer een patiëntje snel een volledige voeding kan krijgen is dat voor zijn gezondheidstoestand beter en zullen de kosten minder zijn. De patiëntjes krijgen een volledige voeding wanneer ze een bepaalde hoeveelheid voeding hebben binnen gekregen zonder te spugen. Een onderzoek (Leclair et al.2007:692) toonde aan dat er geen verschil was tussen de tijd dat de baby's hun volledige voeding kregen. Ook het onderzoek van Bufo et al.(1998: 240) gaf aan dat er geen verschil was in de tijd totdat de voeding ad libitum (indien baby vraagt) gegeven kon worden. Uit het onderzoek van Caceres (2003:123) kwam wel naar voren dat de laparoscopische groep een aantal uur eerder de volledige voeding kreeg.

Postoperatief braken. Verschillende studies hebben gekeken of de mate waarin er na de operatie overgegeven wordt verschilt tussen beide operaties. Wanneer de patiëntjes overgegeven na de operatie betekent het vaak dat de aandoening nog niet geheel is opgelost. Vaak kunnen deze kinderen dan ook nog geen voeding krijgen. In het onderzoek van Bufo et al.(1998: 240) kwam naar voren dat er geen verschil was in

postoperatief braken. In het onderzoek van Caceres (2003:123) kwam wel naar voren dat de patiëntjes uit de laparoscopische groep minder postoperatief braken. Ook in het onderzoek van St. Peter et al. (2006:363) kwam naar voren dat de laparoscopische groep significant ($P=0,05$) minder postoperatief overgaf. In de laparoscopische groep waren het gemiddeld 1,85 episodes (SD:0,15), tegen gemiddeld 2,61 episodes (SD:0,32) in de open groep.

Cosmetische uitkomst. Wanneer men een open operatie ondergaat wordt er een incisie gemaakt in de buik waar men een litteken aan overhoudt. Dit litteken groeit met de baby mee en wordt groter. Bij een laparoscopische operatie heeft men drie kleine wondjes aan de buik wat maar hele kleine littekentjes worden. Het cosmetische resultaat is bij de laparoscopische operatie veel mooier (Sitsen 1998:813, van der Bilt 2004: 907, Ziegler 2003:522). Daar komt ook nog bij dat de laparoscopische operatie minder traumatisch is (Fujimoto 1999: 372). Onder minder traumatisch verstaat Fujimoto minder mucosazwellingen, minder beschadigingen aan de serosa (buitenkant pylorus) en minder zwellingen van de spierlaag. Deze zwellingen en beschadigingen ontstaan bij een open operatie door het naar buiten halen van de pylorus door de incisie.

Pijn. Men kan ook kijken naar het postoperatief gebruik van pijnstillers zoals paracetamol, wat een aanwijzing is voor de hoeveelheid pijn die een patiënt ervaart. Veel onderzoekers gaven aan dat het gebruik van pijnstillers bij de laparoscopische groep het laagste was. In een prospectief gerandomiseerd onderzoek van St. Peter et al. (2006:363), waarin 200 kinderen met elkaar vergeleken werden, kwam naar voren dat de laparoscopische groep significant minder pijnstillers gebruikt (LP: 1,59 dosissen, OP: 2,23 dosissen; 1 dosis: 10mg/kg). In een retrospectief onderzoek van Hall (2004:1327), waarin 87 patiëntjes met elkaar vergeleken werden, kwam naar voren dat de laparoscopische groep (mediaan 55mg/kg, minimum 0mg/kg, maximum 110mg/kg) minder pijnstillers kreeg dan de open groep (mediaan 79 mg/kg, minimum 25mg/kg, maximum 147mg/kg) ($P=0.076$).

Kortom in de literatuur worden weinig verschillen in klinische uitkomsten aangegeven. Als men naar deze uitkomsten kijkt kan men zeggen dat de laparoscopische operatie gelijkwaardig is aan de open operatie of zelfs beter. Daarom zal er niet zo zeer naar de klinische uitkomsten gekeken moeten worden maar ook naar de kosten van beide

operaties. Over de klinische uitkomsten is al veel bekend maar over de kosten van beide operaties niet.

2.3.2 Kosten

In deze paragraaf zullen de variabelen behandeld worden die verantwoordelijk zijn voor de kosten.

Operatieduur. In de literatuur wordt ook veel geschreven over de operatieduur van beide operaties. Een aantal keer wordt er in de literatuur vermeld dat de operatieduur van de laparoscopische operatie langer is (Hall et al: 2004:1325, Sitsen et al. 1998:813, Leclair et al.2007:692). In het onderzoek van Sitsen heeft de laparoscopische operatie een significant langere operatieduur dan de open operatie (LP: 32,3 minuten, OP 18,9 minuten). In het onderzoek van Hall et al. kwam ook naar voren dat de laparoscopische ingreep een significant langere operatieduur had (LP: 50 minuten, OP 30 minuten). Maar er wordt ook een aantal keer vermeld dat de operatieduur gelijk is aan elkaar (Campbell et al. 2002:1068, St. Peter et al 2006:363, Greason et al. 1995:1571). In het onderzoek van Campbell was geen significant verschil tussen de operaties (LP: 38 minuten, OP: 33 minuten ($P=0.07$)). Ook was er in een aantal onderzoeken naar voren gekomen dat de operatieduur van een laparoscopische pyloromyotomie korter is (Bufo et al.1998: 240, Kim 2005: 66, Yagmurlu et al. 2004:292, Fujimoto 1999: 370, Zhang et al. 2002:3). In het onderzoek van Kim kwam naar voren dat de operatieduur van de laparoscopische pyloromyotomie significant korter was (LP: 25 minuten, OP: 32 minuten). Ook in het onderzoek van Fujimoto kwam naar voren dat de laparoscopische operatie significant korter was (LP:27,4 minuten, OP:31,9 minuten). De operatieduur ligt aan de ervaring van de chirurg. Hoe vaker de laparoscopische operatie verricht is hoe korter de operatieduur. Er is sprake van een leercurve (Bax 2005: 320, Sitsen 1998:813, Fujimoto 1999: 370). In het onderzoek van Kim (2005:474) had men de chirurgische tijd van de eerste 15 patiënten met de tweede en derde 15 patiënten vergeleken. De chirurgische tijd was respectievelijk van 31 minuten naar 25 minuten en 20 minuten afgenomen. Na 30 operaties bleef de chirurgische tijd constanter.

Postoperatieve opnameduur. Hieronder verstaat men de opnameduur in het ziekenhuis na de operatie. Door middel van laparoscopische technieken wordt vaak de opnameduur verkort (Kramer & van der Bilt et al. 2003:1646, Bax 2005:319). Is dit bij de laparoscopische pyloromyotomie ook het geval? In een artikel over dit onderwerp wordt

aangegeven dat de postoperatieve opnameduur bij veel andere laparoscopische operaties, zoals appendectomie en cholecystectomie, verkort is (Luks et al. 1999). Het aantal opnamedagen is verantwoordelijk voor het grootste deel van de kosten. Wanneer de patiëntjes die een laparoscopische pyloromyotomie ondergingen minder lang in het ziekenhuis liggen scheelt dit aanzienlijk in de kosten. In de literatuur wordt gemeld dat patiënten die een LP ondergingen een korter verblijf hadden (Hall et al: 2004:1325, Sitsen et al. 1998:813 Abdulmajid et al. 2007:151, Fujimoto 1999: 370, Bufo et al.1998: 240). In het onderzoek van Sitsen was de laparoscopische groep significant korter opgenomen dan de open groep (LP: 2,9 dagen, OP: 3,1 dagen). De laparoscopische groep uit het onderzoek van Abdulmajid lag ook significant korter dan de open groep (LP: 62,33 uur, OP: 91,89 uur). Als dit zou overeenkomen met dit onderzoek zou het kunnen betekenen dat de laparoscopische operatie goedkoper is. Er zal dan nog wel gekeken moeten worden naar de operatiekosten.

2.4 Economische evaluatie

Het is belangrijk om naar de kosten te kijken van beide operaties om een goede keuze te kunnen maken. In de literatuur is nog weinig aandacht besteed aan de kosten die beide operaties met zich mee brengen. In ieder geval zal dit de eerste Nederlandse studie zijn die de kosten van beide operaties met elkaar vergelijkt.

Relevantie. Omdat men een goede keuze moet kunnen maken tussen twee verschillende operaties zal er een kostenminimeringsanalyse uitgevoerd moeten worden. Tot nu zijn er altijd onderzoeken gedaan naar de veiligheid en effectiviteit van de laparoscopische pyloromyotomie. In deze studies zijn geen wezenlijke verschillen gevonden tussen de twee operaties. Op basis van deze uitkomsten kan men dus geen keuze maken. De kosten van een operatie zijn ook heel erg belangrijk en waarschijnlijk bij de keuze tussen een laparoscopische pyloromyotomie of open pyloromyotomie doorslaggevend. In de literatuur worden er echter tegenstrijdige uitkomsten gerapporteerd en bovendien worden aan deze variabelen geen kosten gekoppeld. In dit onderzoek worden kostprijzen aan de variabelen gekoppeld. Dit onderzoek zal het eerste onderzoek zijn dat de echte economische kosten voor beide operaties berekent. Met de resultaten van dit onderzoek kan men bepalen welke operatiemethode vanuit gezondheidseconomisch perspectief de voorkeur geniet. Dit is tevens ook het belang van economische studies naar de gezondheidszorg. Dit is in verband met de schaarste van middelen noodzakelijk zodat men de meest kwalitatieve maar ook doelmatige behandeling kan uitvoeren.

Soort onderzoek. Het verschil tussen de twee pyloromyotomie-operaties zal dus door middel van een economische evaluatie onderzocht worden. Het is een retrospectief onderzoek waarbij de groepen niet gerandomiseerd zijn. Bij economische evaluaties kijkt men naar de kosten en de opbrengsten van medische technologieën, waarbij minimaal twee alternatieven met elkaar worden vergeleken. Er zijn vier verschillende soorten economische evaluaties (Rutten-van Mólken 2000:19)

- Een kosteneffectiviteitsanalyse
- Een kostenutiliteitsanalyse
- Een kosten/batenanalyse
- Een kostenminimeringsanalyse

De *kosteneffectiviteitsanalyse*: in deze analyse worden de kosten en opbrengsten van twee verschillende alternatieven (zoals behandelingen, medicijnen, operaties) met elkaar vergeleken. De opbrengsten in deze analyse zijn uitgedrukt in natuurlijke eenheden (bijvoorbeeld gewonnen levensjaren, kwaliteit van leven) en niet in monetaire eenheden.

De *kostenutiliteitsanalyse*: ook in deze analyse worden de kosten en de opbrengsten vergeleken tussen twee alternatieven. Hier zijn de opbrengsten uitgedrukt in 'voor kwaliteit gecorrigeerde levensjaren' (QALY's).

De *kosten/batenanalyse* is een analyse waarbij de opbrengsten en kosten uitgedrukt worden in monetaire eenheden.

