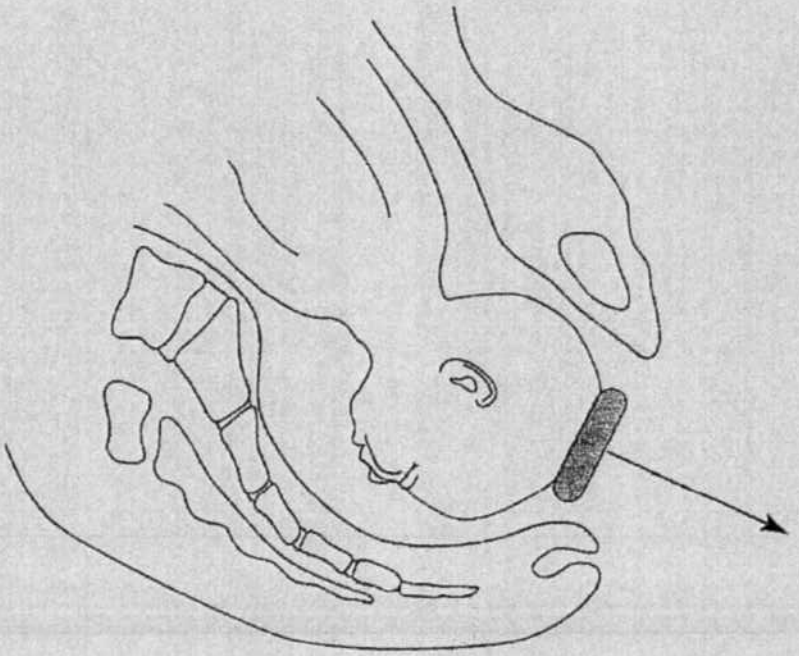
KOPZORGEN

Onderzoek naar de mogelijke gevolgen van een vacuümextractie bij kinderen.



Een literatuurstudie en een cross-sectioneel onderzoek naar de mogelijke gevolgen van een vacuümextractie bij kinderen.

Scriptie ter verkrijging van de titel Diploma in de Osteopathie (DO).

Promotor: B. Jansen D.O.

Auteurs: M. Bergmans
Drs. B. van Engelen

College Sutherland
Amsterdam, 2005

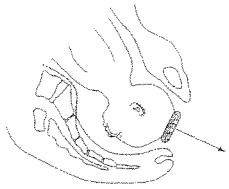
KOPZORGEN

Onderzoek naar de mogelijke gevolgen van een vacuümextractie bij kinderen.

Een literatuurstudie en een cross-sectioneel onderzoek naar de mogelijke gevolgen van een vacuümextractie bij kinderen.

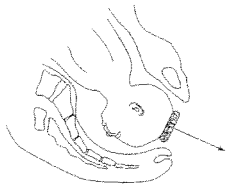
Promotor: Dhr. B. Jansen D.O.

Auteurs: M. Bergmans
Drs. B. van Engelen



‘As a twig bent, so does the tree incline’

Dr. A.T. Still



INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD 7

SAMENVATTING 8

HOOFDSTUK I: INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING 9

1.1 Inleiding 9

1.2 Probleemstelling van het onderzoek 10

1.3 Opzet van het onderzoek 11

HOOFDSTUK II: HET VERLOOP VAN DE NORMALE BEVALLING 13

2.1 Inleiding 13

2.2 Definitie van de baring 13

2.3 Anatomie en fysiologie van het baringsproces 14
2.3.1 Kracht 14
2.3.2 Kanaal 17
2.3.3 Kind 20

2.4 Het begin van het baringsproces 24
2.4.1 Het ontsluitingstijdperk 25
2.4.2 Het uitdrijvingstijdperk 28
2.4.3 Het nageboorte tijdperk 33
2.4.4 De pasgeborene 33

2.5 De spildraai 34

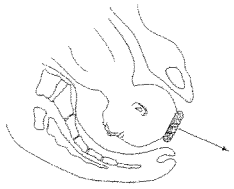
HOOFDSTUK III: DE VACUÜMEXTRACTIE 37

3.1 Inleiding 37

3.2 Indicaties en contra-indicaties voor een vacuümextractie 37

3.3 Vacuümextractie in historisch perspectief 40

3.4 De plaatsing van de vacuümcup 44



3.5 Tractiekrachten 46
3.5.1 Schuine tractiekrachten 47

3.6 Krachtinwerking op de foetus 47

3.7 Pijn en verwondingen 49
3.7.1 Pijn en vacuümextractie 50
3.7.2 Scalp trauma 51
3.7.3 Intracraniaal trauma 53
3.7.4 Neurologische complicaties 54
3.7.5 Retina 55
3.7.6 Foetale morbiditeit en mortaliteit 56

3.8 Samenvatting 57

HOOFDSTUK IV: OSTEOPATHIE EN VACUÜMEXTRACTIE 58

4.1 Het geboorteproces in osteopathisch perspectief 58

4.2 De osteopathische gedachtegang 58

4.3 Het cranium 60
4.3.1 De embryonale ontwikkeling van de meningen 60
4.3.2 De embryonale ontwikkeling van de schedelbotstukken 63

4.4 Introductie in craniosacrale concept en Primair Respiratoir Mechanisme 67
4.4.1 Het Primair Respiratoir Mechanisme 67

4.5 De vacuümextractie: osteopathie versus 'regulier' 73

HOOFDSTUK V: ONDERZOEKSPROTOCOL EN VRAGENLIJST 79

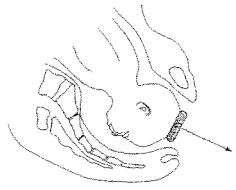
5.1 Inleiding 79

5.2 Gezondheid 79

5.3 Het type onderzoek 80

5.4 Selectie en operationalisatie van de variabelen 81

5.5 Validiteit en validiteitbedreigers 82
5.5.1 Validiteit 83
5.5.2 Validiteitbedreigers 85



5.6 Vragenlijst 87
5.6.1 Inclusie- en exclusiecriteria 89

HOOFDSTUK VI: RESULTATEN 90

6.1 Inleiding 90

6.2 Statistische verwerking 90
6.2.1 Toetsing 91

6.3 Beschrijvende statistiek 91

6.4 Onderzoekshypothese 93

6.5 Aanvulling ter discussie 95

HOOFDSTUK VII: CONCLUSIE, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN 97

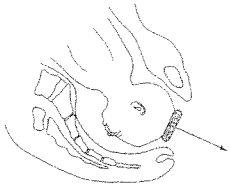
7.1 Conclusie 97

7.2 Discussie 97

7.3 Aanbevelingen 99

Referentielijst 101

Bijlage I 106



VOORWOORD

Ruim zeven jaar geleden maakten wij voor het eerst kennis met het vak Osteopathie. Vanuit onze achtergrond als fysiotherapeut en bewegingswetenschapper zijn wij vol enthousiasme gestart met de opleiding aan de Nederlandse Academie voor Osteopathie (NAO). Door een fusie hebben wij de opleiding voortgezet op het College Sutherland te Amsterdam.

Deze leerzame jaren leverden naast veel (medische) kennis ook een kritische visie ten aanzien van eigen houding, handelen en vaardigheden op. Onze dank hiervoor.

Ter afsluiting van de opleiding Osteopathie en het verkrijgen van de titel D.O. hebben wij een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijke gevolgen van een vacuümextractie op het kind. Enthousiasme en gedrevenheid leidden tot deze scriptie.

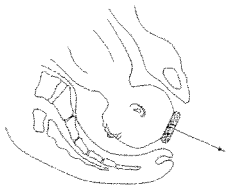
Hiervoor gaat onze bijzondere dank uit naar collega, docent en promotor Dhr. B. Jansen D.O. voor zijn waardevolle begeleiding en kritische doch motiverende woorden ten aanzien van ons schrijven.
Daarnaast willen wij Mw. drs. M. Termote bedanken voor haar kritische visie en hulp bij de statistische verwerking.

Tenslotte willen wij via deze weg kinderdagverblijven, zwangerschapsgroepen, vrienden en in het bijzonder alle ouders bedanken voor hun bijdrage of invullen van de vragenlijsten.

Met enige trots willen wij stellen dat zonder de bijdrage van bovenstaande personen en het (eindeloze) geduld van onze partners deze scriptie niet in de huidige vorm voor u zou liggen.

Mark Bergmans
Bernard van Engelen

Leende, november 2004



SAMENVATTING

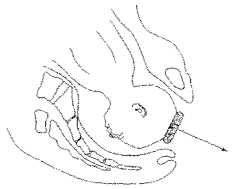
Dit onderzoek betreft een literatuurstudie en een cross-sectioneel onderzoek naar de mogelijke gevolgen van een vacuümextractie op de 'gezondheid' van het kind in het eerste levensjaar.

In dit onderzoek, waarin geen osteopathische interventie is gepleegd, is nagegaan of er een relatie bestaat tussen de mate van aspecifieke klinische complicaties ('gezondheid') bij kinderen die *wel* en kinderen die *niet* middels een vacuüm-extractie ter wereld zijn gekomen.

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat het gebruik van de vacuümextractie een relatief veilige methode van instrumentale kunstverlossing is, ondanks de relatief hoge incidentie van scalptrauma (12.6%) en cephalohematoma (4.3 – 10%). In beide gevallen is er een significante verhoging bij extracties die moeizaam verlopen. Men kan dan denken aan 'hoge' extracties, glijdende vacuümcups, baby's die zwaarder zijn dan 3,5 kg en extracties die langer dan tien minuten duren.
Naast deze 'structurele' complicaties is uit het literatuuronderzoek gebleken dat een moeizame bevalling van invloed kan zijn op het algemeen welbevinden van de pasgeborene. Overprikkeld gedrag en overmatig huilen zijn hier voorbeelden van.

Dat dit ook van toepassing is bij een vacuümextractie blijkt uit het onderzoek welke wij hebben verricht. Voor het beantwoorden van onze probleemstelling, zijn vragenlijsten naar kinderdagverblijven, zwangerschapsgroepen, vrienden en bekenden gestuurd. In totaal zijn er in zes maanden 209 vragenlijsten geretourneerd. Na toepassing van de exclusie- en inclusiecriteria bleken 150 vragenlijsten geschikt voor het onderzoek. Het betrof 108 gezonde kinderen die zonder het gebruik van hulpmiddelen zijn geboren en 42 gezonde kinderen die met behulp van de vacuümextractie zijn geboren.

Gebleken is dat: kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden die geboren zijn middels een vacuümextractie, significant meer 'gezondheidsklachten' vertonen in tegenstelling tot kinderen die geboren zijn zonder vacuümextractie, keizersnede of forceps.



HOOFDSTUK I: INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 Inleiding

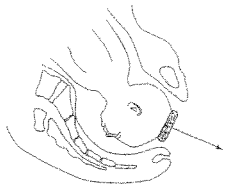
In de jaren dat wij als osteopaat werkzaam zijn, hebben we met veel plezier kinderen behandeld. Bij navraag over klachten en verloop van de bevalling, blijkt de bevalling vaak snel of met behulp van hulpmiddelen (forcipale extractie, vacuümextractie of sectio caesarea) te zijn uitgevoerd. Daarnaast is er tijdens de opleiding osteopathie regelmatig gesproken over de nadelige impact van het gebruik van hulpmiddelen tijdens de bevalling op het hoofd van het kind.
Vanuit bovenstaande motivatie en de achtergrond van gezondheidswetenschapper hebben we ervoor gekozen naast een literatuurstudie over de mogelijke gevolgen van de vacuümextractor, ook een wetenschappelijk onderzoek uit te voeren in de vorm van een vragenlijst.
Gezien de uitgebreidheid van het onderwerp hebben wij ervoor gekozen de bevalling met behulp van een forcipale extractie (tang) of sectio caesarea (keizersnede) buiten het bereik van deze scriptie te laten vallen.

In 1953 werd de vacuümextractor door Malmström[1,2] geïntroduceerd die nu nog steeds, zij het in gemodificeerde vorm, gebruikt wordt. In het boek van Magoun[3] wordt gerefereerd naar onderzoeken die zijn uitgevoerd eind jaren zestig, welke aantonen dat de vacuümextractor veel complicaties veroorzaakte, voor zowel moeder als kind.

Vandaag de dag is er veel meer bekend over de gevolgen van een vacuümextractie. Korte en lange termijn gevolgen van de vacuümextractie zijn in diverse onderzoeken in kaart gebracht. Er is gekeken naar de complicaties op het fysieke en psychomotorische vlak[4,5,6,7].
Uit diverse onderzoeken[8,9,10,11,12,13,14] blijkt dat vacuümextractie een veilige manier is om kunstmatig te bevallen. Wel is ons opgevallen dat in deze wetenschappelijke publicaties meer naar 'structurele' aspecten en complicaties is gekeken (bijvoorbeeld: hematoma, APGAR-, IQ-scores) dan naar 'aspecifieke klinische complicaties' zoals bijvoorbeeld huilen, buikklachten en bewegingsonrust.

Opmerkelijk is echter, dat osteopaten als Magoun[3] en Frymann[15] dit alles vanuit de praktijk anders hebben ervaren, zonder dat dit duidelijk tot uiting komt in het reguliere wetenschappelijk onderzoek van vandaag de dag.

Wij menen wel dat er een mogelijke relatie bestaat tussen vacuümextractie en aspecifieke klinische complicaties. Immers vanuit de beginprincipes (paragraaf 4.2) van de osteopathie is beweging een voorwaarde voor gezondheid.