De *kostenminimeringsanalyse* is een analyse waarbij men alleen maar de kosten onderzoekt. Dit onderzoek mag alleen uitgevoerd worden indien er eerder is aangetoond dat de opbrengsten aan elkaar gelijk zijn of niet relevant. Dit type analyse kan ook een speciale vorm van de kosteneffectiviteitsanalyse worden genoemd (Drummond 1997). De beslissing wordt bij deze analyses gedicteerd door de kosten van beide alternatieven: wanneer de bestudeerde behandeling goedkoper is dan het alternatief, is het vanuit economisch oogpunt rationeel om de voorkeur te geven aan deze behandeling.

Over de opbrengsten van de twee verschillende pyloromyotomieën is al veel bekend. In de literatuur wordt aangegeven dat de twee operaties aan elkaar gelijk zijn. Dit betekent dat een kostenminimeringsanalyse, waarbij men alleen de kosten onderzoekt, de aangewezen methode is.

Een kostenminimeringsanalyse is dus een geschikt onderzoek voor dit onderwerp. Deze analyse is ook al een aantal keer gebruikt voor vergelijkbare onderzoeken. Daar werden ook laparoscopische operatietechnieken met open operatietechnieken vergeleken op basis van de kosten. Een voorbeeld hiervan is het onderzoek van Kald et al. (1999:579) dat een laparoscopische appendectomie met een open appendectomie op basis van de kostprijs vergelijkt. Ook Berggren (1996:305) heeft een kostenminimeringsanalyse gebruikt maar dan voor de laparoscopische cholecystectomie versus open cholecystectomie.

2.5 Hypothesen

In deze laatste paragraaf van het theoretisch kader zullen er hypothesen worden opgesteld. Deze hypothesen zullen wel of niet worden verworpen aan de hand van de resultaten uit hoofdstuk vier. De hypothesen zijn gebaseerd op de huidige literatuur.

Hypothese 1: De laparoscopische groep heeft een langere operatieduur dan de open groep

Veel onderzoeken hebben als resultaat dat de LP langer duurt dan de OP. Dit heeft te maken met de onervarenheid van de chirurgen. De OP bestaat al sinds 1912 en is een gerespecteerde operatie. Deze operatie kent weinig problemen zoals wondinfecties, perforaties en mortaliteit. De LP werd pas in 1991 voor het eerst uitgevoerd en heeft nog niet de status van de OP. In het Sophia kindziekenhuis is de LP voor het eerst in 2006 uitgevoerd. Dit betekent dat er pas ongeveer 30 operaties zijn uitgevoerd door ongeveer 10 verschillende chirurgen. Met een gemiddelde van 3 operaties kan men nog niet voldoende ervaring hebben om het zo snel mogelijk uit te voeren. Daarom zal de LP langer duren dan de OP. Wanneer dit onderzoek over 5 jaar wordt gedaan zal de hypothese waarschijnlijk anders zijn. Naast de geringe ervaring van de chirurgen kan een andere oorzaak van de langere operatieduur zijn dat de laparoscopische operatie een lastigere operatie is dan de open variant.

Hypothese 2: De opnameduur van de laparoscopische groep zal korter zijn dan die van de open groep

De opnameduur van de laparoscopische groep zal waarschijnlijk korter zijn omdat bij veel endoscopische operaties de opnameduur korter is. Dit heeft te maken met de minder ingrijpende operatie en met de minder grote wonden.

Hypothese 3: De totale kosten (opnameduur, operatie & polikliniekbezoeken) zullen voor de patiëntjes die door middel van een LP geholpen zijn lager zijn dan die van de patiëntjes die door middel van een OP geholpen zijn.

Op basis van de vorige hypothese kan men verwachten dat de totale kosten van de LP-groep lager zijn. De operatieduur zal langer zijn waardoor de operatie duurder is. Maar het verschil tussen de operatieduur is enkele minuten wat niet het verschil zal maken. De materialen die in een LP gebruikt worden zullen duurder zijn. Er wordt gebruik gemaakt van laparoscopische apparatuur zoals een optiek. In de OP wordt gebruik gemaakt van een pyloromyotomienet wat minder kostbaar is dan een optiek. Maar ook dit is geen wezenlijk verschil. Het kostenverschil wordt veroorzaakt door de opnameduur. Wanneer laparoscopische patiëntjes korter worden opgenomen betekent dit veel minder kosten. Een verpleegdag kost ongeveer €476, - (Oostenbrink et al. 2004: 72). Verschillen in het aantal polikliniekbezoeken worden niet verwacht.

3. Methoden

In dit hoofdstuk zullen de methoden van dit onderzoek beschreven worden. In dit onderzoek ging het alleen om de kostenberekeningen van beide operaties.

Inclusiecriteria. De patiëntjes die zijn meegenomen in dit onderzoek zijn de patiëntjes met de aandoening pylorushypertrofie die een pyloromyotomie ondergingen in het Sophia Kinderziekenhuis. De patiëntjes zijn geboren vanaf 19 februari 2004 t/m 8 maart 2008 en ondergingen een pyloromyotomie die verricht moest zijn vanaf 4 april 2004 t/m 4 april 2008.

Exclusiecriteria. Vervolgens zijn alle patiëntjes nagelopen voor uitsluiting. Om de patiëntjes uit beide groepen goed te kunnen vergelijken zijn de patiënten met comorbiditeit en patiëntjes met een contra-indicatie uitgesloten. Patiëntjes die naast de indicatie pylorushypertrofie nog een andere ernstige indicatie hebben zijn niet meegenomen. Ook patiëntjes die tegelijkertijd een ander operatie (bijvoorbeeld vanwege een liesbreuk) ondergingen zijn uitgesloten. Hierdoor is immers de operatieduur niet goed te vergelijken. Een aantal patiëntjes waren uitgesloten van dit onderzoek omdat ze nog een andere ernstige indicatie hadden zoals gastroschisis of een hartafwijking. Wanneer de patiëntjes ook een andere afwijking hadden konden verschillende variabelen zoals opnameduur niet goed vergeleken worden.

Voordat de kosten met elkaar vergeleken konden worden moest eerst onderzocht worden of deze twee groepen wel met elkaar vergeleken mochten worden. Bovendien kon zo ook worden nagegaan of de groepen vergelijkbaar zijn met de groepen uit de literatuur.

3.1 Demografische en Klinische kenmerken

De twee groepen (open versus laparoscopisch) zijn vergeleken met elkaar op de volgende variabelen: het geboortegewicht, de zwangerschapsduur, de leeftijd op moment van operatie, het geslacht, het gewicht bij opname, gewichtsverlies bij opname ten opzichte van het geboortegewicht, de laboratoriumwaarden bij opname (pH-waarde en serumchloride) en ten slotte de lengte en de dikte van de pylorus. Deze variabelen zijn zo dicht mogelijk bij de operatie gemeten.

De lengte van het kanaal wordt vanaf 14 mm tot +20 mm gerekend tot pylorushypertrofie (Hernanz-Schulman 2003:326). De dikte van het kanaal met de aandoening ligt boven

de 3,0 mm (ibid. :326) en de spierdiameter is wanneer men pylorushypertrofie heeft groter dan 14 mm (Ziegler et al. 2003:583). Tijdens de echografie en/of tijdens de operatie worden de lengte en dikte bepaald van de pylorus. De laboratoriumwaarden voorspellen of een patiëntje pylorushypertrofie heeft (Rowe et al. 1995:483). Wanneer een patiëntje pylorushypertrofie heeft ontstaat er door het overgeven een daling van de Cl. De referentiewaarde van Cl ligt tussen de 96 en 107. Wanneer de Cl erg daalt, dalen andere stoffen zoals Natrium en Kalium en H^+ ook. Door deze daling ontstaat er metabole alkalose. Men spreekt van een metabolische alkalose wanneer de pH-waarde in het bloed gestegen is tot boven de 7,80. De referentiewaarde ligt tussen de 6,80 en 7,80. Daarom wordt er in dit onderzoek gekeken naar de pH-waarde en de concentratie Cl.

3.2 Dataverzameling & Statistische toetsen

Aan de hand van deze negen variabelen zijn beide groepen met elkaar vergeleken. Een groot deel van het onderzoek heeft plaatsgevonden in het Sophia Kinderziekenhuis omdat hier de gegevens van de baby's aanwezig waren. De gegevens zijn verzameld met behulp van het elektronische patiëntendossier (*Patiënt 98*) en de papieren statussen. Nadat de gegevens van de baby's met betrekking tot de negen variabelen compleet waren zijn er verschillende toetsen met behulp van het computerprogramma SPSS 16.0 uitgevoerd om de twee groepen met elkaar te vergelijken. Het significantieniveau (α) is 0,05.

De eerste toets die gedaan is, is de Kolmogorov-Smirnov. Deze toets toetst of de steekproefverdeling overeenkomt met een bepaalde theoretische verdeling (uniform of normaal). De variabelen moeten op minimaal ordinaal niveau zijn. Alle variabelen uit dit onderzoek zijn op ratio niveau behalve geslacht wat op nominaal niveau is.

Een aantal variabelen zullen normaal verdeeld zijn en een aantal niet. De variabelen die normaal verdeeld zijn (dus wanneer men uit de Kolmogorov-Smirnov toets interpreteert dat de significantie boven het significantieniveau (α 0,05) is) zullen getoetst worden met een Independent Samples Test (T-Test Groups). De groepen (open & laparoscopisch) zijn twee onafhankelijke groepen en daarom is er gekozen voor een T-Test groups. Bij deze toets moeten de afhankelijke variabelen op minimaal interval niveau zijn en normaal verdeeld.

De variabelen die niet normaal verdeeld zijn zullen getoetst worden met een non-parametische Mann-Whitney Test. Er wordt dan getoetst of de twee onafhankelijke groepen significant verschillen op een groep variabelen.

Bij beide testen (zowel de T-test groups en de Mann-Whitney test) kan men zeggen met 95% zekerheid dat beide groepen op een variabele significant verschillen wanneer de significantie onder het significantieniveau ($\alpha = 0,05$) is.

Naast de T-Test Groups en de non parametische Mann-Whitney test is er ook gebruik gemaakt van de Chi-square. Geslacht is een variabele die op nominaal niveau is en kan dus niet met de Mann-Whitney toets of de T-Test Groups getoetst worden. Hier is de chi-kwadraattoets voor. De verhouding geslacht is significant verschillend wanneer de significantie onder het significantieniveau is.

Als laatste is ook de Pearson correlatie coëfficiënt gebruikt. Hiermee kan men bepalen of er statistische samenhang is tussen de variabelen. Het is interessant om te kijken of er enige samenhang is tussen enerzijds de operatieduur en anderzijds het gewicht bij opname, het geboortegewicht en de zwangerschapsduur. Operatieduur is een belangrijke variabele omdat dit voor een groot deel de kosten beïnvloedt. De opnameduur is ook heel erg belangrijk en er zal ook gekeken worden of deze met een aantal variabelen (zoals operatieduur, dikte en lengte van de pylorus) correleert. Er wordt samenhang tussen operatieduur en zwangerschapsduur of geboortegewicht verwacht. Wanneer de patiëntjes prematuur zijn, zijn deze kwetsbaarder. Dit geldt ook voor geboortegewicht: hoe lager het geboortegewicht hoe kwetsbaarder. Ook tussen de opnameduur en operatieduur kan er samenhang zijn. Wanneer er zich complicaties voordoen tijdens de operaties zal waarschijnlijk de postoperatieve opname langer zijn.

3.3 Kostenberekening

Men kan in een kostenminimeringsanalyse verschillende soorten kosten meenemen (Uyl-de Groot 2000:22): directe kosten binnen de gezondheidszorg (operatie, opname), directe kosten buiten de gezondheidszorg (bijvoorbeeld reiskosten van de familie van de patiënt naar het ziekenhuis), indirecte kosten binnen de gezondheidszorg (kosten die men maakt door extra levensjaren) en indirecte kosten buiten de gezondheidszorg (productiviteitskosten). In deze analyse zullen niet alle kosten meegenomen worden. Er zal uitsluitend gekeken worden naar de directe kosten binnen de gezondheidszorg. De andere drie soorten kosten zijn heel lastig te meten en zullen niet het resultaat beïnvloeden. Men verwacht niet dat bij dezelfde aandoening er een groot verschil zal optreden in de andere drie soorten kosten wanneer men op verschillende manieren behandelt.

Daarom worden alleen de directe kosten binnen de gezondheidszorg meegenomen of te wel: de kosten van de behandeling. Om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van deze kosten, worden de kosten niet beperkt tot de kosten van uitsluitend de eerste opname. De kosten van de behandeling hangen van de volgende variabelen af:

De opnameduur (aantal verpleegdagen), het aantal polikliniekbezoeken en de operatieduur.

- Bij de opnameduur kijkt men naar de opname die hoort bij de ingreep van pyloromyotomie. Tijdens de operatie is de patiënt altijd opgenomen in het Sophia Kinderziekenhuis. Vaak is de baby ingestuurd vanuit een ander ziekenhuis. Deze opname (in een ander ziekenhuis) is ook meegenomen. Een paar baby's zijn na de operatie teruggegaan naar het ziekenhuis van herkomst. Ook deze opname is meegenomen. Door in de statussen te kijken is de gehele opnameduur bij bijna alle patiënten te weten gekomen. Er wordt in dit onderzoek wel onderscheid gemaakt tussen medium-/highcare en intensive care, aangezien intensive care duurdere zorg is dan medium-/highcare. De zorg in de andere ziekenhuizen dan het Sophia Kinderziekenhuis wordt gerekend tot de medium-/highcare. Het Sophia beschikt over beide soorten zorg.
- Bij de polikliniekbezoeken zijn alleen de polikliniekbezoeken in het Sophia Kinderziekenhuis meegenomen. De polikliniekbezoeken in andere ziekenhuizen zijn niet meegenomen omdat dit niet te achterhalen was. De polikliniekbezoeken

moesten te maken hebben met de operatie en hoorden vaak bij het specialisme: kinderheeskunde. Verder zijn de telefonische poliklinische afspraken niet meegenomen.

- De operatieduur (de duur van de zitting) is de totale tijd van de ingreep zoals deze vermeld wordt in het OK-verslag. De totale operatieduur bevat de inleiding, de operatie (chirurgische tijd) en de uitleiding.

Ook deze variabelen worden ook getoetst met de Kolmogorov-Smirnov en de T-test Groups of de Mann-Whitney. Zo kan men zien of de groepen significant verschillen op deze groep variabelen.

Nadat alle gemiddelden berekend zijn worden ze vermenigvuldigd met een kostprijs. De kostprijs van een verpleegdag en een polikliniekbezoek zijn voor een groot deel berekend aan de hand van de gegevens die zijn verkregen van de financiële afdeling van het ziekenhuis. De kostprijsberekeningen zijn ook gebaseerd op de 'Handleiding voor kostenonderzoek' van Oostenbrink et al. (2004).

Kostprijs operatie. De kostprijs van de operatie is als volgt berekend. De kosten van de operatie bestaan uit drie componenten:

- Materiaal
- Personeel
- Gebruik OK

Een lijst van de benodigde materialen zijn via een OK-assistente aangeleverd. Hiervan heeft de afdeling Bestel- en Informatiepunt Logistiek de vaste verrekenprijzen gegeven. Op basis hiervan zijn de materiaalkosten berekend. Helaas konden de prijzen van de instrumentennetten niet berekend worden.

De personeelskosten zijn aan de hand van de CAO Universitair Medische Centra (CAO-UMC) (ABVAKABOV 2007) berekend. Hier zijn de salarissen van alle soorten medewerkers te vinden. Bij de periodieken is het middelste salaris genomen plus een. Bij het berekenen van de personeelskosten is er rekening gehouden met de sociale lasten, een reiskostenvergoeding en een toelage voor verzwarende omstandigheden c.q. onregelmatigheid voor de medisch specialist. Het aantal werkbare uren per jaar is

afkomstig uit de handleiding voor kostenonderzoek. Toen de loonkosten per uur bekend waren, zijn deze vermenigvuldigd met de operatieduur.

De kosten van het gebruik van de OK zijn niet meegenomen in het onderzoek, omdat deze niet op gedetailleerd niveau beschikbaar waren. Dit geldt zowel voor de OP als de LP.

Kostprijs opname. De kostprijs van een verpleegdag bestaat uit drie delen:

- Algemene kosten
- Kosten voor verpleging
- Kosten visite zaalarts (arts-assistent) en medisch specialist

Bij de kosten van een verpleegdag worden de volgende kostenposten meegerekend: materiaal (zoals verband & sondes), medicatie, voeding, personeel (verpleegkundigen en specialisten), overhead en apparatuur en de overige vaste kosten.

De materiaalkosten en kosten voor verpleging zijn berekend door de financiële afdeling van het SKZ. De visitiekosten van de artsen zijn berekend met behulp van hun loonkosten per uur (gebaseerd op de CAO-UMC) en een schatting van het gemiddelde aantal minuten dat ze aanwezig zijn bij een patiënt. De kostprijs voor een opname in een medium/high care afdeling is verschillend van de kostprijs van een opname op de intensive care.

Kostprijs polikliniekbezoek. De kostprijs van een polikliniekbezoek is opgevraagd bij de financiële staf van het SKZ. Hieruit kwam naar voren dat een eerste polikliniekbezoek duurder is dan een vervolgspraak. Dit betekent dat er een onderscheid gemaakt moest worden tussen de bezoeken. Hierna is het gemiddelde aantal eerste bezoeken en het gemiddelde aantal vervolgspraken per patiënt berekend. Deze gemiddeldes zijn vermenigvuldigd met de kostprijs van de twee verschillende polikliniekbezoeken.

4. Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van het onderzoek beschreven worden. Allereerst is er onderzocht of de groepen met elkaar vergeleken mogen worden. Hierna is onderzocht wat de kosten zijn per groep voor de totale behandeling.

4.1 Demografische en Klinische kenmerken

Patiëntenpopulatie. In de onderzoeksperiode waren 112 kinderen geopereerd aan pylorushypertrofie (tabel 1). Van de 112 kinderen zijn er 100 in het onderzoek meegenomen. De kinderen (n=4) die tevens een andere ziekte/ aandoening hadden werden uitgesloten. Een patiëntje had een ventrikelseptumdefect waardoor ze op de IC lag. Ook werden de patiëntjes uitgesloten wanneer ze tijdens de pyloromyotomie een andere operatie ondergingen (n=4). Een patiëntje werd tijdens de pyloromyotomie geopereerd aan een liesbreuk. Verder was er nog een aantal patiëntjes (n=4) dat werd uitgesloten vanwege een andere reden: een aantal patiëntjes had al in een ander ziekenhuis een eerste pyloromyotomie ondergaan waardoor de operatieduur niet goed vergeleken kon worden. Een patiëntje was een prematuur en lag vanaf de geboorte in het Sophia. Tijdens deze opname werd pylorushypertrofie ontdekt waardoor de opnameduur niet te bepalen was. Als laatste werd een patiëntje opgenomen voor een second opinion bij een mechanische trismus. De 100 overgebleven kinderen bestonden uit 88 jongetjes en 12 meisjes. De verhouding jongetjes:meisjes was daarmee ongeveer 7:1. De verhouding was niet significant verschillend tussen beide groepen ($P = 0,53$).

De gemiddelde leeftijd op de dag van de operatie was 5,3 weken. De patiëntjes die een open operatie ondergingen waren gemiddeld 0,7 dag ouder dan de patiëntjes die een laparoscopische operatie ondergingen. De patiëntjes met de open pyloromyotomie hadden een significant ($P = 0,03$) kortere gemiddelde zwangerschapsduur dan de patiëntjes met de laparoscopische operatie. Ook waren het geboortegewicht en het gewicht bij opname van de open groep lager dan die van de laparoscopische groep. De gewichtsverandering was bij beide groepen positief, wat betekent dat de patiëntjes gemiddeld zwaarder waren geworden op het moment van de operatiedag ten opzichte van het geboortegewicht. De open groep was in gewicht meer toegenomen dan de laparoscopische groep. 13 % van alle patiëntjes (14,9% van de open groep en 9,1% van de laparoscopische groep) hadden een negatieve verandering, wat wil zeggen dat ze op

de dag van de operatie lichter waren dan bij de geboorte. De lengte van de pylorus was gemiddeld bij de open groep het langste. De pylorus was in de open groep significant ($P= 0,04$) gemiddeld veel dikker. De gemiddelde pH-waarde en Cl-waarde waren in beide groepen ongeveer gelijk aan elkaar. Deze waarden waren gemeten op de dag van de pyloromyotomie. De pH-waarde was significant ($P= 0,03$) verschillend: de pH-waarde was in de laparoscopische groep het laagste. Wanneer men een te hoge pH-waarde heeft, heeft men metabole alkalose. Bij beide groepen is hier geen sprake van. Men kan concluderen dat de groepen goed vergelijkbaar zijn. Ondanks de statistisch significante verschillen kan men concluderen dat de preoperatieve toestand van beide groepen goed vergelijkbaar is, omdat de verschillen erg klein zijn.

Tabel 1

Gegevens van 100 patiëntjes die wegens pylorushypertrofie een open of laparoscopische pyloromyotomie ondergingen in het Sophia kindziekenhuis te Rotterdam. Vergelijking van gemiddelden (SD) tussen twee verschillende groepen.