Functie en structuur zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden volgens de osteopathische filosofie[16].
De vacuümextractie heeft zeker een impact op de schedel van het kind. De gevolgen van een vacuümextractie beperken zich volgens ons niet alleen tot 'structurele' aspecten en complicaties, maar met name tot 'aspecifieke klinische complicaties'. Denk aan overmatig huilen, opisthotonus, hypotonie, buikklachten en klachten ter hoogte van neus en oor.
In de wetenschappelijke publicaties hebben wij geen onderzoeken gevonden die specifiek gericht zijn op deze 'aspecifieke klinische complicaties'.

1.2 Probleemstelling van het onderzoek

Doelstelling van deze scriptie is niet om het gebruik van de vacuümextractie te ontmoedigen, wel willen wij erop wijzen dat het gebruik van de vacuümextractor behoorlijke impact (mechanisch) op het hoofd, en dus op de rest van het lichaam kan hebben. In dit geval kan de osteopathische benadering zeer waardevol zijn. Tevens kan dit onderzoek een aanzet zijn tot effectstudie van osteopathische behandeling met betrekking tot de gevolgen van een bevalling bij het kind.

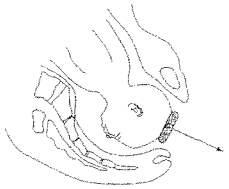
In dit onderzoek, waarin geen osteopathische interventie wordt gepleegd, zal worden nagegaan of er een relatie bestaat tussen aspecifieke klinische complicaties ('gezondheid') bij kinderen die *wel* en kinderen die *niet* middels een vacuümextractie ter wereld zijn gekomen.
Het onderzoek beperkt zich over de eerste 12 maanden van het kind.

Vanuit bovenstaande probleemstelling hebben we de volgende hypothese geformuleerd:

I – Hypothese: ***Kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden die geboren zijn middels een vacuümextractie vertonen een hogere score op 'gezondheidsklachten' dan kinderen die geboren zijn zonder vacuümextractie, keizersnede en/of forcipale extractie'***

Er is zonder moeite een groot aantal verschillende definities van gezondheid in de literatuur te vinden. De meest gehanteerde is die van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO)[17]:

> *'A state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity'*



Definitie van 'gezondheid' voor kinderen tot één jaar blijkt in de literatuur niet aanwezig. In het kader van dit onderzoek zijn wij tot de volgende (meer beperkte) definitie van gezondheid voor kinderen gekomen:

'De mate van aspecifieke klinische complicaties die het kind vertoont'

De volgende variabelen zijn gebruikt om een maat te geven van de verschillende aspecten van 'gezondheid': tonus, kno-oog, abdomen, huilen, voeding en gezondheidsklachten. De variabele gezondheidsklachten betreft de totaalscore op alle vragen uit de vragenlijst. De overige variabelen zijn gebaseerd op een selectie van vragen uit de vragenlijst.

In hoofdstuk V zal nader worden ingegaan op 'gezondheid' en de operationalisatie van de variabelen waarmee we de 'gezondheid' bij kinderen hebben gemeten.

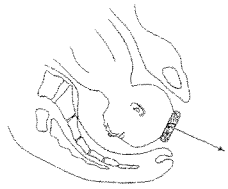
1.3 Opzet van het onderzoek

Binnen de osteopathie is het bekend dat kinderen en baby's een zeer dankbare behandelgroep kunnen zijn. Gevolg is dat menig osteopaat overgaat tot het behandelen van kinderen en baby's zonder een gedegen kennis te bezitten van het verloop van de bevalling, de complicaties en de mogelijke oorzaak-gevolg relaties. Mede hierdoor hebben wij er in deze scriptie voor gekozen een zo totaal mogelijk beeld te schetsen, waarin het verloop van de normale bevalling en een (herhaling) van de embryologie en het primair respiratoir mechanisme aan de orde komen.

Aangezien er geen bestaande valide vragenlijst beschikbaar was voor de meting van onze effectmaten zijn we genoodzaakt geweest tot het ontwikkelen van een eigen valide vragenlijst voor het toetsen van onze hypothese.
Omdat elk wetenschappelijk onderzoek vooraf gaat aan een gedegen literatuurstudie is veel tijd besteed aan het zoeken naar bestaande onderzoeken, het vaststellen van de huidige visie omtrent vacuümextractie en het vergelijken van de 'osteopathische' en de 'reguliere' visie.

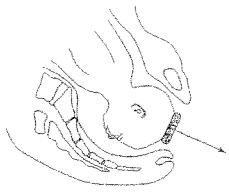
De scriptie bestaat uit:

> **Literatuurstudie** met betrekking tot het verloop van de normale bevalling in hoofdstuk II; geschiedenis en toepassing van de vacuümextractor in hoofdstuk III. Hoofdstuk IV beschrijft het Primair Respiratoir Mechanisme, de embryologie van het cranium (opfrissing) en de onderbouwing van de osteopathische gedachtegang.



Wetenschappelijk onderzoek. Hoofdstuk V betreft het ontwerp van een valide vragenlijst voor het meten van 'gezondheid' bij kinderen tot 1 jaar. Statistische verwerking en resultaten van het onderzoek komen in hoofdstuk VI aan bod. Hoofdstuk VII betreft conclusie, discussie en aanbevelingen.

Deze scriptie is tot stand gekomen door de intensieve samenwerking van beide auteurs. Het 'Reglement Eindexamen College Sutherland, 2000©'[18] geeft aan ieders persoonlijke inbreng te vermelden. Zoals duidelijk moge zijn is het niet mogelijk een duidelijke onderverdeling in persoonlijke inbreng te geven. Elk woord en elke zin zijn gezamenlijk besproken. Wel mogen we stellen dat de nadruk van M. Bergmans heeft gelegen op de literatuurstudie met betrekking tot de vacuümextractie en B. van Engelen zich met name heeft beziggehouden met het wetenschappelijk deel. Let wel, deze onderverdeling is dus slechts van didactische aard.



HOOFDSTUK II: HET VERLOOP VAN DE NORMALE BEVALLING

2.1 Inleiding

In deze scriptie zal het accent liggen op de eventuele gevolgen van een vacuümextractie op de gezondheid van het kind. Deze vorm van kunstverlossing wordt toegepast indien de voortgang van de bevalling complicaties vertoont. Alvorens hier nader op in te gaan, menen wij dat het verloop van een normale, ongecompliceerde bevalling bekend moet zijn. Tijdens de opleiding tot osteopaat is hier niet uitvoerig op ingegaan. Daarom denken wij dat dit hoofdstuk belangrijk is voor de begripsvorming omtrent het verloop van de normale bevalling in relatie tot de hierop volgende hoofdstukken.

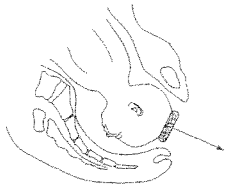
In dit hoofdstuk zal de definitie en de fysiologie van de baring, de anatomie van het baringskanaal en de weg die de foetus bij de geboorte moet afleggen, aan de orde komen. Tevens zullen de hoofdliggingen, de spildraai en de belangrijkste krachten die op het kind inwerken worden beschreven.

2.2 Definitie van de baring

Voor het berekenen van de zwangerschapsduur wordt het begrip amenorroe gehanteerd. Amenorroe is de periode waarover geen bloedverlies is opgetreden, berekend vanaf de eerste dag van de laatste menstruatie. Een normale zwangerschap bij een regelmatige cyclus van 28 dagen, is uitgerekend bij een amenorroeduur van gemiddeld 280 dagen ofwel 40 weken. De baring kondigt zich meestal aan tussen de 37^{e} en 42^{e} week[19].

Enkele beschreven definities van de baring zijn:

> De *baring* is het proces waardoor de foetus, de placenta en de vliezen worden uitgestoten[20].
>
> De *baring* is het proces van regelmatige uteruscontracties dat leidt tot toenemende ontsluiting van de cervix en de geboorte van een kind tot gevolg heeft[21].
>
> De *baring* is grotendeels een moederlijk proces dat wordt beheerst door de uitdrijvende kracht (met name door de uteruscontractie) en door de voorafgaande verweking van bindweefselstructuren waardoor de weerstand tegen de uitdrijvende kracht afneemt[21].



Het proces van baring wordt gekenmerkt door de drie K's welke staan voor: **K**racht, **K**anaal en **K**ind

> **K**racht (uitdrijvende kracht) wordt voor het grootste deel bepaald door de uteruscontractie. Daarnaast spelen de zwaartekracht (afhankelijk van de houding van de moeder) en het actief (buikpers) of reflectoir persen een rol.
>
> **K**anaal is het baringskanaal welke gevormd wordt door de verweekte en geopende cervix uteri, het benige bekken en de weke delen van het bekken en het perineum.
>
> **K**ind. Deze factor wordt bepaald door de omvang van het grootste deel van het kind, wat bijna altijd wordt gevormd door het hoofd. Belangrijk zijn de ligging en de stand van dit deel ten opzichte van het bekken.

Aan de hand van deze drie K's zal in paragraaf 2.3 de anatomie en de fysiologie van het baringsproces worden beschreven.

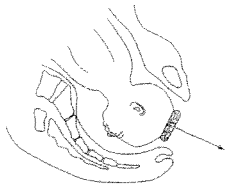
2.3 Anatomie en fysiologie van het baringsproces

2.3.1 Kracht

De uitdrijvende kracht wordt voor het grootste deel bepaald door de uteruscontractie. Zo bestaat het corpus uteri vooral uit glad spierweefsel. Glad spierweefsel heeft ondermeer de eigenschap om zich tijdens het contraheren meer te verkorten dan dwarsgestreept spierweefsel. Daarnaast kan het zich in meerdere richtingen verkorten[22]. De structuur van de myosine en actine vezels, welke in lange bundels kriskras door de cel lopen, maakt dat de gladde spiercel van de uterus haar trekkracht in vrijwel elke richting kan uitoefenen en dat de uterus zich aan vrijwel elke afmeting en ligging van de foetus kan aanpassen.

Contractie van spiercellen is niet een kenmerk van de baring. Contractie en relaxatie van individuele spiercellen in het myometrium is een constant gebeuren in en buiten de zwangerschap. Het samentrekken van individuele cellen is echter niet op elkaar afgestemd, waardoor dit weinig effect heeft op de intra-uteriene druk[21,23].

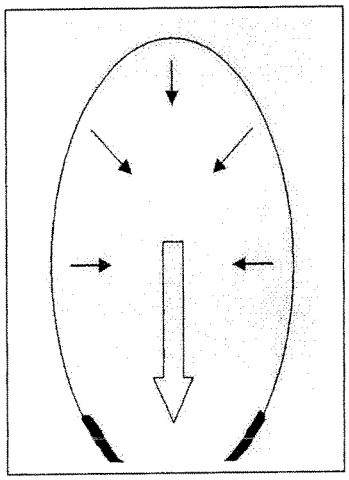
Bij de baring verdwijnt het toevallig samentrekken van groepen gladde spiercellen en ontstaat een patroon van regelmaat, doordat de contractie die ergens ontstaat zich snel over andere cellen verspreidt. Het aantal gap-junctions tussen de myometriumcellen neemt toe, waardoor de geleiding van prikkels gemakkelijker wordt.



Hierdoor ontstaat een mechanisme van synchroon samentrekkende spiercellen, waardoor ook de intra-uteriene druk oploopt. Op het hoogtepunt van de baring ontstaan contracties met een druk tussen de 50-100 mmHg.

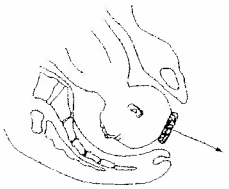
Naast de uteruscontractie die plaatsvindt in glad spierweefsel, is de buikpers afhankelijk van dwarsgestreepte, willekeurige spieren. Met name het diafragma thoraco-abdominale en de musculus rectus abdominus zijn tijdens de buikpers actief. De buikpers staat naast controle van de wil ook onder reflectoire invloed. Tijdens de buikpers verslappen in de regel de spieren van de bekkenbodem. Dit alles stimuleert het uitdrijven van de uterusinhoud in en door het kleine bekken.

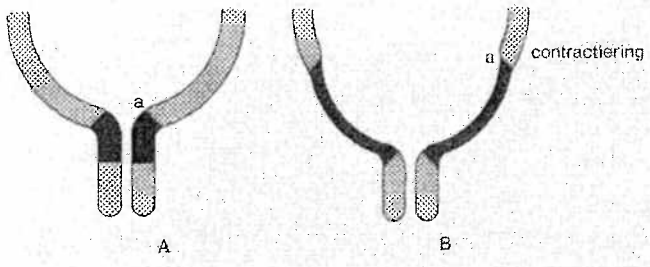
Voor de uitdrijvende kracht is het belangrijk dat het corpus uteri wel kan contraheren en het onderste uterussegment niet. Hierdoor vindt er een verplaatsing van de foetus plaats richting de cervix uteri (figuur 2.1).



Figuur 2.1: *De contracties van de uterus (kleine pijlen), resulterend in de uitdrijvende kracht (grote pijl). Omdat het onderste uterussegment (dikke lijnen) niet contraheert, is de uitdrijvende kracht caudaal gericht.*

De uterus bestaat voor 80% uit spierweefsel. De cervix uteri uit slechts 10%. Tijdens de zwangerschap neemt de omvang van de uterus toe als gevolg van groei, en later als gevolg van rek. Door de toename van de uterus, zal een deel van de cervix uteri deel gaan uitmaken van het corpus uteri. Dit noemt men het onderste uterussegment (figuur 2.2). Dit weefsel bevat relatief zeer weinig contractiel weefsel, zodat de uiteindelijke resultante van de uteruscontractie gericht zal zijn naar de cervix uteri. Het onderste uterussegment ontwikkelt zich vanaf de 20^{e} week van de zwangerschap. De cervix uteri wordt dan geleidelijk opgenomen in het corpus uteri als onderste uterussegment. Het onderste uterussegment is het grootst tijdens de baring. De grens tussen het contractiele corpus en het vrijwel passieve onderste uterussegment wordt de contractiering van Bandl genoemd.





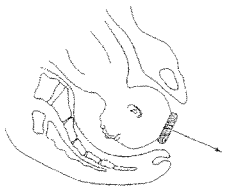
Figuur 2.2: *De vorming van het onderste uterussegment (OUS).*
A: de cervix voor de vorming van het OUS; B: de cervix is korter geworden en gedeeltelijk opgenomen in het corpus uteri, dit gedeelte is het OUS. De overgang (a.) van het OUS naar het corpus uteri is de contractiering (ring van Bandl).
Uit: Treffers 1999.

De cervix uteri bestaat voor 10% uit glad spierweefsel; voor 10% uit bindweefselcellen en verder voornamelijk uit collageenvezels, elastinebundels en mucopolysachariden. Het verloop van de ontsluiting van de cervix uteri zal in paragraaf 2.4 nader worden beschreven.

De factoren die het begin van de baring veroorzaken zijn nog niet geheel duidelijk. Wel is duidelijk dat hormoonachtige stoffen als oestrogenen, prostaglandines en oxytocinen een belangrijke sturende werking hebben in het baringsproces.

De vraag is: wie van de twee (moeder of foetus) is verantwoordelijk voor het op gang komen van het baringsproces. Uit wetenschappelijk onderzoek bij schapen blijkt dat de baring op gang gebracht wordt door een toename van de secretie van cortisol uit de bijnier van het ongeboren lam. Dit proces geschiedt onder invloed van het ACTH-hormoon (adenocorticotroop hormoon) welke afkomstig is uit de hypofyse van het lam[22].
Ditzelfde mechanisme werkt echter niet bij de mens. De mens beschikt over een andere vorm van placentatie dan het schaap. Wel staat met redelijke zekerheid vast dat een toename van de oestrogeensynthese in de zwangere uterus één van de mechanismen is dat uiteindelijk voor het begin van de baring verantwoordelijk is. Daarnaast speelt de toename van de prostaglandineproductie een belangrijke rol.

Oestrogeen dat tijdens de zwangerschap in toenemende mate wordt geproduceerd door de placenta, stimuleert de prikkelgeleiding tussen de myometriumcellen door de vorming van 'gap-junctions'. Myometriumcellen zijn de specifieke spiercellen die de wand van de uterus vormen[24]. Een gecoördineerde contractie van myometriumcellen is hiervan het gevolg. Tevens stimuleren zij de productie van prostaglandines, en bevorderen zij de vorming van oxytocinereceptoren in het myometrium. Prostaglandines verweken de cervix door het afbreken van collageenstructuren en stimuleren uteruscontracties.



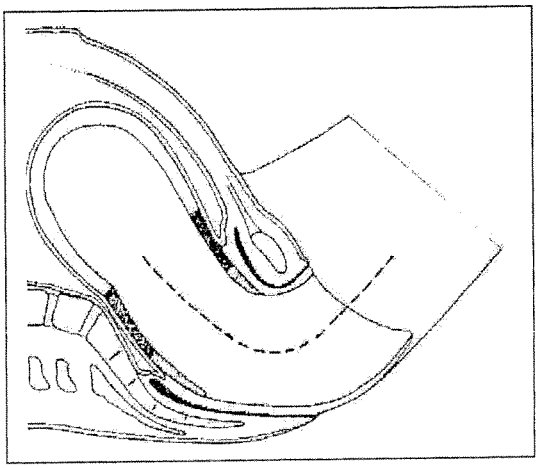
Daarnaast remt prostaglandine de werking van progesteron, waardoor het myometrium gevoelig wordt voor contracties. Toediening van prostaglandinesyntheseremmers onderdrukt de uteruscontractie en kan de baring en de geboorte uitstellen.

Oxytocine wordt geproduceerd in de hypothalamus en afgegeven door de hypofyseachterkwab. Gedurende de zwangerschap is de uterus ongevoelig voor oxytocine, maar tegen het eind van de zwangerschap neemt het aantal oxytocinereceptoren in het myometrium toe waardoor de uterus gevoeliger wordt voor oxytocine. Oxytocine stimuleert op haar beurt het vrijkomen van prostaglandines. De oxytocinespiegel in het moederlijk plasma wordt niet hoger bij het begin van de baring; wel stijgt zij tijdens de uitdrijving.
Adrenaline en andere catecholaminen die bij stress afgescheiden worden door de moederlijke bijnier, hebben een remmende werking op het myometrium, en werken dus tegenovergesteld aan prostaglandine en oxytocine.

2.3.2 Kanaal

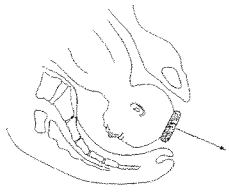
De vorm en consistentie van het baringskanaal zijn van groot belang voor het normale verloop van de baring. Het baringskanaal bestaat uit het benige gedeelte en het weke gedeelte. Hieronder volgt een beschrijving van beide gedeelten:

Het benige baringskanaal



Figuur 2.3: *Het baringskanaal, de gestippelde lijn vormt de denkbeeldige bekkenas.*
Uit: Heineman 2001.

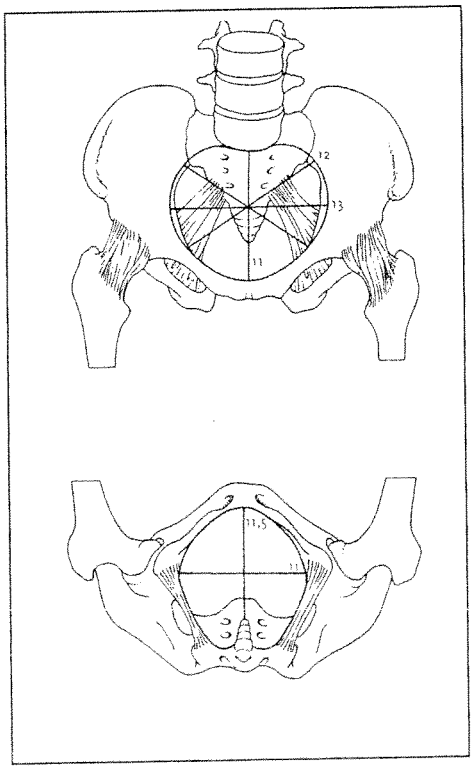
Het benige baringskanaal bestaat uit de bekkeningang, de bekkenholte en de bekkenuitgang. De bekkenas, welke een denkbeeldige lijn vormt door het midden van het baringskanaal die overal zo ver mogelijk is verwijderd van de bekkenwand, is naar voren gebogen (figuur 2.3).



De bekkenas maakt een hoek van 90 graden, is ter hoogte van de bekkeningang iets dorsaal gericht, verloopt dan in de bekkenholte gelijk aan de lengteas van de zwangere en buigt bij de bekkenuitgang naar ventraal. De richting van het baringskanaal is van groot belang. De bekkenas beschrijft de richting van het baringskanaal. Deze lijn vormt een kromme en is in belangrijke mate verantwoordelijk voor het fenomeen spildraai. Hierover later meer.

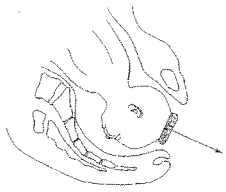
De bekkeningang wordt gevormd door de bovenrand van de symfyse, de linea innominata en het promontorium. De dwarse afmeting, ook wel diameter transversa genoemd, is groter dan de voor-achterwaartse afmeting; de diameter conjugata vera (figuur 2.4). De gemiddelden zijn respectievelijk 13 en 11 cm.

De bekkenuitgang is het vlak tussen de onderrand van de symfyse, de tubera ischiadica en het os coccygis. Het heeft de grootste diameter in voor-achterwaartse richting. Deze is gemiddeld 11,5 cm. De dwarse diameter is gemiddeld 11 cm[22].



Figuur 2.4: *Het normale vrouwelijke bekken.*
Boven: bekkeningang, waarvan de diameter transversa 13 cm is en de diameter conjugata vera 11 cm is.
Onder: bekkenuitgang waarvan de voor-achterwaartse afmeting 11,5 cm is en de kleinere dwarse afmeting 11 cm is.
Uit: Heineman 2001.

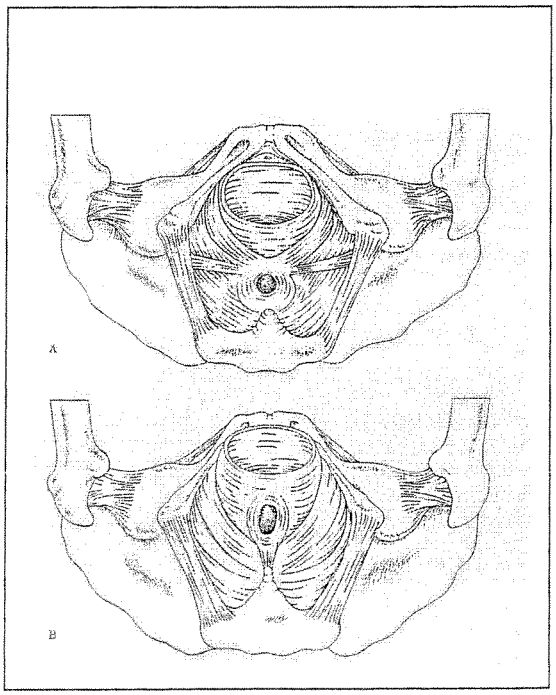
Deze afmetingen zijn gemiddelden voor een West-Europese populatie. Er is een sterke correlatie met de lichaamslengte.



De bekkenholte is het gedeelte dat tussen de bekkeningang en bekkenuitgang ligt en is sterk gebogen: de as van de bekkeningang staat loodrecht op de as van de bekkenuitgang (figuur 2.3).
Het ideale bekken vertoont een bijna rond en ruime bekkeningang, sacrum is gebogen en de schaamboog is ruim. Het mannelijke of androïde bekken wordt gekenmerkt door een nauwe arcus pubis, wat uitstekende spinae ischiadicae, een minder concaaf sacrum en een hartvormige bekkeningang met een steiler verloop van de linea innominata. Bij verder normale afmetingen behoeft deze bekkenvorm een vaginale baring niet te verhinderen. Er bestaat echter een grotere kans op het optreden van stoornissen in de spildraai en door de ongunstige schaamboog is er een duidelijk grotere kans op grote perineumrupturen[25].

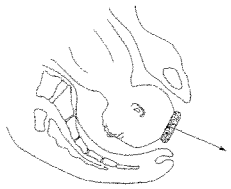
Het weke baringskanaal

Het weke baringskanaal wordt gevormd door de verweekte en geopende cervix en de vagina. De cervix uteri vormt een belangrijk onderdeel van het weke baringskanaal. De rol van de cervix uteri is actiever dan de rol van de andere weke structuren waaruit het baringskanaal bestaat. Zoals later in paragraaf 2.4 zal worden beschreven, verandert de cervix uteri aanzienlijk voor en tijdens de baring, terwijl de rest van het baringskanaal minder indrukwekkende veranderingen ondergaat.



Figuur 2.5: *Het weke baringskanaal: ligging van de bekkenbodemspieren vóór (a) en tijdens de baring (b).*
Uit Treffers 1995

De verlenging van het baringskanaal wordt gevormd door het uiteenschuiven van de bekkenbodemspieren (figuur 2.5).



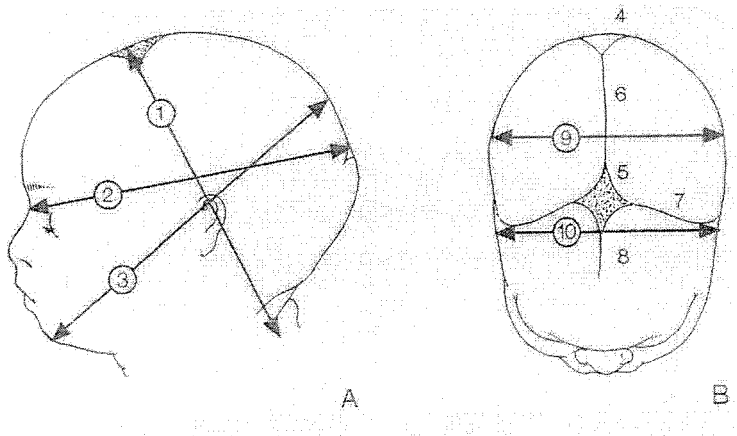
De bekkenbodemspieren liggen aanvankelijk dakpansgewijs over elkaar heen, maar tijdens de baring worden zij door het hoofd van het kind uiteengeduwd, waardoor de spieren naast elkaar komen te liggen.

Het onderste deel van het baringskanaal is met name belangrijk voor het mechanisme van de spildraai. De weerstand die het spierweefsel en bindweefsel van de bekkenbodem biedt tegen de uitrekking door het voorliggende kindsdeel is vooral aanzienlijk bij de eerstgeborene. Bij eventuele volgende baringen is deze weerstand aanzienlijk minder[25].

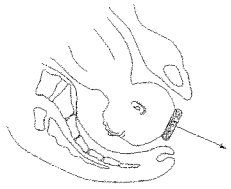
2.3.3 Kind

Tijdens het baringsproces daalt het hoofd in het benige bekken en zijn weke delen. De toenemende krachten van de uteruscontracties duwen de foetus in de fundus uterus, welke een verwijding van de cervix uteri en de weke delen van het bekken tot gevolg heeft.
Om het baringskanaal te kunnen passeren is men afhankelijk van de grootte van het kind en de type ligging. Met name de grootte van het hoofd bepaald of een normale vaginale bevalling kan plaatsvinden.