	Laparoscopisch	Open	Totaal	<i>P-waarde</i>
Jongens; meisjes	30; 3	58; 9	88; 12	0,53
Gem. leeftijd bij operatie in weken	5,2 (1,7)	5,3 (2)	5,3 (1,9)	0,70
Gem. zwangerschapsduur in weken	40,1 (1,5)	39,0 (2,3)	39,3 (2,2)	0,03
Gem. geboortegewicht in KG	3,508 (0,440)	3,337 (0,698)	3,392 (0,628)	0,11
Gem. gewicht bij opname in KG	3,996 (0,611)	3,920 (0,600)	3,945 (0,601)	0,41
Gem. gewichtsverandering in KG *	0,456 (0,460)	0,586 (0,578)	0,544 (0,545)	0,29
Gem. lengte van pylorus in mm	17,9 (3,3)	18,6 (2,9)	18,4 (3,1)	0,32
Gem. dikte van pylorus in mm	6,8 (4,4)	9,6 (6,0)	8,7 (5,7)	0,04
Gem. pH-waarde	7,37 (0,05)	7,39 (0,06)	7,39 (0,05)	0,03
Gem. Cl (mmol/L)	106 (4)	103 (7)	104 (6)	0,05

* (opname gewicht - geboortegewicht) Groen = significant

Berekend met behulp van T-test Groups, Mann-Whitney of Chi-kwadraat toets ($\alpha = 0,05$)

4.2 Correlaties

Naast de demografische en klinische kenmerken is er ook gekeken naar de correlaties tussen een aantal variabelen. Deze correlatiecoëfficiënten zijn berekend met behulp van de Pearson correlatie. Zie tabel 2 in de bijlage 1. Verbanden die geen uitleg nodig hebben, zoals verbanden tussen de totale opnameduur en de post- of preoperatieve opnameduur, worden in deze paragraaf niet behandeld.

Hieruit komt naar voren dat er tussen de variabele 'chirurgische tijd' en de variabele 'geboortegewicht' een zwak tot matig statistisch positief verband is ($r=0,352$; $P=0,001$). Dit betekent dat wanneer het geboortegewicht toeneemt de chirurgische tijd ook toeneemt. Ook dit verband was er te zien tussen de variabele 'chirurgische tijd' en de variabele 'gewicht bij opname' ($r=0,345$; $P<0,001$). Tussen de variabele 'pyloruslengte' en de variabele 'preoperatieve opname' was een zwak statistisch negatief verband te zien ($r= -0,288$; $P=0,048$). Wanneer de pylorus langer is betekent het dat de preoperatieve opname afneemt. Bij de variabelen 'pylorusdikte' en 'postoperatieve opname' was een zwak tot matig positief statistisch verband gezien ($r= 0,301$; $P=0,006$). Wanneer de dikte van de pylorus toeneemt, neemt de postoperatieve opname toe. Dit kan dus betekenen dat wanneer de dikte toeneemt de ernst van de aandoening toeneemt en de postoperatieve opname ook toeneemt. De open groep heeft gemiddeld een dikkere pylorus dan de laparoscopische groep. Zal dan de open groep gemiddeld een ergere vorm van pylorushypertrofie hebben en zal de groep daardoor een langere opname hebben? De variabele 'gewicht bij opname' had met drie variabelen ('totale opname' ($r= -0,349$; $P=0,001$), 'postoperatieve opname' ($r= -0,214$; $P=0,037$) en 'preoperatieve opname' ($r= -0,338$; $P=0,001$)) een zwak tot matig statistisch negatief verband. Wanneer het gewicht bij opname afneemt zullen de verschillende soorten opnames toenemen. Vaak zijn kinderen met een laag gewicht kwetsbaarder waardoor ze langer in het ziekenhuis liggen. Als laatste had de variabele 'leeftijd (in weken)' ook drie zwak tot matig statistisch negatieve verbanden, namelijk met de variabelen 'totale opname' ($r= -0,342$; $P=0,001$), 'postoperatieve opname' ($r= -0,290$; $P=0,004$) en 'preoperatieve opname' ($r= -0,210$; $P= 0,049$). Ook hier kan men zien dat de opname toeneemt wanneer de leeftijd afneemt. Dus ook hier hoe kwetsbaarder de patiëntjes zijn hoe langer de opname is.

4.3 Kosten

Operatieduur en aantal heroperaties. Onder de operatieduur valt de inleiding, chirurgische tijd en de uitleiding. Heroperaties zijn niet meegenomen bij deze berekening. Bij beide groepen waren er twee heroperaties (oftewel: bij 3% van de patiënten in de open groep en bij 6% in de laparoscopische groep) vanwege litteken- en wondcorrecties en vanwege een niet goed uitgevoerde pyloromyotomie. Wanneer men naar de afzonderlijke delen van de operatie kijkt ziet men dat de laparoscopische operatie bij ieder deel van de operatie het langste duurt (tabel 3). Tussen de twee

groepen zit het grootste verschil in de gemiddelde duur van de chirurgische tijd. De laparoscopische groep heeft statistisch significant de langste operatie ($P=0,04$).

Tabel 3

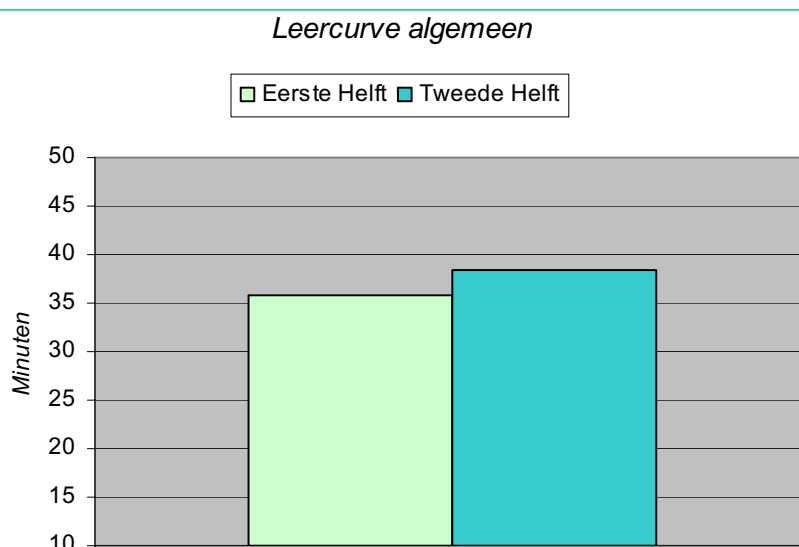
Gemiddelden (SD) van de operatieduur opgesplitst in: de inleiding, chirurgische tijd en uitleiding

	Laparoscopisch	Open	Totaal	P-waarde
Gemiddelde duur inleiding	23,1 (9,4)	21,1 (8)	21,7 (8,5)	0,31
Gemiddelde duur chirurgische tijd	37,3 (12,6)	34,1 (10,7)	35,2 (11,4)	0,21
Gemiddelde duur uitleiding	24,8 (10,1)	23,4 (13,2)	23,9 (12,2)	0,54
Totaal	85,2	78,6	80,8	0,04

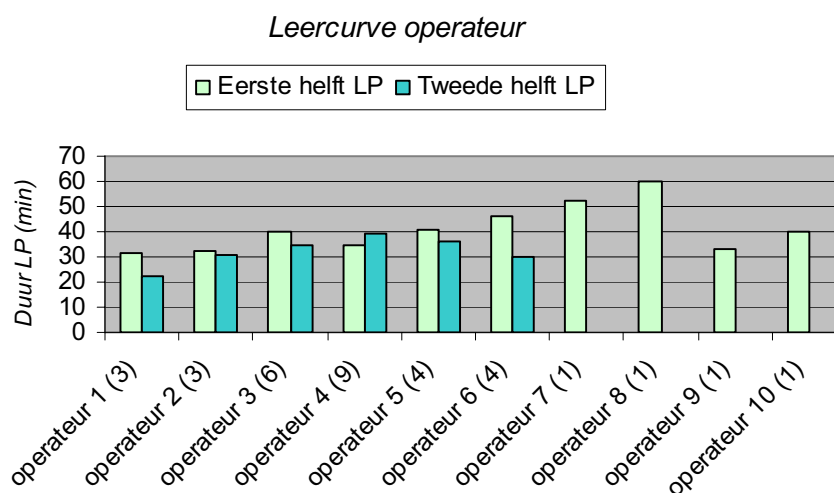
Leercurve. In vele onderzoeken kwam er naar voren dat er een “leercurve” was voor de laparoscopische pyloromyotomie. Dit betekent dat wanneer de operateur meer ervaring heeft opgedaan met de laparoscopische pyloromyotomie de chirurgische tijd daalt (Kim 2005:474).

In dit onderzoek is er geen sprake van een leercurve wanneer men alle operaties in twee helften splitst (grafiek 1). In de eerste helft van de 33 laparoscopische operaties was de gemiddelde chirurgische tijd 35,9 minuten. In de tweede helft duurde de operatie gemiddeld 38,4 minuten. Helaas zijn er te weinig laparoscopische pyloromyotomieën gedaan om dit met zekerheid te zeggen. Er werden te weinig laparoscopische pyloromyotomieën door te veel verschillende operateurs gedaan waardoor het gemiddelde aantal operaties per operateur $3 \frac{1}{3}$ is. Een aantal operateurs hebben maar 1 laparoscopische pyloromyotomie gedaan, waarvan geen leercurve is te berekenen.

Grafiek 1



Grafiek 2



Grafiek 2 laat zien hoe de operateurs het individueel doen. Tussen haakjes is het aantal operaties dat de operateur verricht heeft. Operateur 4 is waarschijnlijk de betrouwbaarste omdat deze 9 operaties heeft gedaan. Deze operateur is tevens ook de enige operateur bij wie de leercurve niet van toepassing is. Voor het merendeel van de operateurs lijkt het erop dat de operatieduur korter wordt naarmate de ervaring met de ingreep toeneemt.

Het verschil tussen het algemene beeld en het individuele beeld is ontstaan door operateur 4. Deze operateur heeft de meeste laparoscopische pyloromyotomieën verricht en heeft een negatieve leercurve. Verder ziet men dat er een aantal van de operateurs die maar één laparoscopische pyloromyotomie hebben gedaan een lange chirurgische tijd hebben. Deze worden ook meegenomen in het algemene beeld.

Aantal opnames en opnameduur. Er zijn patiëntjes die een tweede opname in het ziekenhuis hadden in verband met blijvend spugen of het corrigeren van een littekenbreuk. De opnames zijn dan ook gesplitst in een eerste opname of een vervolgoopname. Bij de vier heroperaties zijn wel de pre- en postoperatieve opname meegenomen. Het aantal opnames was voor de open groep gemiddeld 1,045 en voor de laparoscopische groep gemiddeld 1,061. De laparoscopische groep is dus iets vaker opnieuw opgenomen.

De opnameduur van beide groepen is op verschillende manieren met elkaar vergeleken:

- Totale opname
- Onderscheid SKZ opname en opname buiten SKZ
- Onderscheid medium/high care en IC care
- Onderscheid pre- en postoperatieve opname. De opnames in een ziekenhuis buiten het SKZ zijn ook meegenomen.