Het grootste deel dat het baringskanaal moet passeren is het hoofd. De grootste dwarse afmeting van de foetale schedel is de biparietale diameter: gemiddeld 9-9,5 cm. De bitemporale afmeting is ongeveer 8 cm. De stand van het hoofd bepaald welke diametergrootte het bekken moet passeren (figuur 2.6).



Figuur 2.6: *De belangrijkste gemiddelde afmetingen van de schedel van het voldragen kind:1. de distantia suboccipitale-bregmatica is 9,5 cm; 2. de distantia fronto-occipitalis is 12 cm; 3. de distantia mento-occipitalis is 13,5 cm; 4. de kleine fontanel; 5. de grote fontanel; 6. sutura sagitalis; 7. sutura coronaria ; 8. sutura metopique ; 9. distantia biparietalis is 9-9,5 cm ; 10. distantia bitemporalis is 8 cm.*
Uit : Treffers 1999.



De type liggingen welke noodzakelijk zijn voor een vaginale bevalling zijn onder te verdelen in de hoofdligging en de stuitligging.

Binnen de stuitligging maakt men een onderscheid op basis van de mate van flexie en extensie van de heupgewrichten en kniegewrichten. Nadere beschrijving van de stuitligging valt buiten het kader van de scriptie.

2.3.3.1 De hoofdliggingen

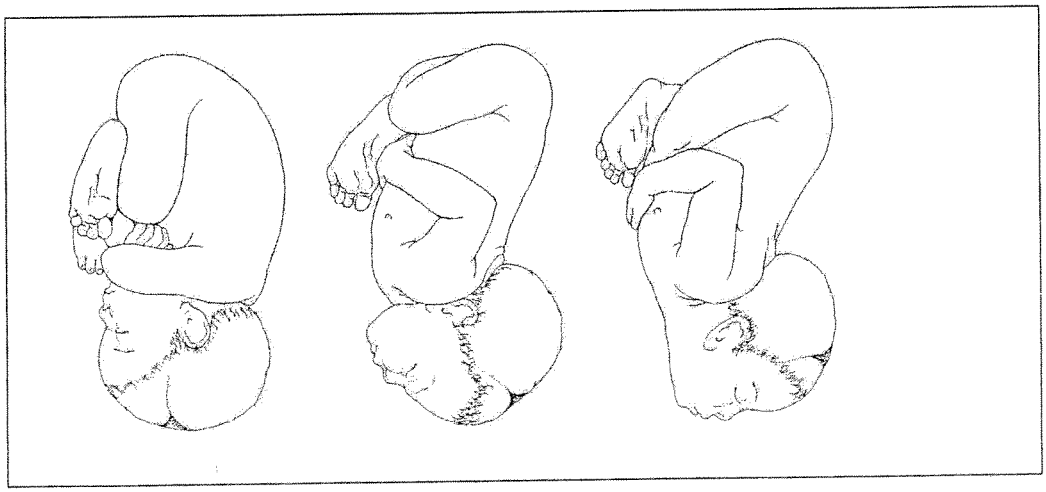
In de verloskunde benoemt men de ligging van het hoofd op twee manieren. De ene manier beschrijft het hoofd ten opzichte van de wervelkolom. Dit is belangrijk om te kunnen inschatten hoe groot de diameter van de schedel van het kind zal zijn ten opzichte van het baringskanaal.

De andere manier beschrijft de ligging van het hoofd ten opzichte van het desbetreffende ilium van de moeder. Hier wordt de presentatie beschreven van het kind ten opzichte van het bekken. Dit geeft informatie hoe de bevalling zal verlopen.

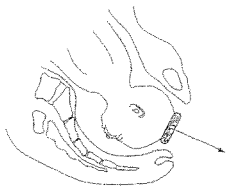
Als men kijkt naar de benoeming van het hoofd ten opzichte van de wervelkolom van het kind, kan men een grove verdeling maken tussen:

Flexieliggingen: dit zijn de achterhoofdsligging en kruinligging,

Deflexieliggingen: dit zijn de voorhoofdsligging en de aangezichtsligging.



Figuur 2.7: *Afwijkende hoofdliggingen.*
Van links naar rechts: de kruinligging, de voorhoofdsligging en de aangezichtsligging.
Uit: Heineman 2001.



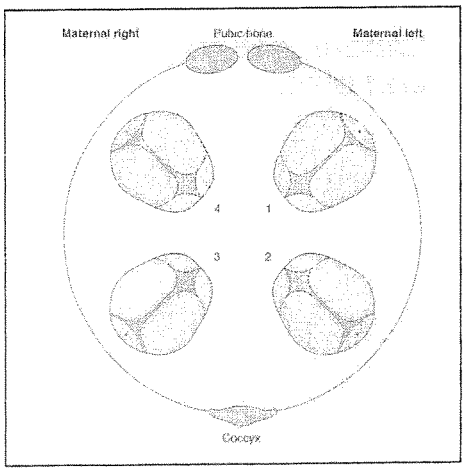
Deze liggingen worden traditioneel benoemd naar het voorliggende deel. Dit is het deel van het hoofd dat het diepst is ingedaald en het eerst kan worden bereikt door de toucherende vingers. In meer dan 95 % betreft het de achterhoofdsligging. Hierbij is het hoofd geflecteerd ten opzichte van de borst. Naarmate er minder flexie is en de kin zich dus verder van het borstbeen bevindt onderscheidt men vervolgens de kruinligging, voorhoofdsligging en de aangezichtsligging (figuur 2.7). Deze hoofdliggingen worden beschouwd als afwijkende liggingen[22,26].

Met het toenemen van de extensie ter hoogte van de craniocervicale overgang, zal de schedeldiameter ten opzichte van het baringskanaal toenemen. Hoe groter de diameter van het hoofd van het kind, hoe groter de kans op het stagneren of niet-vorderen van de baring. Dit is vaak een indicatie voor een kunstverlossing zoals bijvoorbeeld de vacuümextractie.

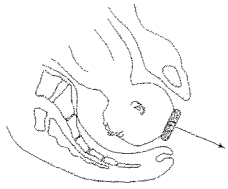
De aangezichtsligging en de voorhoofdsligging zijn deflexieliggingen die slechts zelden voorkomen. Als gevolg van deze ligging is de diameter van het hoofd erg groot ten opzichte van het bekken. Vaak wordt bij deze liggingen overgegaan op een sectio caesarea.

Bij de benoeming van de presentatie van het hoofd kijkt men naar het meest voorliggende deel ten opzichte van het bekken. Het meest voorliggende deel is dat gedeelte van het kind dat het diepst is ingedaald. Bij flexieliggingen beschrijft men het os occipitale van het kind ten opzichte van het os ilium van de moeder, bij deflexieliggingen beschrijft men de kin van het kind ten opzichte van het os ilium van de moeder en bij stuitliggingen beschrijft men het sacrum van het kind ten opzichte van het os ilium van de moeder[21].

Wij zullen alleen de benoeming van de achterhoofdsligging in zijn algemeenheid beschrijven omdat deze ligging in de meeste gevallen voorkomt. Het geeft een goede indruk hoe het benoemen van de hoofdliggingen wordt toegepast.

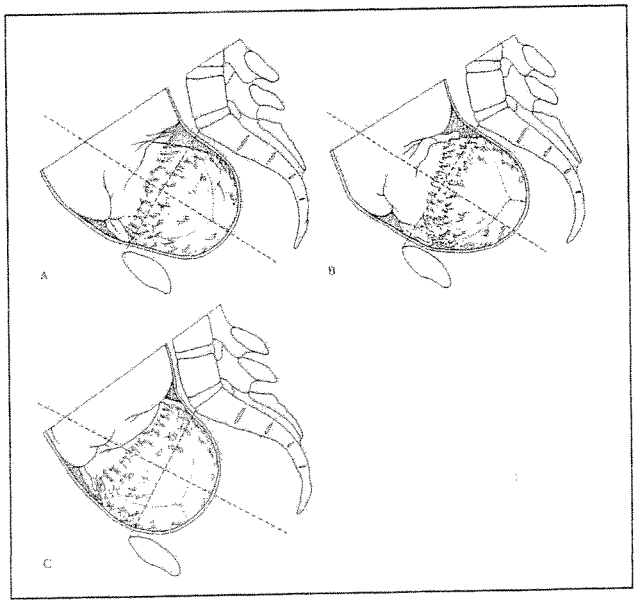


Figuur 2.8: *Hoofdliggingen:*
(1) Achterhoofdsligging met het achterhoofd links voor (A.a.l.v.);
(2) Achterhoofdsligging met het achterhoofd links achter (A.a.l.a.);
(3) Achterhoofdsligging met het achterhoofd rechts achter (A.a.r.a.);
(4) Achterhoofdsligging met het achterhoofd rechts voor (A.a.r.v.).
Uit:Carreiro 2003.

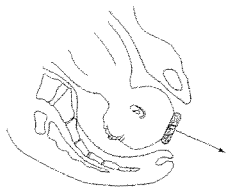


Bij een achterhoofdsligging is het os occipitale het voorliggende deel. Het os occipitale is dus het diepst ingedaald. In de meeste gevallen is er bij de geboorte sprake van een achterhoofdsligging waarbij het achterhoofd voor ligt (A.a.v.). Dit kan nog worden onderverdeeld in een achterhoofdsligging met het achterhoofd links voor (A.a.l.v.) of een achterhoofdsligging met het achterhoofd rechts voor (A.a.r.v.). In de verloskunde worden deze liggingen afgekort gedocumenteerd, zoals hierboven is gedaan. Figuur 2.8 geeft globaal de belangrijkste hoofdliggingen aan.
De ligging van het hoofd bij de geboorte is in bijna alle gevallen anders dan aan het begin van de indaling, als het hoofd ter hoogte van de bekkeningang is. Dit heeft te maken met de diameter ter hoogte van de bekkeningang en de bekkenuitgang (figuur 2.4). Bij de bekkeningang is de transversale diameter het grootst, bij de bekkenuitgang is de sagitale diameter het grootst. Tussen de ingang en de uitgang van het baringskanaal moet de schedel gemiddeld een kwartslag draaien om met het achterhoofd voor door de uitgang van het baringskanaal te gaan. Dit wordt de inwendige spildraai genoemd. Hierover meer in paragraaf 2.5.

In bijna alle gevallen daalt het hoofd van het kind in achterhoofdsligging dwars, of bijna dwars de bekkenholte in[21]. Dit komt omdat de transversale diameter ter hoogte van de bekkeningang het grootst is. De sutura sagitalis superior is evenwijdig aan de transversale diameter van de bekkeningang. Dit wordt ook wel synclitismus genoemd[21,27]. Dit is de meest ideale ligging van het kinderhoofd met betrekking tot de inwendige spildraai, waarbij naast de transversale diameter verlopende sutura sagitalis superior, beide ossi pariëtale gelijkmatig zijn ingedaald. Elke andere stand wordt asynclitismus genoemd en kan een normale inwendige spildraai verstoren (figuur 2.9).



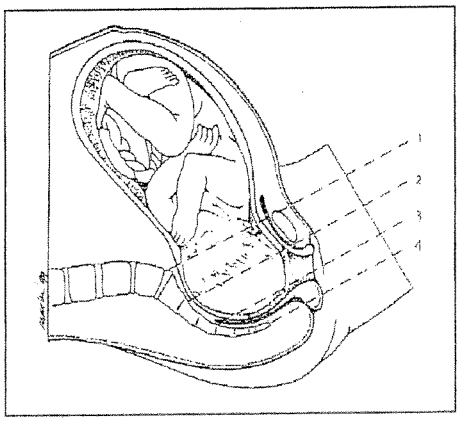
Figuur 2.9: *Synclitismus en asynclitismus.*
A: Synclitismus; B: Asynclitismus anterior: het voorste os pariëtale is dieper ingedaald dan het achterste os pariëtale; C: Asynclitismus posterior: het achterste os pariëtale is dieper ingedaald dan het voorste os pariëtale.
Uit: Treffers 1995



Als het hoofd van het kind al dan niet in een synclitismus ligt, zal het verder het baringskanaal indalen onder invloed van de uitdrijvende kracht vanuit de uterus. In de verloskunde wordt met behulp van de denkbeeldige vlakken van Hodge, de mate van indaling beoordeelt, ten opzichte van het bekken. De vlakken van Hodge bestaan uit vier vlakken die evenwijdig lopen aan de bekkeningang (figuur 2.10):

H1 het eerste vlak valt samen met de bekkeningang;
H2 het tweede vlak loopt door de onderrand van de symfyse;
H3 het derde vlak loopt door de spinae ischiadicae;
H4 het vierde vlak loopt door het puntje van het os coccygis.

Het klinisch belangrijkste punt is H3. Als de indaling van de foetus tot hier heeft kunnen plaatsvinden, dan is de grootste omvang van het hoofd door de bekkeningang heen en kan het kind in principe vaginaal geboren worden[22,59]. Blijkt de indaling niet tot het punt H3 te vorderen, dan zal worden overgegaan tot een sectio caesarea. Als na het punt H3 de baring onvoldoende vordert, dan zijn er meerdere mogelijkheden voor een kunstverlossing. Men kan dan denken aan een vacuümextractie of forcipale extractie (tangverlossing).



Figuur 2.10: *De vier vlakken van Hodge: H1-4*
Uit: Heineman 2001.

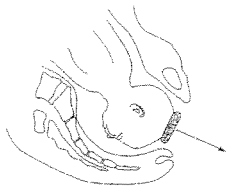
2.4 Het begin van het baringsproces

In de verloskunde wordt de baring in verschillende tijdperken ingedeeld[21,28]:

Ontsluitingstijdperk: de periode van het begin van de contracties tot de volledige ontsluiting van de cervix uteri.

Uitdrijvingstijdperk: de periode die loopt vanaf de volledige ontsluiting van de cervix tot de geboorte van het kind.

Nageboorte tijdperk: de periode tussen de geboorte van het kind en de uitdrijving van de placenta.



In het kader van deze scriptie zullen wij ons beperken tot het ontsluitingstijdperk en het uitdrijvingstijdperk. Deze begrippen zullen hieronder nader worden toegelicht.

2.4.1 Het ontsluitingstijdperk

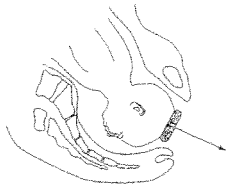
De baring is begonnen als er sprake is van het volgende: regelmatige weeën gedurende meer dan één uur met toenemende frequentie en kracht, verstrijken en voortgaande ontsluiting van de cervix uteri en het breken van de vliezen.

Tijdens de baring komen de weeën iedere 2 tot 6 minuten. Gemiddeld duren ze dertig tot zestig seconden. De weeën dringen ook toenemend door tot het bewustzijn van de vrouw en worden als pijnlijk ervaren. De oorzaak van de pijn is niet geheel duidelijk. Mogelijke factoren die een rol spelen bij het ontstaan van de pijn zijn: hypoxie van het myometrium, compressie van de ganglia in de cervix uteri en in het onderste uterussegment en de rek van de cervix uteri bij de ontsluiting.

In 10% van de gevallen is het breken van de vliezen het eerste symptoom van het begin van de baring. Meestal breken de vliezen tijdens of aan het einde van het ontsluitingstijdperk. Breken de vliezen rondom de uitgetelde datum, dan zal 70% van de barenden binnen 24 uur en 85% binnen 48 uur bevallen. Vooral eerder in de zwangerschap kan er een lang interval bestaan tussen het breken van de vliezen en de baring. De ontsluiting is een feit bij ongeveer 10 cm diameter. Bij een normale ontsluiting wordt geen medicamenteuze stimulatie van de weeën toegepast. De duur van de ontsluiting is weergegeven in tabel 2.1.

Duur van de ontsluiting	Eerste lijn Primi(%)	Eerste lijn multi (%)	Tweede lijn primi (%)	Tweede lijn multi (%)
< 6 uur	34,1	72,0	24,8	47,3
6-12 uur	46,7	24,3	36,1	34,2
12-24 uur	8,5	3,4	27,6	12,4
> 24 uur	0,8	0,3	11,5	6,1

Tabel 2.1: *Duur van de ontsluitingsperiode bij kinderen geboren in de eerste en in de tweede lijn, bij primiparae en multiparae.*
Uit: Heineman 2001.



Het begin van het baringsproces kan worden bevorderd door het zogenoemde 'strippen' van de vliezen. Met de vinger worden de vliezen losgemaakt van het onderste uterussegment. Strippen kan worden toegepast om een zwangerschapsduur van 42 weken of langer te voorkomen. Kans op infecties zijn minimaal, maar het effect lijkt bescheiden[21,22].

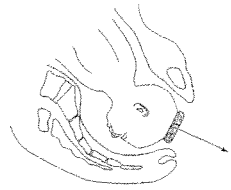
Tijdens de ontsluiting worden in het ziekenhuis diverse controles doorgevoerd zoals onder andere de hartslag van het kind, de bloeddruk van de moeder en de lichaamstemperatuur. De aard en frequentie van de weeën wordt geobserveerd, evenals de ligging en indaling van het kind. Door middel van een doptone kan de foetale hartactie beluisterd worden. Met behulp van een vaginaal toucher krijgt men een indruk van de cervix uteri, de vochtblaas, de positie en mate van indaling van het voorliggende deel.

Goede en persoonlijke begeleiding van de verloskundige vermindert het aantal verloskundige interventies, zoals medicamenteuze pijnstilling en kunst-verlossingen, en wordt door de vrouw als zeer positief ervaren[22].
De duur van de ontsluitingsperiode varieert sterk per individu. De rijpheid van de cervix en de weeënkracht zijn belangrijke factoren die de duur van de ontsluiting beïnvloeden. Daarom zullen deze factoren nader worden beschreven.

2.4.1.1 De ontsluiting van de cervix uteri

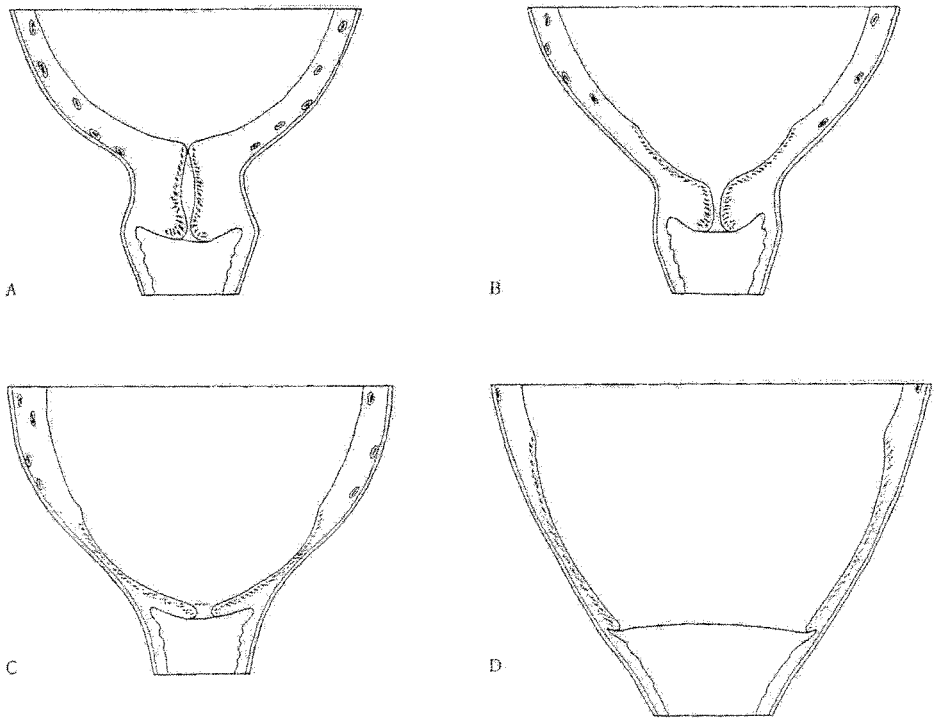
Door de biochemische veranderingen, mede onder invloed van prostaglandines, wordt de cervix uteri rijp. De cervix uteri verweekt en wordt soepel. Naast deze biochemische invloeden spelen de vliezen een belangrijke mechanische rol bij het verstrijken en ontsluiten van de cervix uteri. Het betreft de vliezen van het voorste deel van de vruchtzak. De werking van de vliezen is te vergelijken met een wig. Aan het eind van de zwangerschap worden door uteruscontracties de vliezen losgewoeld van het onderste uterussegment en vormt zich een vochtblaasje dat bij beginnende ontsluiting uitpuilt in de cervix uteri. Tijdens een contractie neemt de druk op het vochtblaasje toe waardoor de cervix uteri verder verstrijkt en verwijdt (figuur 2.11). Een goed functionerende vochtblaas zal bij voortgaande ontsluiting regelmatige druk op de contractiering van Bandl en ontsluitingsrand geven. Zo zal uiteindelijk een volkomen ontsluiting bereikt kunnen worden.
Bij gebroken vliezen neemt het (ingedaalde) voorliggende deel de plaats van de vochtblaas in. Mechanische druk van het voorliggende deel is nu essentieel om volkomen ontsluiting te bereiken.

De rijpheid van de cervix uteri is van groot belang voor het verloop van de baring. Onderzoek heeft aangetoond dat de rijpheid van de cervix uteri een belangrijke maatstaf is voor de totale hoeveelheid arbeid die de uterus moet verrichten om volledige ontsluiting te bereiken.

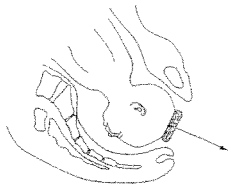


Dit geldt zowel voor de spontane als de ingeleide baring. Bovendien is de toestand van de cervix uteri maatgevend voor de invloed van andere factoren, zoals zwangerschapsduur en het aantal doorgemaakte zwangerschappen. Pogingen om de baring in te leiden bij een onrijpe cervix uteri leiden tot een hoge frequentie van mislukte inleidingen, een langdurige en uitputtende partus, sectio caesarea, en een verscheidenheid aan complicaties[20,28]. Dit zal ook de kans op een vacuümextractie doen vergroten.

In de verloskunde maakt men een onderscheidt tussen de vrouwen die voor het eerst een kind gaan baren (primiparae) en vrouwen die al eerder een kind hebben gebaard (multiparae).
Bij de primiparae verstrijkt de cervix uteri meestal eerst helemaal; daarna treedt de ontsluiting op. Bij de multiparae treden verstrijking en ontsluiting van de cervix uteri tegelijk op (figuur 2.11).



Figuur 2.11: *Het verstrijken en ontsluiten van de cervix uteri. Bij primiparae zal de cervix uteri eerst verstrijken en vervolgens ontsluiten (A, B). Bij multiparae zal het verstrijken en ontsluiten gelijktijdig plaatsvinden (C, D).*
Uit: Treffers 1995.



In het algemeen verloopt de baring van een primiparae, waarbij de cervix stug bindweefsel bevat, trager dan de baring van een multiparae waar het bindweefsel minder weerstand biedt.

2.4.1.2 De weeënkracht

Door het samenspel van hormonale veranderingen en de toename van het aantal 'gap-junctions' zullen de spiervezels van het corpus uteri steeds meer synchroon contraheren; er ontstaat weeënactiviteit. De uteruscontractie zal leiden tot het verhogen van de intra-uteriene druk. Onder andere door prikkeling van de cervix uteri wordt weer een nieuwe contractie geïntroduceerd.
Geleidelijk ontstaan regelmatige sterke contracties waarbij de intra-uteriene druk langzaam toeneemt. Uiteindelijk zal tijdens zeer krachtige weeënactiviteit de intra-uteriene druk ongeveer 100 mm Hg zijn.

2.4.2 Het uitdrijvingstijdperk

Het begin van het uitdrijvingstijdperk wordt gekenmerkt door de volgende symptomen:

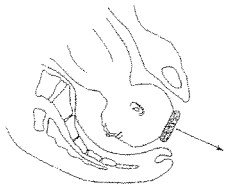
Persdrang. De vrouw voelt een onweerstaanbare persdrang doordat de vochtblaas of het voorliggende deel van het kind door de ontsloten cervix uteri op het rectum drukt.

Breken van de vliezen. Als de vliezen nog staan, zullen ze bij volkomen ontsluiting spontaan breken. Soms is kunstmatig breken van de vliezen noodzakelijk.

Volkomen ontsluiting. Is in de voorgaande paragraaf duidelijk beschreven.

De gemiddelde duur van de uitdrijving is bij primiparae 45 minuten en bij multiparae veel korter, namelijk tien tot dertig minuten[20] (tabel 2.2). De duur van de uitdrijving wordt bepaald door de uitdrijvende kracht, de weerstand van het baringskanaal, de grootte van het kind en de ligging van het kind. De frequentie en kracht van de weeën, samen met de perskracht van de vrouw zijn verantwoordelijk voor de uitdrijvende kracht. Enkele malen kortdurend meepersen op een wee blijkt zeer effectief te zijn.

Fundusexpressie, waarbij door middel van externe druk op de buik de uitdrijvende kracht wordt vergroot, is waarschijnlijk zinloos en wordt ontraden. Bij een uitdrijvingsduur van twee uur bij een primiparae en een uitdrijvingsduur van een



uur bij een multiparae is een spontane afloop van de baring niet waarschijnlijk en moet interventie worden overwogen.

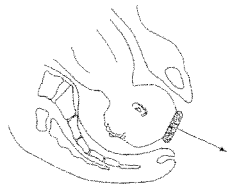
Duur van de uitdrijving	Eerste lijn primi (%)	Eerste lijn multi (%)	Tweede lijn primi (%)	Tweede lijn multi (%)
0-30 minuten	35,9	92	24,5	78,2
31-60 minuten	37,8	6,6	26,4	10,3
61-90 minuten	19,6	1,2	24	6,2
91-120 minuten	5,5	0,1	14,7	3,3
121 minuten en meer	1,1	0,1	10,5	1,9

Tabel 2.2: *Duur van de uitdrijving bij kinderen in de eerste en de tweede lijn, bij primiparae en multiparae.*
Uit: Heineman 2001.

Het kind dat op het punt staat geboren te worden, heeft een zware trip voor de boeg. Het hoofd moet de weerstand van het benige bekken en zijn weke delen trotseren. Uitgaande van de synclitismus (figuur 2.9 A), de meest ideale ligging: achterhoofdsligging met het achterhoofd links dwars (A.a.l.d), zal het kind de volgende weg moeten gaan:

Tijdens de indaling zal het os occipitale ten opzichte van de cervicale wervelkolom in flexie komen. Dit gebeurt als gevolg van de toenemende weerstand van de cervix uteri en de weke delen van het bekken. Hierdoor komt de kin op de borst te liggen en het voorliggende deel, achterhoofdsligging met het achterhoofd links dwars (A.a.l.d), draait zodat het meest voorliggende gedeelte in achterhoofdsligging met het achterhoofd links voor (A.a.l.v) komt te liggen. Ter hoogte van het middendeel van het bekken, maakt het hoofd een rotatie van 45 graden ten opzichte van de schouders: de inwendige spildraai. Hierover meer in paragraaf 2.5. Deze situatie blijft tot de geboorte van het hoofd heeft plaatsgevonden. Deze situatie veroorzaakt veel krachtinwerking op de structuren die lopen van het os occipitale tot aan de thorax. Zeker bij langdurige bevallingen kan de invloed hiervan groot zijn[27].