Zoals blijkt uit tabel 4, was de totale opnameduur (dus inclusief vervolgonames) voor de patiëntjes die een open pyloromyotomie ondergingen gemiddeld 7,33 dagen. Deze opname is inclusief de opname in het andere ziekenhuis vooraf en achteraf. Als men kijkt naar de totale opnameduur voor alleen de 1^{ste} opname is deze gemiddeld: 6,96 dagen. De totale opnameduur voor de patiëntjes die een laparoscopische pyloromyotomie ondergingen was gemiddeld 5,88 dagen. Ook hier inclusief de opnames buiten het Sophia kinderziekenhuis. Zonder de vervolgonames is de totale opnameduur gemiddeld 5,81 dagen.

De opnameduur exclusief de opnames buiten het Sophia kinderziekenhuis was gemiddeld voor de open groep significant ($P= 0,010$) langer dan voor de laparoscopische groep. Verder kan men ook nog kijken naar de opnames buiten het Sophia kinderziekenhuis. De kinderen uit de open groep (2,17 dagen) lagen nagenoeg even lang in andere ziekenhuizen als de kinderen uit de laparoscopische groep (2,09 dagen).

De totale opname kan men onderverdelen in medium-/highcare en intensive care. De totale medium-/highcare voor de open groep was gemiddeld 7,21 dagen en de totale intensive care voor de open groep was gemiddeld 0,14 dagen. Voor alleen de eerste opname (zonder de vervolgonames) was dit gemiddeld voor de medium/high care en IC respectievelijk 6,83 & 0,14. De totale medium-/highcare voor de laparoscopische groep was gemiddeld 5,84 dagen en voor alleen de eerste opname gemiddeld 5,77. De totale intensive care voor de laparoscopische groep was gemiddeld 0,03 dagen. Voor de eerste opname op de intensive care was hetzelfde gemiddelde als voor alle opnames.

De patiëntjes die een pyloromyotomie ondergingen verbleven vaak op de medium-/highcare afdeling. Een klein aantal lag een aantal uur op de intensive care afdeling. Het percentage lag voor beide groepen rond de 1% voor de gemiddelde opname op de intensive care.

De laatste verdeling in de opnames was de verdeling pre- en postoperatieve opnames. De laparoscopische groep lag gemiddeld na de operatie significant ($P < 0,001$) korter (2,29 dagen) in een ziekenhuis dan de open groep (3,33 dagen). Maar de open lag gemiddeld (3,57 dagen) weer korter voordat de operatie werd uitgevoerd dan de laparoscopische groep (4,19 dagen).

Tabel 4

	Laparoscopisch		Open		P waarde
	1ste opname	Totaal	1ste opname	Totaal	
	Gemidd. (SD)	Gemidd. (SD)	Gemidd. (SD)	Gemidd. (SD)	
Totaal	5,81 (2,88)	5,88 (2,87)	6,96 (3,05)	7,33 (4,14)	0,138
Totale opname SKZ	3,79 (2,02)	3,97 (2,27)	4,67 (2,13)	5,06 (3,64)	0,010
Totale opname ander zkhs	2,09 (1,92)	2,09 (1,92)	2,17 (2,43)	2,17 (2,43)	0,915
Totale Medium/Highcare	5,77 (2,90)	5,84 (2,89)	6,83 (3,07)	7,21 (4,16)	0,181
Totale IC care	0,03 (0,18)	0,03 (0,18)	0,14 (0,44)	0,14 (0,44)	0,116
Totale pre-operatieve opn	4,17 (3,61)	4,19 (4,00)	3,57 (2,25)	3,57 (2,25)	0,698
Totale post-operatieve opn	2,22 (1,62)	2,29 (1,70)	3,33 (2,02)	3,33 (2,02)	0,000

Polikliniekbezoeken. Het aantal polikliniekbezoeken is voor beide patiëntengroepen met elkaar vergeleken. Bijna iedere patiënt die ontslagen werd uit het ziekenhuis kreeg een afspraak mee voor een polikliniekbezoek. Een aantal patiënten kregen geen afspraak en een aantal hadden meer dan één afspraak. De patiëntjes uit de open groep kwamen gemiddeld meer op de polikliniek (1,40 (SD:2,23)) dan de patiëntjes uit de laparoscopische groep (1,06 (SD 0,43)) ($P=0,58$). Er is in de open groep echter wel een uitschieter waardoor het gemiddelde ook hoger is. Eén patiënt is 16 keer op de polikliniek gekomen omdat deze patiënt nog steeds eet en slik problemen had. Zonder deze patiënt zou het gemiddelde van de open groep lager zijn, namelijk 1,18 polikliniekbezoeken.

4.4 Kostenberekeningen

Nadat de twee groepen zijn vergeleken aan de hand van een aantal variabelen zal er nu een berekening worden gegeven voor de kosten van een pylorushypertrofie behandeling voor beide groepen. Hierdoor kan er een verschil in kosten berekend worden. Voor deze kosten zijn een aantal variabelen uit de voorafgaande paragraaf nodig:

- Operatieduur
- Opnameduur
- Polikliniekbezoeken

Per groep zullen de gemiddelde totale kosten berekend worden. Allereerst de kosten van de open groep en daarna de kosten van de laparoscopische groep.

4.4.1 Open pyloromyotomie

Operatie. Allereerst zijn de gemiddelden van de operatieduur berekend. Verder zijn er voor de kosten van een operatie de personeelskosten en de materiaalkosten nodig.

De *personeelskosten* worden hieronder beschreven:

Tabel 5

<i>Personeel</i>	Aantal	Operatieduur (min)	Loonkosten p/u	Totaal
Specialisten, chirurg	2	39,1	€70,82	€92,30
Specialist, anesthesioloog	1	55,2	€70,82	€65,15
Arts-assistent	1	55,2	€29,53	€27,17
OK-assistenten	2	78,6	€29,29	€76,74
Anesthesie medewerker	1	78,6	€32,32	€42,34
				<u>€303,70</u>

Tijdens de operatie zijn er verschillende werknemers aan het werk, waaronder één anesthesioloog, één anesthesioloog in opleiding (arts-assistent), één anesthesie medewerker, één chirurg, één (assisterende) chirurg en twee operatie-assistenten. Leerlingen zijn niet meegenomen in deze berekening. De operatie kan men opdelen in drie delen: inleiding, chirurgische tijd, uitleiding. De anesthesie medewerkers en OK-assistenten zijn alle drie de delen aanwezig. De anesthesioloog is bij de inleiding en tijdens de operatie (chirurgische tijd) aanwezig. De chirurg is alleen bij de chirurgische tijd aanwezig. Bij de chirurg wordt er 5 minuten extra scrub tijd meegerekend. In totaal

kosten (tabel 5) deze werknemers € 303,70 om een open pyloromyotomie uit te voeren. Het salaris is gebaseerd op CAO-UMC.

De *materiaalkosten* zijn aan de hand van het klaarzetprotocol berekend. In dit protocol staan onder andere de volgende materialen: jassen, lampendoppen, gazen, hechtmateriaal, een universeelpakket (afdekpakket) en een pylorusnet. De materiaalkosten voor de open operatie bedragen: € 61,39 excl. instrumenten netten.

Helaas konden de kosten voor het gebruik van het OK-complex niet berekend worden. Dus in totaal zijn de operatiekosten: €303,70 + €61,39 = €365,09

Opname. Nu zullen de kosten van de opname berekend worden. Hierbij wordt de gemiddelde opnameduur (medium/high care & IC care) gebruikt en de kosten per verpleegdag. De gemiddelde opnameduur op de medium/high care voor een patiëntje uit de open groep is 7,21 dagen. De gemiddelde opnameduur op de IC-care is 0,14 dagen. Wanneer deze getallen worden vermenigvuldigd met de kostprijs per verpleegdag, blijken de kosten voor de opname €4069 te bedragen (tabel 6).

Tabel 6

<i>Opname</i>	Opnameduur (d)	Kostprijs per verpleegdag	Totaal
Medium/ high care	7,21	€538	€3879
IC-care	0,14	€1359	€190
			+ €4069

Polikliniekbezoeken. Bijna iedere patiënt komt een keer op de polikliniek. Een eerste bezoek op de polikliniek bedraagt €61,00 en een vervolgbezoek kost €48,00. Aan de hand van hoe vaak men op de polikliniek komt, is berekend dat voor de open groep kosten van €78,93 worden gemaakt.

Totaal. In totaal kost een open pyloromyotomie €4513 exclusief de instrumenten netten en exclusief het OK-gebruik (tabel 9). Dit zijn de kosten van de opname, polikliniekbezoeken en de kosten van de operatie.

4.4.2 Laparoscopische groep

Operatie. Ook bij deze groep is de operatieduur berekend en vervolgens vermenigvuldigd met de loonkosten per uur van de medewerkers. Naast de operatieduur en de personeelskosten worden ook de materiaalkosten weer behandeld. De *personeelskosten* worden hieronder in tabel 7 beschreven:

Tabel 7

<i>Personeel</i>	Aantal	Operatieduur (min)	Loonkosten p/u	Totaal
Specialisten, chirurg	2	42,3	€70,82	€99,86
Specialist, anesthesioloog	1	60,4	€70,82	€71,29
Arts-assistent	1	60,4	€29,53	€29,73
OK-assistenten	2	85,2	€29,29	€83,18
Anesthesie assistent	1	85,2	€32,32	€45,89
				€329,95

Het team waarmee de operatie wordt uitgevoerd is exact hetzelfde team als bij de open operatie. In totaal kosten deze werknemers € 329,95 om een laparoscopische pyloromyotomie uit te voeren.

De *materiaalkosten* zijn ook hier aan de hand van het klaarzetprotocol berekend. Tijdens een laparoscopische operatie worden andere materialen gebruikt dan tijdens de open operatie. De laparoscopische operatie gebruikt een pyloromyotomiesetje wat een duur disposable mesje is (€90,24). Dit mesje zorgt voor het verschil in materiaalkosten. Verder gebruikt men bij de laparoscopische operatie onder andere een optiek, videocamara hoës, een basisnet en een slangenset. De materiaalkosten voor de laparoscopische operatie bedragen: € 155,03 excl. instrumenten netten.

Helaas konden ook hier niet de kosten voor het gebruik van het OK-complex berekend worden. Dus in totaal zijn operatiekosten: €329,95 + €155,03= €484,98

Opname. Nu zullen de kosten van de opname berekend worden. Hierbij wordt de gemiddelde opnameduur (medium/high care & IC care) gebruikt en de kosten per verpleegdag. De gemiddelde opnameduur op de medium/high care voor een patiëntje uit de laparoscopische groep is 5,84 dagen. De gemiddelde opnameduur op de IC-care is 0,03 dagen. Wanneer we deze gemiddelden vermenigvuldigen met de kostprijs, bedragen de kosten voor de opname €3183 (tabel 8).

Tabel 8

Opname	Opnameduur	Kostprijs per verpleegdag	Totaal
Medium/ high care	5,84	€538	€3142
IC-care	0,03	€1359	€41 +
			€3183

Polikliniekbezoeken. Als laatste de polikliniek bezoeken, bijna iedere patiënt komt een keer op de polikliniek. Een eerste bezoek op de polikliniek bedraagt €61,00 en een vervolgbeszoek kost €48,00. Aan de hand van het percentage hoe vaak men op de poli komt is berekend dat de laparoscopische groep aan de bezoeken op de polikliniek €63,12 uitgeeft.