Als het kind door de krachten van de uterus verder het bekken wordt ingedrukt, ontstaat er een extensie ter hoogte van de craniocervicale overgang. Het voorhoofd, de neus, de mond en de kin glijden langs de anteriore zijde van het os sacrum, terwijl het os occipitale om de benige symfyse draait. Bij de geboorte van het hoofd draait het hoofd weer 45 graden terug: de uitwendige spildraai.



Tijdens de uitdrijving staat het kind onder invloed van allerlei inwerkende krachten. De volgende onderverdeling kan worden gemaakt:

verticale krachten

compressie krachten

rotatie krachten

moulding van het cranium

Verticale krachten

Tijdens elke uteruscontractie ontstaat er een verticale compressie welke inwerkt op de verticale as van het kind. Deze krachten worden met name opgevangen in het basis cranium en de craniocervicale overgang. Als gevolg van deze verticaal inwerkende krachten wordt de craniocervicale articulatie in een flexie gedwongen. Hierdoor kunnen de rotatie en sidebending krachten ter hoogte van de craniocervicale overgang minder goed worden geabsorbeerd. Deze torsiekracht moet worden geabsorbeerd door de condylaire delen van het os occipitale, het basis crani en het schedeldak.

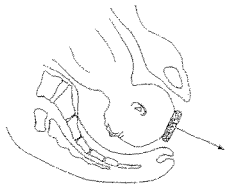
Compressie krachten

Naast het feit dat door de uteruscontracties een verticale expulsieve kracht op de foetus inwerkt, is er ook een duidelijke compressiekracht die vooral op het centrum van de foetus inwerkt. Met name de brede delen van de foetus krijgen relatief veel te verduren. Hiermee wordt dan vooral het bekken, de thorax, de bovenste thoracale apertura, de schouders en het hoofd bedoelt.

Rotatie krachten

Rotatiekrachten zijn met name aanwezig als het kind de interne spildraai moet maken. Deze rotatie wordt met name geabsorbeerd ter hoogte van de craniocervicale overgang. Flexie ter hoogte van de cervicothoracale overgang en bovenste thoracale apertura en de compressiekrachten die inwerken op de thorax, zullen het adaptieve vermogen van wervelniveau thoracale 1 op deze rotationele krachten doen afnemen. Als dit het geval is, zullen de rotationele krachten van de interne spildraai worden geabsorbeerd ter hoogte van de claviculae[27].

Tijdens de passage ter hoogte van de symphysis pubis, extendeert de craniocervicale overgang. Het os occipitale fungeert als een fulcrum als het cranium onder de symphysis pubis doordraait.



Toch worden de torsiekrachten die hierbij ontstaan opgevangen ter hoogte van de atlanto-axiale articulatie. Als dit niet mogelijk is zullen deze torsiekrachten worden geabsorbeerd door het squama occipitale. Dit zal ook gevolgen hebben op de laterale condylen en de atlanto-occipitale overgang. Tevens zullen de torsiekrachten inwerken op de wervelkolom. Met name C1, C2, C3, C7-Th1, Th 12-L1 en L5-S1 zullen de meeste krachten moeten verwerken[27].

Moulage van het cranium

Moulage van het cranium is de adaptatie van het hoofd van het kind op het baringskanaal. Met name het schedeldak kan zich goed aanpassen aan de uitdrijvende krachten. Langdurige bevallingen laten vaak excessieve vormen van moulage zien. Meestal corrigeert het cranium zich spontaan binnen enkele dagen. Als dit niet het geval is kan er sprake zijn van een disfunctie ter hoogte van het basis crani of de asymmetrie moet al voor de bevalling zijn ontstaan als gevolg van een abnormale positie in de uterus tijdens de laatste fase van de zwangerschap, de aanwezigheid van uteriene fibrosering of een vroegtijdige indaling.

Na de bevalling zullen de respiratoire krachten, het huilen en het zuigen tijdens de voeding een autocorrectie veroorzaken op alle aanwezige fysiologische strains en disfuncties die zijn opgetreden tijdens de bevalling[3,27].

De hierboven beschreven feiten omtrent de inwerkende krachten op de foetus kunnen optreden bij een spontane vaginale bevalling met een normale duur. Vaker ontstaan excessieve krachten tijdens een snelle partus of een langdurige partus. De invloed van weeënopwekkers, weeënremmers, epidurale verdovingen, vroegtijdige persweeën voor een volledige ontsluiting, de benen bij elkaar houden tijdens vervoer naar het ziekenhuis en fundusexpressie zijn slechts enkele factoren die kunnen zorgen voor abnormale krachten die door de foetus moeten worden opgevangen. Dit illustreert nog eens hoe moeilijk, en gevaarlijk het is om alle symptomen die blijk geven van lichamelijk en/of psychisch ongemak bij een zuigeling na een vacuümextractie, toe te schrijven aan de vacuümextractie alleen.

2.4.2.1 De langdurige uitdrijving

Zoals later duidelijk zal worden zal een vacuümextractie vaak worden uitgevoerd bij een niet-vorderende baring en / of foetale nood. Men spreekt van een niet-vorderende baring als er tussen de 20 en 30 minuten geen vordering van de baring geboekt is en er sprake is van een afname in de weeënactiviteit. Hier gaat vaak een langdurige uitdrijving aan vooraf. Het is daarom relevant om het verloop van de langdurige uitdrijving te beschrijven omdat de gevolgen hiervan wellicht ook van invloed kunnen zijn op de 'gezondheid' van het kind.

De oorzaken van een langdurige uitdrijving zijn:

onvoldoende uitdrijvende kracht,

verhoogde weerstand van het voorliggende deel in het baringskanaal,

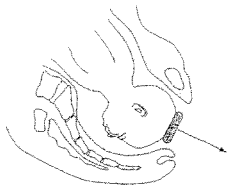
combinatie van beide.

Tijdens de uitdrijving beoordeelt men de foetale conditie (o.a. hartfrequentie, meconium in het vruchtwater), de weeënkracht, de vordering van de indaling en de conditie van de vrouw.
Afhankelijk van de conditie van de vrouw, zal er na kortere of langere tijd intensief meepersen tijdens de uitdrijvingsfase uitputting, uitdroging en acidose optreden. Ook voor het kind betekent een langdurige uitdrijving een belasting. De frequente uitdrijvingsweeën en de verkleining van de uterusinhoud verminderen de uteroplacentaire circulatie en daardoor de uitwisseling van bloedgassen in de placenta. Als gevolg hiervan kan foetale hypoxie en acidose ontstaan[22,26]. Dit wordt ook wel geclassificeerd als foetale nood.
Tijdens de uitdrijving worden aanzienlijke krachten uitgeoefend op het voorliggende deel, meestal het hoofd. Plaatselijk kan de druk oplopen tot 200 – 300 mmHg. Dit kan forse moulage van het caput succedaneum veroorzaken[26]. Het caput succedaneum is een oedemateuse zwelling van het voorliggende lichaamsdeel van de foetus als gevolg van de inwerkende krachten[24].

Onvoldoende uitdrijvende kracht kan ook het gevolg zijn van te weinig persdrang. Dit komt nogal eens voor wanneer het voorliggende deel bij volkomen ontsluiting slechts matig is ingedaald. Ten slotte kan de lichamelijke conditie van de vrouw zodanig zijn dat er niet voldoende perskracht kan worden opgebracht. Dit is nogal eens het geval na een langdurige ontsluitingsperiode die de vrouw heeft uitgeput.

De behandeling bestaat uit het vervangen van de ontbrekende uitdrijvende kracht door tractie met behulp van forceps of vacuümextractor. Over het gebruik van de vacuümextractor komen we in hoofdstuk 3 uitgebreid te spreken.

Indien het probleem primair ligt bij een gebrek aan weeënactiviteit zonder wanverhouding tussen kind en baringskanaal en zonder uitputting van de vrouw, kan deze activiteit worden gestimuleerd door intraveneuze toediening van oxytocine per infuus.
Een verhoogde weerstand van het voorliggende deel van het baringskanaal kan het gevolg zijn van een disproportie tussen kind en baringskanaal. Ook kan een stugge bekkenbodem hoge weerstand bieden waardoor de uitdrijvingsduur wordt verlengd.



Indien er een uitgesproken wanverhouding bestaat tussen hoofd en bekken zal een vaginale bevalling onmogelijk zijn en moet een sectio caesarea worden verricht. Indien er slechts een geringe wanverhouding bestaat en de grootste diameter van het hoofd de bekkeningang is gepasseerd, kan het kind bij een langdurige uitdrijving ook door een vaginale kunstverlossing worden geboren. Dit is eveneens het geval als er sprake is van een stugge bekkenbodem[22].

2.4.3 Het nageboorte tijdperk

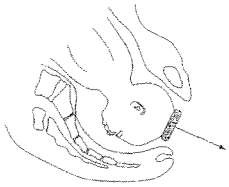
Na de geboorte van het kind wordt gewacht op de geboorte van de placenta. Na 15 tot 20 minuten ligt de placenta meestal in het onderste uterus segment en wordt de placenta geboren. Verdere uitwijding over dit tijdperk gaat buiten het doel van deze scriptie.

2.4.4 De pasgeborene

Op de eerste en vijfde minuut na de geboorte wordt een APGAR-score opgemaakt. Er wordt dan gelet op de factoren: hartfrequentie, ademhaling, spiertonus, reactie op prikkels en kleur. Een normale APGAR-score zijn 10 punten bij 1 minuut en 10 punten bij 5 minuten na de geboorte (tabel 2.3).

Cijfer	0	1	2
Hartslag	Geen	minder dan 100	boven 100
Ademhaling	Geen	zwak gehuil	Doorschreeuwen
		lucht happen	goede ademhaling
Spiertonus	Geen	Hypotonie	actieve beweging
		lichte flexie	weerstand tegen passieve
		extremiteiten	bewegingen
Reflexreactie			
slijmzuiger	Geen	Grimas	hoesten of niezen
voetzool	Geen	Grimas	huilen, voet weg
Kleur	Blauw	romp rose,	geheel rose
	Wit	Extremiteiten zijn blauw	

Tabel 2.3: *beoordelingstabel van de APGAR-score.*
Uit: Treffers 1995.

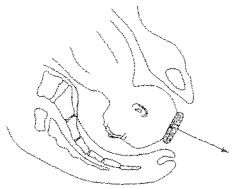


3.3 Vacuümextractie in historisch perspectief

De definitie van vacuüm is het luchtledige. Echte vacuüm bestaat niet op aarde, maar de aanwezigheid van gas of lucht in een gereduceerde druk, wordt vacuüm genoemd. In de vacuümextractie wordt met vacuüm de onderdruk in het vacuümapparaat ten opzichte van de atmosferische druk bedoeld[5,30].
Dat men al lang bewust was van de mogelijkheden van vacuümapplicatie voor de bevordering van de baring blijkt uit de vele pogingen tot een ontwerp van een vacuümextractor.

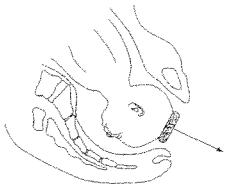
Kuit[5] schrijft dat de eerste vermelding van de vacuümcup beschreven wordt in 1632 door Hildanus. Hier werd de vacuümcup gebruikt voor de repositie van een impressiefractuur van een kinderschedel. Ondanks dat in 1705 James Yonge de vacuümmethode suggereerde, werd de eerste succesvol gebruikte "suction-tractor" in 1849 beschreven door James Yong Simpson in zijn werk: "On a Suction-Tractor, or new mechanical power, as a substitute for the forceps in tedious labours". De aanleiding voor de introductie vormde de mogelijkheid tot intensivering van de uteruscontracties bij weeënzwakte door middel van tractie aan de foetale schedel[29].
Verschillende obstetristen namen het vacuümconcept in de jaren daarna van Simpson over en probeerde er een klinisch effectieve vacuümextractor van te maken. Om de ontwikkeling van de Malmström vacuümextractor beter te begrijpen, zijn de belangrijkste voorafgaande ontwerpen uit de geschiedenis van de vacuümmethode hieronder beschreven in tabel 3.1.

Jaar	Ontwerper	Details
1849	Simpson	'Suction-Tractor' diverse ontwerpen: beschreven wordt een voorbeeld dat bestaat uit een metalen cup, waarin een rubberen cup past. De mond van de binnenste cup was bedekt door een membraan van gaas. Een stuk spons of flannel werd in de cup geplaatst om verwonding van het foetale hoofdje te voorkomen. Een vacuümpomp werd aan de cup aangesloten.
1875	Stillman	Flexibele cup met pomp, inclusief een set cervixdilatoren.
1890	MacCahey	'Atmospheric tractors': minstens 14 ontwerpen van elastisch materiaal, waarvan enkele niet meer hebben dan een hendel, en andere compleet met een vacuümpomp welke met een flexibele slang aan de cup wordt aangesloten.
1912	Kuntzsch	'Vacuümhelm': helmachtig instrument bestaande uit een metalen cup met een rubberen interieur. Inclusief pomp, voor het eerst met gebruik van een manometer.