Totaal. In totaal kost een laparoscopische pyloromyotomie €3731 (tabel 9). Dit is exclusief de instrumenten netten en exclusief het gebruik van de OK.

Het verschil tussen beide behandelingen is €782. De open behandeling is in het Sophia Kinderziekenhuis €782 duurder dan de laparoscopische behandeling in het Sophia Kinderziekenhuis (tabel 9). De open operatie zelf is goedkoper dan de laparoscopische operatie. De verkorte opnameduur bij een laparoscopische operatie zorgt voor het verschil waardoor de totale behandeling goedkoper is.

Tabel 9

<i>Open Pyloromyotomie</i>		<i>Laparoscopische Pyloromyotomie</i>		<i>Vershil</i>
	Totaal		Totaal	
Opname	€4069	Opname	€3183	-€886
Operatie	€365	Operatie	€485	+€120
Polikliniekbezoeken	€79 +	Polikliniekbezoeken	€63 +	-€16 +
	€4513		€3731	-€782

Wanneer men dit verschil op jaarbasis berekent zal men ongeveer een besparing hebben van €19.706. Er is berekend dat er ongeveer 28 patiëntjes per jaar geopereerd worden aan pylorushypertrofie. Dit zijn 112 patiëntjes in ongeveer 4 jaar. Van deze 28 patiëntjes zal een aantal patiëntjes toch een open operatie ondergaan. In dit onderzoek waren er vanaf 09-10-06 tot 04-04-08 40 laparoscopische operaties gedaan waarvan er 4 open waren. Dus 10% wordt in plaats van laparoscopisch open geopereerd. Van de 28

patiëntjes per jaar zullen er 10% open geopereerd worden, en uiteindelijk dus 25,2 laparoscopisch. Wanneer het gemiddelde aantal endoscopische operaties vermenigvuldigd wordt met het verschil van €782, bedraagt **de jaarlijkse besparing €19706**.

5. Conclusie

In dit hoofdstuk zal op basis van het vorige hoofdstuk de probleemstelling beantwoord worden. De probleemstelling is: Wat is de kosteneffectiviteit van LP versus OP voor de behandeling van infantiele pylorushypertrofie?

Bij een kostenminimeringsonderzoek wordt er alleen gekeken naar de kosten indien er eerder is aangetoond dat de opbrengsten van beide behandelingen aan elkaar gelijk zijn. Uit eerdere onderzoeken is gebleken dat de opbrengsten gelijk zijn aan elkaar. De laparoscopische operatie is vergelijkbaar aan de open operatie. In dit onderzoek kwam naar voren dat de twee groepen ook goed met elkaar te vergelijken zijn. Er was wel een significant verschil in zwangerschapsduur, pH-waarde en pylorusdikte. Het verschil tussen beide groepen was wel heel erg klein. De pylorusdikte verschilde wel een aantal millimeter. Hoe dikker de pylorus hoe erger de hypertrofie van de spier. Dit zou dus betekenen dat de aandoening van de patiënten in de open groep ernstiger was dan die van de patiënten in de laparoscopische groep. Maar omdat de pylorusdikte heel erg lastig is vast te stellen tijdens een operatie of echografie kan het ook toeval zijn dat deze groep een dikkere pylorus had. Naast de demografische en klinische kenmerken werd er in hoofdstuk vier ook een kostprijs per behandeling berekend. De kostprijs bestond uit drie delen:

- De operatie
- De opname
- De polikliniekbezoeken

Gelet op de hypothesen van dit onderzoek (paragraaf 2.5) kunnen de resultaten als volgt kort worden samengevat. In totaal is de laparoscopische behandeling de goedkoopste behandeling (hypothese 3 is juist). De operatie volgens laparoscopische benadering is duurder (hypothese 1 is juist) maar de opnameduur en de polikliniekbezoeken waren goedkoper (hypothese 2 is juist). In totaal is de laparoscopische behandeling ongeveer €782 goedkoper. Als men deze besparing op jaarbasis uitrekent komt men voor het totaal van alle in het Sophia Kinderziekenhuis geopereerde patiënten op een bedrag van €19706. Men kan dus concluderen dat de laparoscopische groep de meest kosteneffectieve behandeling is.

6. Discussie

In het vorige hoofdstuk zijn de resultaten besproken die in het onderzoek naar voren kwamen. In dit hoofdstuk zullen de resultaten ter discussie gesteld worden. Verder zal er nog een aanbeveling voor een vervolgonderzoek gedaan worden.

Het doel van deze studie was het vergelijken van de demografische en klinische kenmerken en de kosten van twee verschillende pyloromyotomieën in het Sophia Kinderziekenhuis.

In 1912 werd voor het eerst een succesvolle pyloromyotomie door Ramstedt uitgevoerd. Deze operatie is gebaseerd op de operatie van Fredet uit 1908 (Kramer et al. 2003:1646). Fredet gebruikt een hechting en Ramstedt niet waardoor de operatie succesvol werd. De methode van Ramstedt is tot op de dag van vandaag een veel gebruikte operatie om pylorushypertrofie te verhelpen. Door de jaren heen zijn er steeds meer alternatieven voor de Ramstedt pyloromyotomie bedacht om het cosmetische resultaat te verbeteren. In 1986 werd er door Tan en Bianchi (1986:73:399) een nieuwe manier beschreven: de zogenaamde supraumbilicale benadering. Hier verhelpt men de aandoening via een incisie net boven de navel in plaats van een incisie rechts boven in de buik.

In 1991 werd door de Fransman Alain (1991:1191) een nieuwe techniek beschreven: de laparoscopische pyloromyotomie. Bijna iedere open operatie kan vervangen worden door een laparoscopische operatie (Bax 2005: 321). Door al de jaren heen zijn verschillende technieken beschreven die allemaal pylorushypertrofie succesvol kunnen verhelpen. In dit onderzoek wordt gekeken naar de verschillen in prijs en de demografische en klinische kenmerken tussen een open en een laparoscopische operatie. Elke methode moet wel beter of gelijk zijn aan de oude methode. Daarom moet er goed gekeken worden naar beide behandelingen.

6.1 Kritieke punten en opmerkingen

Vergelijkbaarheid. De groepen zijn op basis van de preoperatieve status goed met elkaar te vergelijken. Bij de kosten is het lastiger om de vergelijking te kunnen maken. De kosten zijn berekend op basis van drie verschillende variabelen:

- opnameduur
- polikliniek bezoeken
- operatiekosten (materialen & operatieduur)

Deze studie onderzocht beide groepen in twee verschillende tijdsperiodes. Voor oktober 2006 was de open pyloromyotomie in het Sophia de enige operatie die de pylorushypertrofie verhielp. Hierna werd de laparoscopische operatie toegepast op bijna alle patiëntjes. Heel af en toe werden er nog open operaties gedaan wanneer het laparoscopisch niet toepasbaar was. Er is dus een duidelijke splitsing rond oktober 2006. Het feit dat de twee studiegroepen zijn behandeld in verschillende perioden bemoeilijkt de vergelijking. De omstandigheden zijn mogelijk niet hetzelfde bij beide groepen. De protocollen, standaarden en het ontslagbeleid kunnen veranderd zijn waardoor de uitkomsten niet geheel betrouwbaar zijn. Daardoor kunnen dus verschillen tussen de groepen mogelijk onterecht aan de verschillende operaties worden toegeschreven. Het onderzoek was geen double-blind, prospectief gerandomiseerd onderzoek wat de vergelijkbaarheid van dit onderzoek vermindert. Een double-blind onderzoek is in dit geval ook niet praktisch mogelijk. De verpleegkundigen/ ouders kunnen aan de wonden zien wanneer het een open of laparoscopische operatie is geweest.

Kosten. De kosten die zijn berekend in dit onderzoek zijn ziekenhuis- en locatiegebonden. Het is derhalve niet zeker of de resultaten generaliseerbaar zijn naar andere settings. Een grootschalig (n=1277) onderzoek (Ly et al. 2005: 1191) in de VS onderzocht of het aantal verrichte pyloromyotomieën in ziekenhuizen van invloed is op de opnameduur. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat de ziekenhuizen met de meest verrichte pyloromyotomieën in 2000 een significant kortere opnameduur hadden. De omvang van een ziekenhuis kan dus van invloed zijn op de opnameduur.

Ook zijn er alleen de kosten meegenomen die in het Sophia Kinderziekenhuis zijn gemaakt. De kosten van de opname in het andere ziekenhuis zijn wel meegenomen in het onderzoek, maar de kosten van polikliniekbezoeken in de andere ziekenhuizen zijn niet meegenomen. De kosten van de opnamedagen in een ander ziekenhuis zijn geschat op basis van de kosten uit het Sophia Kinderziekenhuis. Waarschijnlijk zullen de kostprijzen van de verpleegdagen in andere ziekenhuizen echter lager liggen dan in het

Sophia Kinderziekenhuis, wat een academisch ziekenhuis is. Verder zijn ook niet de kosten van huisartsbezoeken meegerekend in het onderzoek. Ook bij deze bezoeken was het niet te achterhalen hoeveel er gebruik gemaakt is van de huisarts. Het aantal huisartsbezoeken wordt geschat op 1-2x per patiënt (Burgers 2008: persoonlijke communicatie). Tevens wordt hier niet veel verschil in verwacht tussen beide groepen omdat wanneer de operatie succesvol is de patiëntjes geen last meer hebben.

De kosten van de instrumentennetten zijn niet meegenomen omdat dit ook niet te achterhalen was. Ieder net heeft geen precieze levensduur omdat er vaak instrumenten tussentijds vervangen worden (Van Berkel: persoonlijke communicatie 2008). Ook kwam er uit dit gesprek naar voren dat laparoscopische instrumenten duurder in aanschaf zijn en duurder zijn om te steriliseren. Het steriliseren van de laparoscopische instrumenten is veel arbeidsintensiever dan het steriliseren van OP instrumenten. Naast het feit dat ze duurder zijn, zijn de laparoscopische instrumenten ook poreuzer. Ze gaan tijdens gebruik en met steriliseren sneller kapot. Wanneer deze kosten wel doorberekend zouden zijn zou het verschil in totale kosten tussen beide operaties kleiner zijn.

Een ander punt was dat de kosten van de operatiekamers niet konden worden meegenomen. Ondanks het ontbreken van deze kosten zal het resultaat niet heel erg verschillen. Het verschil in operatieduur is enkele minuten en beide operaties worden op dezelfde OK gedaan. Dit zou wel anders zijn als er een speciale OK wordt gebouwd voor endoscopische operaties. (Dit is bijvoorbeeld onlangs in het Sophia gedaan, ook vanwege ergonomische voordelen voor de chirurg). Wanneer er wel een speciale OK aanwezig was tijdens dit onderzoek zullen ongetwijfeld de kosten voor een laparoscopische operatie stijgen. De stijging hangt wel af van het aantal operaties dat in een OK wordt verricht.

Als laatste punt van de kosten kan men zeggen dat de materiaalkosten van de laparoscopische operatie minder kunnen worden. Het duurste artikel is het pyloromyotomiesje wat disposable is. Dit mesje zou ook hergebruikt kunnen worden wat veel geld zou kunnen besparen. Luks (2007:967) kaartte dit ook aan in zijn onderzoek naar de kosteneffectiviteit van verschillende laparoscopische operaties. Volgens Bax (2008 persoonlijke communicatie) worden er in het Sophia

Kinderziekenhuis geen mesjes hergebruikt omdat dit tot meer complicaties kan leiden. Een mesje wordt snel bot en functioneert dan minder.

Echografie. In hoofdstuk 4 kwam naar voren dat de groepen significant verschilden op de variabele pylorusdikte. De open groep heeft gemiddeld een dikkere pylorus dan de laparoscopische groep. Ook kwam er in dit hoofdstuk naar voren dat er een statistisch positief verband bestond tussen de pylorusdikte en de postoperatieve opnameduur. De postoperatieve opname neemt in duur toe wanneer de pylorus dikker is. Dit kan dus betekenen dat de open groep een ergere vorm van pylorushypertrofie heeft dan de laparoscopische groep. De dikte kan dus gezorgd hebben voor een vertekend beeld van de resultaten. Tevens verschilden beide groepen ook significant op de postoperatieve opnameduur.

Echter het meten van de dikte / lengte is erg lastig omdat het moeilijk te zien is (Bax 2008: persoonlijke communicatie). Het is meer schatten dan echt meten. Misschien dat hierdoor het verschil ontstaan is.

Operatieduur en leercurve. Zojuist is besproken dat de operatieduur van de laparoscopische operatie significant langer is (LP totale operatieduur: 85,2, OP totale operatieduur: 78,5). De chirurgische tijd is bij de laparoscopische groep niet significant langer (LP chirurgische tijd: 37,3; OP chirurgische tijd: 34,1). In de literatuur kwamen tegenstrijdige resultaten naar voren. Sommigen vonden als resultaat dat de laparoscopische operatie sneller was, een ander een gelijke operatieduur en een aantal hadden een langere operatieduur gevonden. In alle onderzoeken werd er voor de chirurgische tijd ongeveer een gemiddelde gegeven van 30 minuten. In het ene onderzoek iets er boven en in het andere onderzoek iets daaronder. Ook zat er tussen beide operaties in deze onderzoeken een klein verschil. In de meta-analyse van Hall et al. (2004:1325) kwam wel een groot verschil in operatieduur voor (LP 50 minuten, OP 30 minuten). Dit is op zich een vreemd resultaat vergeleken met de andere resultaten. De resultaten uit de literatuur komen ongeveer overeen met de bevindingen uit dit onderzoek.

De laparoscopische operatie is in dit onderzoek langer maar er wordt verwacht dat men met meer ervaring sneller gaat werken. Er moet sprake zijn van een leercurve. In dit onderzoek werd er in het algemeen (alle operaties bij elkaar, eerste helft met tweede

helft vergeleken) geen leercurve ontdekt. De eerste helft van de operaties was 2,5 minuten sneller dan de tweede helft van de operaties. Individueel was er wel een leercurve zichtbaar: van de zes operateurs die meerdere operaties hadden uitgevoerd waren er vijf met een positieve leercurve. Zij gingen sneller opereren. De enige operateur die niet sneller was geworden was ook de operateur met de meeste operaties dus ook het betrouwbaarste. Verder is het ook belangrijk om te vermelden dat het Sophia een academisch kinderziekenhuis is. Artsen zijn hier in opleiding en worden wanneer ze weggaan vervangen door nieuwe artsen. Deze nieuwe artsen moeten het ook leren en zullen er waarschijnlijk weer langer over doen. De leercurve van het Sophia zal daarom ook niet helemaal overeenkomen.

Opnameduur. In dit onderzoek kwam naar voren dat de laparoscopische groep korter in het ziekenhuis ligt dan de open groep (LP: 5,88 dagen, OP: 7,33 dagen). Dit gaat over de totale opname dus pre- en postoperatief. In de literatuur wordt vooral gekeken naar de opnameduur postoperatief. In deze studie lag de laparoscopische groep 2,29 dagen postoperatief en de open groep lag 3,33 dagen postoperatief. Uit de literatuur kwam ook naar voren dat de laparoscopische groep korter postoperatief lag dan de open groep (Sitsen LP:2,9 dagen, OP: 3,1; Abdulmajid LP:2,6 dagen, OP:3,8 dagen). De laparoscopische groep uit dit onderzoek ligt postoperatief korter in het ziekenhuis dan de groepen uit de literatuur. Dit kan te maken hebben met het streven dat tegenwoordig zeker in Nederland bestaat om de klinische opnameduur van kinderen zo veel mogelijk te bekorten. De andere studies zijn vaak wat ouder, en zeker tegenwoordig is in het algemeen het beleid om kinderen zo snel mogelijk weer uit het ziekenhuis te ontslaan.

Preoperatief lag de laparoscopische groep iets langer in het ziekenhuis dan de open groep. Dit deel van de opname vond veelal plaats in andere ziekenhuizen. Mede daarom is het lastig te verklaren waarom juist dit deel van de opname langer is voor de laparoscopische groep. Misschien dat de LP lastiger planbaar is door het gebruik van laparoscopisch materiaal. Hierdoor zullen de patiëntjes misschien langer in het verwijzende ziekenhuis blijven.

Maatschappelijke voordelen. In dit onderzoek kwam naar voren dat de patiëntjes uit de laparoscopische groep significant korter in het ziekenhuis lagen. Naast de

kostenbesparing van het ziekenhuis is er nog ander voordeel: de ouders kunnen sneller terug keren op het werk.

Dit zorgt ervoor dat de productiviteitskosten niet heel erg hoog worden. Naast de vermindering van de productiviteitskosten was er nog een ander voordeel, namelijk cosmetische verbetering. In de literatuur wordt erop gewezen dat de laparoscopische operatie een beter cosmetisch resultaat heeft (Greason 1995:1571, St. Peter 2007: 195, Luks 2007: 965, Sitsen 1998: 813). Haricharan (2008:94) heeft het cosmetische resultaat van beide operaties onderzocht. 404 mensen hebben verschillende foto's (bijlage 2: figuur 5 & 6) met het cosmetische resultaat van beide operaties erop bekeken. Hier kwam uit dat 74% van de mensen het cosmetische resultaat van de laparoscopische operatie het mooiste vond. 85% van de mensen wilde wel bijbetalen wanneer hun kind mooiere littekens krijgt. Hieruit kan worden opgemaakt dat het cosmetische resultaat van de operaties een uitkomst is waar mensen daadwerkelijk belang aan hechten. De LP en de OP zijn wat betreft de veiligheid gelijk aan elkaar waardoor mensen deze keuze willen maken. Wanneer de ene operatie beter is dan de ander kiest men waarschijnlijk niet voor het cosmetische resultaat maar voor de veiligheid van de operatie. Het belangrijkste is dat de baby gezond wordt.

Het mooiere cosmetische resultaat kan een dus argument zijn om te kiezen voor een laparoscopische operatie. Bij de patiënten uit dit onderzoek is dit nog niet beoordeeld. Dit zou kunnen worden onderzocht door plastisch chirurgen het eindresultaat te laten beoordelen, of door de ouders te vragen een vragenlijst over het litteken in te vullen.

Overigens is er nog een ander argument waarom men in de praktijk zou kunnen kiezen voor de laparoscopische techniek. Het Sophia Kinderziekenhuis heeft als academisch ziekenhuis een opleidingsfunctie. De laparoscopische pyloromyotomie is een redelijk eenvoudige operatie waardoor men de laparoscopische operatietechnieken kan oefenen.

6.2 Vervolgonderzoek

In de laatste paragraaf van dit onderzoek zullen een aantal aanbevelingen gedaan worden voor een vervolgonderzoek. Een volgend onderzoek zou meer power hebben wanneer het onderzoek meer patiënten zou bevatten. Dit betekent dat het onderzoek

over een langer tijdsbestek uitgevoerd moet worden. Ook zou men het onderzoek in verschillende ziekenhuizen kunnen uitvoeren waardoor er meer patiënten aan het onderzoek mee doen. Het beste zou zijn wanneer dit onderzoek uitgevoerd wordt, wanneer beide operaties nog worden uitgevoerd. Dan zou men ook de patiënten at random aan een van de twee groepen kunnen toewijzen. Maar de vraag is of chirurgen en ouders zouden toestemmen in een dergelijk protocol van randomisatie en toch niet zelf zouden kiezen voor het mooiere resultaat van de LP. Zo'n onderzoek is mogelijk niet ethisch verantwoord.

Literatuurlijst

Abdulmajid, A, G Tripuraneni, S Velmurugan et al. 2007. 'Laparoscopic pyloromyotomy is both safe and effective in a district hospital'. *Surgical Endoscopy* 22:151-153

(Abvakabo) 2007. CAO-UMC [internet]. Abvakabov.nl, [15-07-08]. Bereikbaar op http://www.abvakabofnv.nl/docs/cao/cao_59_1_20070601-20080101_t.pdf

Alain, JL, D Grousseau & G Terrier. 1991. 'Extramucosal Pylorotomy by Laparoscopy' *Journal of Pediatric Surgery* 26:1191-1192

Aspelund, G, MD Jacob & MD Langer 2007. 'Current management of hypertrophic pyloric stenosis' *Pediatric Surgery* 16: 27-33

Bax, NMA 2003. 'Ten Years of Maturation of Endoscopic Surgery in Children. Is the Wine Good?' *Journal of Pediatric Surgery* 39:146-151

Bax, NMA 2005. 'Laparoscopic Surgery in Infants and Children' *European Journal of Pediatric Surgery* 15:319-324

Bax, NMA 2008. Hoofd Kinderchirurgie SKZ. Persoonlijke communicatie: interview in SKZ

Berggren U, N Zethraeus, D Arvidsson, U Haglund, B Jonsson 1996. 'A cost-minimization analysis of laparoscopic cholecystectomy versus open cholecystectomy'. *American Journal of Surgery* 172(4):305-10

Berkel, L van 2008. Unithoofd CSA Sophia Kinderziekenhuis

Bilt, van der JDW, WLM Kramer, DC van der Zee 2004. 'Laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis'. *Surgical Endoscopy* 18:907-909

Boot, JM & MHJM Knapen 2005. *De Nederlandse gezondheidszorg*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Bufo, AJ, C. Merry, R Shah et al. 1998. 'Laparoscopic pyloromyotomy: a safer technique' *Pediatric Surgery Int* 13:240-242

Burgers, GJJ 2008. Huisarts Moordrecht. Persoonlijke communicatie

Cacares, M, D Liu 2003. 'Laparoscopic Pyloromyotomy: Redefining the Advantages of a Novel Technique'. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons* 7:123-127

Campbell, BT, K McLean, C Douglas et al. 2002. 'A comparison of laparoscopic and open pyloromyotomy at a teaching hospital.' *Pediatric Surgery* 37:1068-1071