1933	Gladisch	'Pneumoceps': ovaalvormige cup van gehard rubber. Geen pomp.
1934	Cornu	'Forceps pneumatique': lang, conisch gevormd instrument met een pomp.
1938	Torpin	'Extractor': flexibele, hemisferische cup met gaatjes aan de binnenzijde.
1938	Castello	'Extractor': ovaalvormige flexibele cup met verdikte rand.
1941	Price	'Obstetrical instrument': bestaat uit twee delen: een stevige concave plaat met een zuigmondstuk en vier draden die op de vertex moeten worden geplaatst. Een rubberen "hoed" moet dit geheel bedekken. Een spatel voor intravaginale positionering van de "hoed" behoorde bij het patent.
1947	Couzigou	'Ventouse eutocique': aluminium cup met een diameter van 60 mm, met draden verbonden met de top van de cup.
1948	Cunningham	'Rubber sucker cup': bloempotachtige rubberen cup met een rubberen slang. Manometer aanwezig. Fles tussen gesloten en een elektrische vacuümpomp.
1948	Koller	'Rubber suction cup': bolvormige, smalle rubberen cup, met verdikte bodem. Geen pomp of slang verbonden.
1949	Körber	'Gerät zur Erfassung und Bewegung des kindlichen Körpers während der Geburt': cup met een semi-rigide basis en flexibele geribbelde richel.
1951	Gastaldo	'Speculum tocacetabolo': hemisferische metalen cup bedekt met rubber. Dit "speculum" moest in het lagere deel van het geboortekanaal worden geplaatst, zonder contact te maken met het foetale hoofd en zonder tractie. De onderdruk in de vagina, tussen hoofd en het speculum, zou de expulsieve krachten moeten ondersteunen.
1952	Finderle	'Extractor': een hoornvormig metalen instrument met een rubberen bekleding rondom de rand. Een T-handvat aan het eind van de hoorn faciliteert de tractie. Een 200cc spuit is nodig om de onderdruk te creëren.
1953	Vincent & Montague	'Suction plate': smal ontwerp met een rigide bodem, geperforeerde bekleding en een flexibele rand. Slang is centraal geplaatst.

Tabel 3.1: *Overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen van de vacuümextractor tot de ontwikkeling van de Malmström vacuümcup .*
Uit: Kuit 1997.



Er waren drie belangrijke redenen waarom deze ontwerpen in het klinische stadium faalden:

De hemisferisch of conisch gevormde cups hadden vaak niet de juiste pasvorm, waardoor nooit de optimale zuigfixatie kon ontstaan.

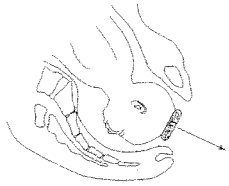
In de weinige trialstudies werd vermeld dat fouten vaak optraden vanwege de lompheid van de vacuüminstrumenten en dat er slechts een geringe mate van negatieve druk kon worden ontwikkeld.

De vacuümextractie als vervangende methode voor de forceps schepte onder de obstetristen hoge verwachtingen, die niet meteen konden worden waar gemaakt. De snelle scepsis die onder de medici heerste, leidde ertoe dat de methode snel werd verworpen toen bleek dat de toepasbaarheid van de vacuümextractor gevoelig was voor complicaties als frequent losschieten van de vacuümcup en scalptrauma.

Na al deze vergeefse pogingen lukte het de Zweed Malmström[1,2] om in 1953 een toepasbare vacuümextractor te ontwikkelen. Een manometer om de zuigkracht te observeren en de tussenplaatsing van een fles als vloeistofbeschermend systeem, waren de belangrijkste ontwikkelingen die nodig waren voor de succesvolle introductie.
De vacuümextractor werd door Malmström geïntroduceerd om de stagnerende ontsluitingsperiode te bevorderen[5,29]. Met deze toepassing van de vacuümextractor was het gebruik van de kleine 'scalpforceps', volgens Malmström niet meer nodig.
Vandaag de dag wordt het oorspronkelijke indicatiegebied, de ontsluitingsperiode, als contra-indicatie beschouwd.

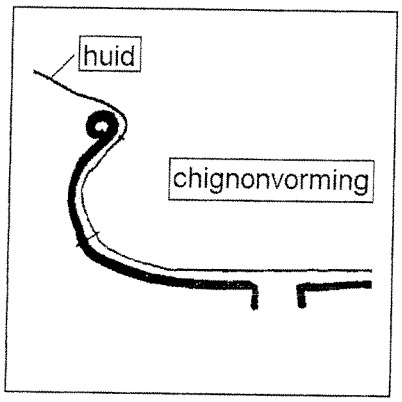
In hetzelfde artikel waarin Malmström zijn eerste vacuümcup beschreef en het gebruik ervan tijdens de eerste fase van de bevalling, vermeldde hij tevens 15 succesvolle applicaties van de vacuümextractor tijdens de tweede fase van de bevalling. Het eerste ontwerp van de vacuümcup werd verder geoptimaliseerd.

Experimenten toonden aan dat de tractiecapaciteit sterk afhankelijk was van de frictiecondities. Bij het inblazen van lucht onder de scalp van een doodgeboren kind, ontdekte Malmström dat de scalp zich gedraagt als een onafhankelijke kap die het cranium omvat[2]. De vacuümcup creëert een drukgradiënt over de scalp, welke reageert als een membraan. Hierdoor ontstaat een uitpuiling of chignon (figuur 3.1) welke wordt gevormd door weefselvocht wat als gevolg van het drukverschil uit het omringende weefsel wordt onttrokken. Deze chignon zou volgens Malmström de frictie binnen de vacuümcup moeten vergroten.



De bovenstaande ontwikkelingen resulteerde in een rigide, metalen vacuümcup met een champignonvormige vorm. De huid van het kinderhoofd wordt om de richel heen aangetrokken, zodat de vacuümcup en de huid als een 'puzzelstukje' met elkaar verbonden waren. Dit zorgde voor extra frictie, zodat de tractie beter aankwam.

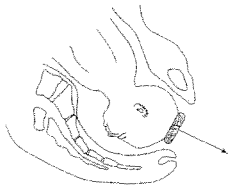
Malmström onderstreepte het belang om genoeg tijd te nemen voor het ontwikkelen van de chignon. Minstens 10 minuten was volgens hem gewenst, zonder hiervoor wetenschappelijke motivatie te geven. Kuit[5] toonde in zijn proefschrift (Chapter 6, Speed of development of the chignon in the Malmström type vacuümextractor cup) aan dat de tijd die nodig was om de chignonvorming te krijgen, in gemiddeld 60 seconden bereikt was.



Figuur 3.1: *Chignonvorming: uitpuiling van de huid in de vacuümcup. Chignon en vacuümcup passen als een 'puzzelstukje' in elkaar.*

In de jaren na Malmströms introductie volgden nog diverse modificaties met betrekking op het materiaalgebruik en vorm van de vacuümcup. Er zijn diverse studies verricht naar het ontwerp van een kunststof, flexibele vacuümcup. De reden hiervoor was dat deze soort vacuümcups in tegenstelling tot de rigide metalen vacuümcups minder verwondingen veroorzaakten aan de scalp van het kind. Het eerste model werd ontworpen in 1963 door Wood. Volgens Wood kan het materiaal van de vacuümcup zich beter aanpassen aan de vorm van het hoofd van het kind. Dit zou dan onnodige beschadiging van de scalp voorkomen.

In 1973 ontwierp Kobayashi een silicone vacuümcup. In vergelijking met de rigide Malmström vacuümcup zouden er meerdere voordelen zijn. Zo zou het zachte materiaal gemakkelijk te vouwen zijn, zodat het gemakkelijker aangebracht kan worden met zo min mogelijk risico op trauma. De 65 mm diameter van de vacuümcup verdeelt de tractie over het gehele os occipitale zodat het risico op cephalohematoma kleiner werd. De mogelijkheden van de vacuümcup om de krachten over een groter gebied te verdelen zou vooral praktischer zijn in gevallen met een groot caput succedaneum.

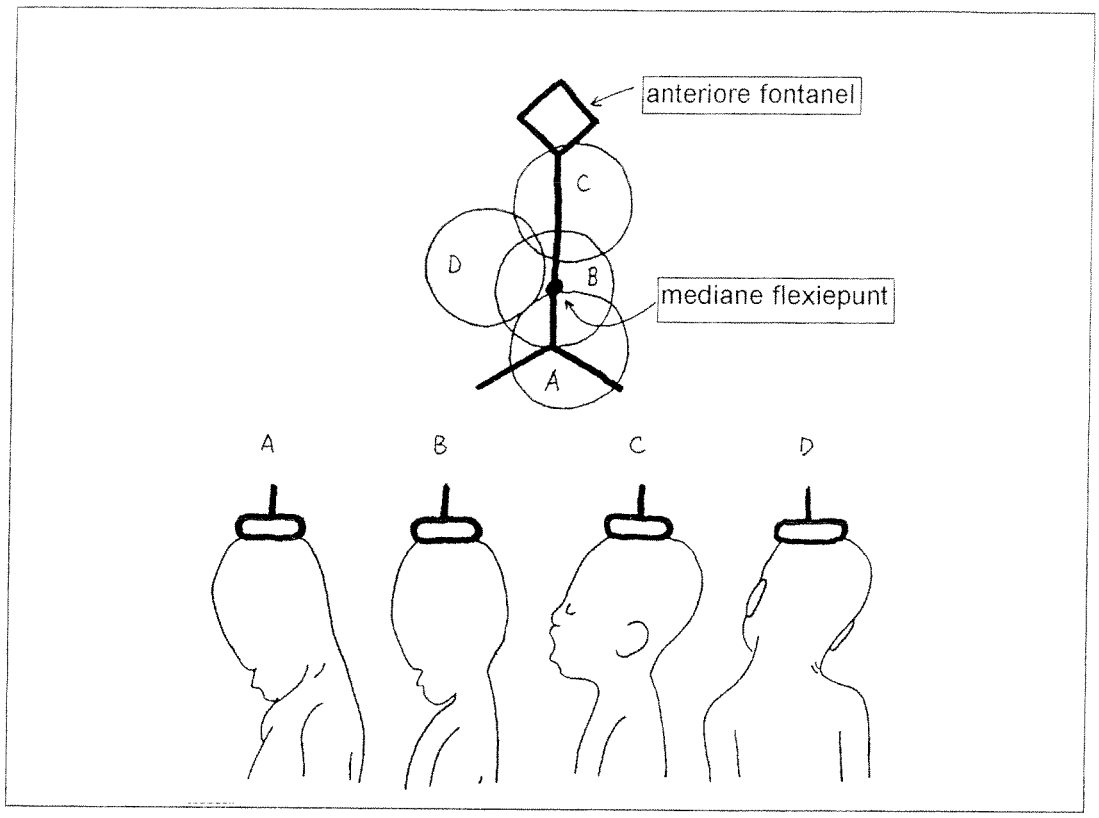


De eerste series van vacuümextracties uitgevoerd met deze vacuümcup werd gepubliceerd in de engelse literatuur door Horwitz[31]. Deze auteur vond de vacuümcup ook geschikt voor extractie van het hoofd tijdens de keizersnede, een procedure die later ook door anderen werd beschreven [32].

In 1981 presenteerden O'Neil, Skull en Michael[5] een ingenieuze modificatie. Bij hoge extracties en malrotatie van het hoofd, schoot de vacuümcup vaak los omdat schuine tractiekrachten onvermijdelijk waren. De vacuümcup schoot los omdat deze aan één zijde gelift werd (paragraaf 3.5.1). O'Neil e.a. ontwierpen een constructie die ervoor zorgde dat de vacuümcup minder snel gelift kon worden, zolang de tractie niet meer dan 35 graden schuingericht was. Er volgden nog meer modificaties, maar de principes bleven vrijwel onveranderd.
Al deze modificaties waren het gevolg van diverse onderzoeken naar het opbouwen van het vacuüm op de scalp. Het gaat dan om verschillen in het langzaam of sneller dan wel het stapsgewijs of continu opbouwen van het vacuüm [16,33].

3.4 De plaatsing van de vacuümcup

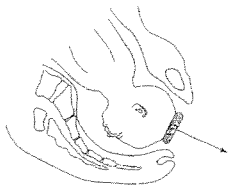
De vacuümcup zou zo op het hoofd van het kind geplaatst moeten worden, dat door de tractie de flexie van het hoofd en synclitismus stimuleert. Om dit te realiseren kan de vacuümcup het best geplaatst worden op het zogenaamde 'mediane flexiepunt' van het hoofd. Dit punt is gelegen op de sutura sagitalis superior, 6 cm posterior van de anteriore fontanel, of 3 cm anterior van de posteriore fontanel[5,30]. Tractie aan dit punt geeft een flexie ter hoogte van de craniocervicale overgang en bevordert de achterhoofdsligging.



Figuur 3.2: *Plaatsing van de vacuümcup aangegeven met de letters A, B, C en D. In het diagram wordt de sutura sagitalis superior voorgesteld met daarop het 'mediane flexiepunt' aangegeven. In de tekening daaronder de gevolgen van de vacuümplaatsing voor de stand van het hoofd in relatie tot de craniocervicale overgang.*
Uit: Kuit 1997.

Het bevorderen van de achterhoofdsligging is vooral belangrijk in gevallen van malrotatie, waar de rigide vacuümextractor de voorkeur krijgt ten opzichte van de forceps. De rotatie van achterhoofdsligging met het achterhoofd dwars naar achterhoofdsligging met het achterhoofd naar voren, is een fysiologisch mechanisme, beter bekend als de inwendige spildraai (paragraaf 2.5). Dit mechanisme kan worden ondersteund door tractie van de vacuümcup welke geplaatst wordt op het 'mediane flexiepunt' (figuur 3.2).
De negatieve druk[5] welke wordt gebruikt bij de vacuümextactie wordt over het algemeen opgebouwd tot zo'n 0,7-0,8 kg/cm^2.