Drummond MF, B O'Brien, GL Stoddart, GW Torrance 1997. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. New York: Oxford University Press

Fujimoto, T, GJ Lane, O Segawega et al. 1999. 'Laparoscopic Extramucosal Pyloromyotomy Versus Open Pyloromyotomy for Infantile Hypertrophic Pyloric Stenosis: Which Is Better?'. *Journal of Pediatric Surgery* 34:370-372

Gray, H 1918. *Anatomy of the Human Body* [Internet]. bartleby.com, [24-07-08]. Bereikbaar op <http://www.bartleby.com/107/247.html>

Greason, KL, WR Thompson, EC Downey et al. 1995. 'Laparoscopic Pyloromyotomy for Infantile Hypertrophic Pyloric Stenosis: Report of 11 Cases'. *Journal of Pediatric Surgery* 30:1571-1574

Hall, NJ, N Ade-Ajayi, J Al-Roubaie, et al. 2004. 'Retrospective comparison of open versus laparoscopic pyloromyotomy' *British Journal of Surgery* 91:1325-1329

Hall, NJ, J van der Zee, HL Tan et al. 2004. 'Meta-analysis of Laparoscopic Versus Open Pyloromyotomy' *Annals of Surgery* 240:774-778

Haricharan, RN, CJ Aprahamian, TL Morgan et al. 2008. 'Smaller scars—what is the big deal: a survey of the perceived value of laparoscopic pyloromyotomy' *Journal of Pediatric Surgery* 43:92–96

- Hernanz-Schulman, M 2003. 'Infantile hypertrophic Pyloric Stenosis' *Radiology* 227:319-331
- Kald A, E Kullman, B Anderberg, M Wirén, P Carlsson, I Ringqvist, C Rudberg 1999. 'Cost-minimisation analysis of laparoscopic and open appendicectomy'. *European Journal of Surgery* 165(6):579-82.
- Kim, SS, ST Lau, SL Lee et al. 2005. 'Pyloromyotomy: a comparison of laparoscopic, circumumbilical, and right upper quadrant operative techniques.' *American College of Surgeons* 201:66-70
- Kim, SS , ST Lau, SL Lee et al. 2005. 'The Learning Curve Associated with Laparoscopic Pyloromyotomy.' *Journal of Laparoendoscopic & advanced Surgical Techniques* 5:474-477
- Kramer, WLM, JDW van der Bilt, NMA Bax et al. 2003. 'Pylorushypertrofie bij zuigelingen: laparoscopische pyloromyotomie' *Nederlands Tijdschrift Geneeskunde* 34:1646-1650
- Leclair, MD, V Plattner, E Mirallie et al. 2007. 'Laparoscopic pyloromyotomy for hypertrophic pyloric stenosis: a prospective, randomized controlled trial.' *Pediatric Surgery* 42:692-698
- Luks, FI, J Logan, CK Breuer et al. 1999. 'Cost-effectiveness of Laparoscopy in Children' *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 153:965-8
- Ly, DP, JG Liao, RS Burd. 2005. 'Effect of Surgeon and Hospital Characteristics on Outcome After Pyloromyotomy' *Arch Surgery* 140:1191-1197
- O'Neill, JA, JL Grosfeld, EW Fonkalsrud et al. 2004. *Principles of Pediatric Surgery*. St. Louis, MO: Mosby.
- O'Neill, JA, MI Rowe, JL Grosfeld et al. 1998. *Principles of Pediatric Surgery*. St. Louis, MO: Mosby.

Oostenbrink, JB, CAM Bouwmans, MA Koopmanschap & FFH Rutten. 2004. *Handleiding voor kostenonderzoek: Methoden en standaard kostprijzen voor economische evaluaties in de gezondheidszorg*. Diemen: College voor zorgverzekeringen.

Rowe, MI, JA O'Neill, JL Grosfeld et al. 1995. *Essentials of Pediatric Surgery*. St. Louis, MO: Mosby.

Rutten-van Mólken, MPMH, JJ van Busschbach & FFH Rutten. 2000. *Van kosten tot effecten: Een handleiding voor evaluatiestudies in de gezondheidszorg*. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg. [2000]

Sitsen, E, NMA Bax, DC van der Zee 1998. 'Is laparoscopic pyloromyotomy superior to open surgery?' *Surgical Endoscopy* 12:813-815

St Peter, SD, GW Holcomb, CM Calkins et al. 2006. 'Open Versus Laparoscopic Pyloromyotomy for Pyloric Stenosis' *Annals of Surgery* 244:363-370

Uyl-de Groot, CA 2000. 'Uitgangspunten en opzet van onderzoek.' In: MPMH Rutten-van Mólken, JJ van Busschbach & FFH Rutten (red.), *Van kosten tot effecten: Een handleiding voor evaluatiestudies in de gezondheidszorg*, 17-29. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg

Yagmurlu, A, DC Barnhart, A Veron et al. 2004. 'Comparison of the incidence of complications in open and laparoscopic pyloromyotomy: a concurrent single institution series.' *Pediatric Surgery* 39:292-296

Zhang, Q, Y Chen, D Hou et al. 2002. 'Comparison of 72 Successful Laparoscopic Pyloromyotomies with Open Procedure for Congenital Hypertrophic Pyloric Stenosis'. *Pediatric Endosurgery & Innovative Techniques* 6:3-6

Ziegler, MM, RG Azizkhan & TR Weber 2003. *Operative Pediatric Surgery*. The McGraw-Hill Companies

Bijlagen

Bijlage 1: Pearson Correlatie

Tabel 2

		Chir tijd	Lftd.	Pyl.-dikte	Pyl.-lengte	Zw.-duur	Geb gew.	Gew bij opn.	Totale opn	Post opn	Pre opn
Chir tijd	<i>r</i>	1	0,126	0,191	0,168	0,107	0,352	0,345	-0,016	0,027	-0,100
	<i>P</i>		0,212	0,080	0,119	0,325	0,001	0,000	0,886	0,796	0,355
Lftd	<i>r</i>	0,126	1	0,059	0,117	-0,397	-0,273	0,283	-0,342	-0,290	-0,210
	<i>P</i>	0,212		0,593	0,281	0,00	0,013	0,004	0,001	0,004	0,049
Pyl.-dikte	<i>r</i>	0,191	0,059	1	0,147	-0,100	0,137	0,052	0,193	0,301	-0,054
	<i>P</i>	0,08	0,593		0,188	0,396	0,261	0,636	0,100	0,006	0,646
Pyl.-lengte	<i>r</i>	0,168	0,117	0,147	1	-0,078	0,224	0,209	-0,055	-0,054	-0,288
	<i>P</i>	0,119	0,281	0,188		0,511	0,060	0,052	0,645	0,628	0,048
Zw.-duur	<i>r</i>	0,107	-0,397	-0,100	-0,078	1	0,686	0,273	0,002	0,099	-0,089
	<i>P</i>	0,325	0,000	0,396	0,511		0,000	0,010	0,983	0,376	0,448
Geb gew.	<i>r</i>	0,352	-0,273	0,137	0,224	0,686	1	0,638	-0,016	0,075	-0,188
	<i>P</i>	0,001	0,013	0,261	0,060	0,000		0,000	0,893	0,518	0,133
Gew bij opn	<i>r</i>	0,354	0,283	0,052	0,209	0,273	0,638	1	-0,349	-0,214	-0,338
	<i>P</i>	0,000	0,004	0,636	0,052	0,010	0,000		0,001	0,037	0,001
Totale opn	<i>r</i>	-0,016	-0,342	0,193	-0,055	0,002	-0,016	-0,349	1	0,670	0,736
	<i>P</i>	0,886	0,001	0,100	0,645	0,983	0,893	0,001		0	0
Post opn	<i>r</i>	0,027	-0,290	0,301	-0,054	0,099	0,075	-0,214	0,670	1	-0,002
	<i>P</i>	0,796	0,004	0,006	0,628	0,376	0,518	0,037	0		0,984
Pre opn	<i>r</i>	-0,100	-0,210	-0,054	-0,288	-0,089	-0,188	-0,338	0,736	-0,002	1
	<i>P</i>	0,355	0,049	0,646	0,048	0,448	0,133	0,001	0,000	0,984	

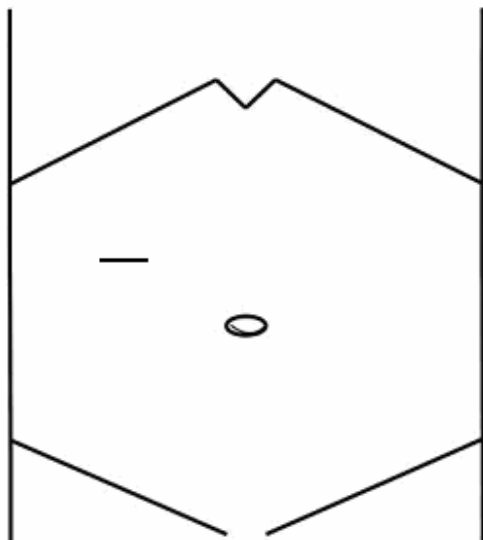
Statistisch significante verbanden ($P < 0,05$) zijn groen gekleurd. Alleen de groen gekleurde waarden zijn uitgelegd in hoofdstuk 4 paragraaf 2.

Afkortingen:

Chir tijd	Chirurgische tijd
Lftd	Leeftijd
Pyl.-dikte	Pylorusdikte
Pyl.-lengte	Pyloruslengte
Zw.-duur	Zwangerschapduur
Geb gew	Geboortegewicht
Gew bij opn	Gewicht bij opname
Totale opn	Totale opnameduur
Post opn	Postoperatieve opnameduur
Pre opn	Preoperatieve opnameduur

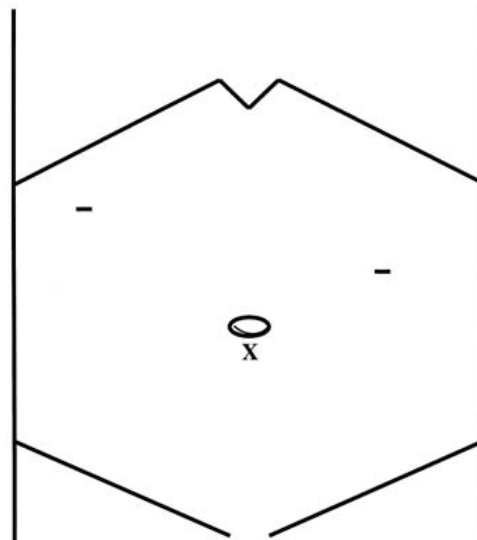
Bijlage 2: Incisie locaties & cosmetische uitkomsten

Locaties van incisies:



Figuur 3: OP RUQ

Bron: Kim et al. (2005:475)



Figuur4: LP

Cosmetische uitkomsten



Figuur 5: OP RUQ

Bron: Haricharan et al. (2008:94)



Figuur 6: LP

De witte puntjes en lijntjes zijn de littekentjes.