Het mag duidelijk zijn dat hierboven de ideale plaatsing van de vacuümcup wordt beschreven. Helaas kan de vacuümcup niet altijd op het mediane flexiepunt worden geplaatst.



Zoals te zien is in figuur 3.2 (vacuümcupplaatsing A, C en D) ontstaan dan mogelijkheden voor een asymmetrische belasting op de schedelbasis en craniocervicale overgang.

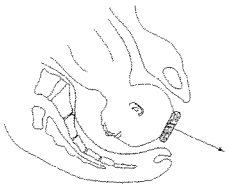
3.5 Tractiekrachten

De theoretische maximum tractiekracht[5] voor verschillende diameters van de circulaire cupopeningen bij een negatieve druk van 0.8 en 1.0 kg/cm² zijn berekend en worden gepresenteerd in tabel 3.2.

Onderdruk:	**0,8 kg/cm²**	**1,0 kg/cm²**
cup diameter (mm)	Tractiekracht (kg)	tractiekracht (kg)
30	5,7	7,1
40	10	12,6
50	15,7	19,6
55	19	23,8
60	22,6	28,3
65	26,5	33,2

Tabel 3.2: *De theoretische maximale tractiekrachten bij verschillende vacuümcupdiameters.* Uit Kuit 1997.

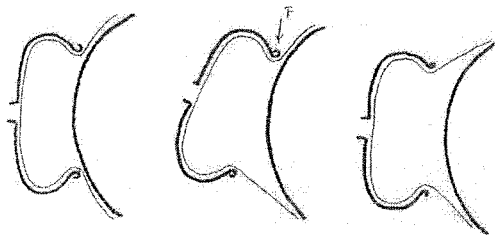
Een systematische vergelijking van de tractiekrachten van enkele vacuümcups, uitgevoerd op een vergelijkbaar foetale scalpmodel, toonde aan dat de daarin gemeten tractiekrachten niet veel afweken van de berekende, theoretische waarden.
Diverse onderzoekers beschreven metingen van de tractiekrachten onder klinische condities tijdens de instrumentale geassisteerde bevallingen[14,33,34,35,36,37].
Flexibele vacuümcups hebben een lagere maximale tractiekracht in tegenstelling tot de rigide vacuümcups. Een comparitieve klinische studie toonde een significant verschil aan van de maximale tractiekrachten tussen flexibele vacuümcups (gemiddeld 11.1 kg) en rigide vacuümcups (15.8 kg). Het centrale deel van de flexibele vacuümcups staat als een tent op het hoofd, resulterend in een kleinere oppervlakte, waardoor een lagere maximale tractiekracht ontstaat. Dit zou dan een lagere incidentie cephalohematoma tot gevolg moeten hebben. Hierover meer in paragraaf 3.7.



3.5.1 Schuine tractiekrachten

Schuingerichte tractiekrachten zijn vaak nodig in gevallen van malrotatie of stagnatie in het hogere gedeelte van het baringskanaal, die onder andere worden veroorzaakt door de restricties van de bekkenuitgang. Schuingerichte tractiekrachten zijn onvermijdelijk als de obstetrist de tractiekrachten uitoefent parallel aan het geboortekanaal.

Als gevolg van de schuingerichte tractiekrachten heeft de vacuümcup de neiging om aan de tegenovergelegen zijde van de inwerkende tractiekrachten te liften. Tijdens het liften van de vacuümcup aan één zijde, zal aan de tegenovergelegen zijde een draaipunt of fulcrum nodig zijn (figuur 3.3). Als gevolg van deze asymmetrische verplaatsing zal de huid, gelegen tegenover het fulcrum, uit de cup rollen. Door deze hefboom zal sneller het punt bereikt worden waarbij de cup los gaat laten.

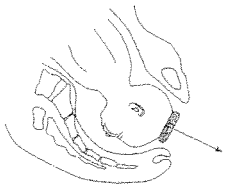


Figuur 3.3: *Rechte en schuine tractiekrachten. Bij schuine tractiekracht ontstaat een fulcrum (F) waardoor de cup aan de tegenoverliggende zijde wordt gelift.*
Uit Kuit 1997.

Het moge duidelijk zijn dat schuingerichte tractiekrachten eerder kunnen leiden tot een asymmetrische belasting van de scalp en dus zullen huidlaesies sneller optreden. Door het feit dat de vacuümcup eerder zal loslaten bij schuine tractiekrachten dan bij rechte tractiekrachten, zal het vaker voorkomen dat er meerdere pogingen nodig kunnen zijn alvorens het kind is geboren.
Zoals later in paragraaf 3.7 zal blijken, zullen meerdere tractiepogingen en langdurige vacuümextracties significant meer complicaties geven dan een enkele, korte vacuümextractie[5].

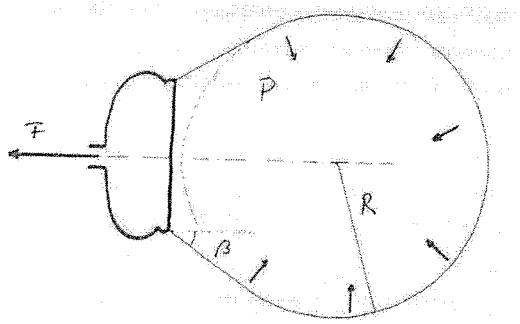
3.6 Krachtinwerking op de foetus

Tijdens contracties en het benedenwaarts persen ondergaat het kinderhoofd krachten die tegengesteld gericht zijn aan de bewegingsrichting. Dit veroorzaakt compressiekrachten op het kinderhoofd. Met kleine druksensoren, welke geplaatst zijn tussen het bekken en het foetale hoofd, kon men deze compressiekrachten



meten. De gemiddelde lokale drukwaarden tijdens de partus kunnen oplopen van 0.17 kg/cm² tot een maximum van 0.61 kg/cm². Significante hogere waardes zijn gevonden tijdens de vacuümextractie, met gemiddelden van 0.32 kg/cm² en maximale waardes van 0.77 kg/cm². Men kan dus spreken van een duidelijke toename van de compressiekrachten op het kinderhoofd tijdens de vacuümextractie[5,30]. Men moet zich wel realiseren dat hier sprake is van extracraniale compressie. Over intracraniale druktoename wordt niets gezegd.

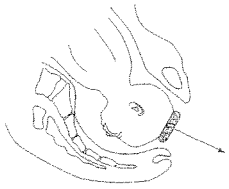
Rosa[38] veronderstelt dat de krachtinwerking van de vacuümextractie via de scalp op het kinderhoofd wordt overgebracht, met als gevolg een compressie van de sferische schedel door de vorming van een 'slepende zak' (figuur 3.4).



Figuur 3.4: *Intracraniale drukverhoging als gevolg van tractie (F).*
Uit Kuit 1997.

Malmström[1] had al aangetoond dat de scalp zich gedraagt als een onafhankelijke kap die het cranium omvat (paragraaf 3.3).
De elastische eigenschappen van de huid verhogen verder de compressiekrachten. Rosa neemt aan dat als er sprake is van een tractiekracht van 10 kg en een radius van de foetale schedel van 5 cm, de tractie zal leiden tot een toename van de intracraniale druk van 0.075 kg/cm². In andere berekeningen kan er een intracraniale druktoename ontstaan van 0.127 kg/cm².
De resultaten van deze twee berekeningen van de intracraniale drukverhoging als gevolg van tractie, verschillen bijna met een factor twee, maar de voorspelde waardes komen overeen met het verschil in lokale compressiekrachten zoals onderzocht is tijdens de spontane en geassisteerde bevalling[5].

De overeenkomstigheid tussen theorie en praktijk is opmerkelijk omdat de theorie is gebaseerd op hydrostatische principes en homogene extracraniale druk, terwijl in principe verwacht mag worden dat het contact van de beweegbare schedelbotstukken met de wand van het geboortekanaal zal resulteren in variabele contactdruk met een potentiële maximum contactdruk, daar waar de botstukken elkaar raken. Bij overlapping van de craniale botstukken zal de maximale contactdruk afnemen.



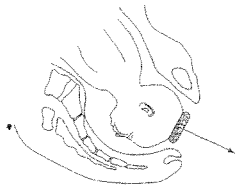
Compressie in het geboortekanaal leidt tot een deformatie van het hoofd van het kind en kan leiden tot verschuiving van de cerebrale massa en een verandering in de intracraniale druk[39,40].
Kuit geeft aan dat de theoretische berekeningen van Rosa doen veronderstellen dat extracraniale compressie leidt tot intracraniale drukverhoging. Andere onderzoekers nemen deze veronderstelling, die berust op theoretische berekeningen, over. Maar deze berekeningen worden niet bevestigd door de resultaten van metingen naar de intracraniale druk tijdens vacuümextractie bij dode foetussen. Intracraniale metingen toonden aan dat er een drukdaling ontstond van 0.017 kg/cm² in het cerebrale weefsel, en van 0.020 kg/cm² in de sagitale veneuze sinus, als de vacuümcup op de anteriore fontanel werd geplaatst. Plaatsing van de cup op de posteriore fontanel liet geen waarneembare intracraniale drukverschillen zien. Hierbij moet worden opgemerkt dat het onderzoek op niet-levend weefsel is uitgevoerd en de plaatsing van de vacuümcup niet met de praktijk in overeenstemming is; men mag de vacuümcup niet op een fontanel plaatsen. Na de uitkomst van dit onderzoek mag dus niet zonder meer worden aangenomen dat extracraniale drukverhoging leidt tot intracraniale drukverhoging.

Toch kan men vaststellen dat vacuümextractie in de geldende literatuur wordt geassocieerd met intracraniale drukverhoging[5].

3.7 Pijn en verwondingen

In Nederland is het gebruikelijk over te gaan op een vacuümextractie indien de tweede fase van de bevalling langer duurt dan 1 uur, waarbij ondanks frequente perspogingen geen vooruitgang wordt geboekt[30]. Daarnaast moet er sprake zijn van foetale nood of een niet-vorderende baring. Kortom: het wordt nu echt tijd dat het kind geboren wordt en ingrijpen van de obstetrist is noodzakelijk.

Toen de vacuümextractie nog in de kinderschoenen stond, was het aantal complicaties beduidend hoger dan vandaag de dag. Dit komt omdat de indicatiestelling en de werkwijze toen anders waren dan vandaag de dag. Zo werd de vacuümextractor gebruikt om de stagnerende ontsluiting te bevorderen, dit is vandaag de dag een contra-indicatie[5,29]. Ook werd veel tijd genomen om het vacuüm op te bouwen. Uit onderzoek[5,33] is gebleken dat dit niet nodig is, waardoor de vacuümextractie sneller is voltooid. Daarnaast is het materiaal van de vacuümcup aangepast. Gebleken is dat de flexibele vacuümcup minder scalplaesies veroorzaakt. Mede door onderzoek op het gebied van materiaalkeuze van de vacuümcup, protocollering van de vacuümprocedure en neurofysiologische invloeden van de vacuümextractie op het gedrag van het kind, is meer inzicht gekomen in het toepassen van de vacuümextractie.



In de hierop volgende tekst zal getracht worden een relevant overzicht te geven van de onderzoeken die zijn gedaan met betrekking tot de vacuümextractie in relatie tot de complicaties die bij het toepassen ervan kunnen ontstaan.

3.7.1 Pijn en vacuümextractie

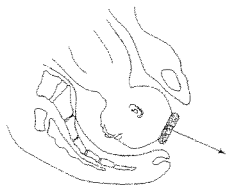
Het plaatsen van een obstetrische vacuümextractor op een kuitspier van een volwassen vrijwilliger bleek zo pijnlijk, dat het experiment moest worden gestopt, nog voordat de tractie was begonnen[30]. Dit geeft aan dat de vacuümextractiemethode zeker geen pijnloze moet zijn[39,41]. Wat de invloeden hiervan kunnen zijn op de pasgeborene op korte en langere termijn wordt hieronder beschreven.

Een onderzoek wat bevestigt dat een pasgeboren kind een goed ontwikkelde pijnperceptie heeft en dat dit van invloed is op het pijngedrag op latere leeftijd, is het onderzoek van Taylor e.a[42]. Hier werd aangetoond dat er een significant verschil was in het gedrag van pasgeborenen (stress en huilreactie) die waren geboren middels een spontane bevalling, geassisteerde bevalling of sectio caesarea.
Het betrof in dit onderzoek een meting van de stress (concentratie cortisol in mondspeeksel) en huilgedrag van pasgeborenen tijdens de eerste inenting met 8 weken. Er werd in dit onderzoek gekeken hoe de reactie van het kind was op de prik. Hier bleek dat de concentratie cortisol in het speeksel het hoogst was bij de groep die middels geassisteerde bevalling was geboren, de groep die middels een sectio caesarea was geboren, had de laagste concentratie cortisol. Deze resultaten kwamen ook overeen met het huilgedrag.

Dit onderzoek toonde aan dat een sterke nociceptieve prikkel leidt tot een sterkere stress- en pijnreactie bij het kind op latere leeftijd. De rol die de vacuümextractie hierin kan spelen mag duidelijk zijn. Dit onderzoek betrof een periode van acht weken postnataal, maar er zijn onderzoeken die hetzelfde beweren met 4 en 6 maanden postnataal[43].

Een onderzoek van Dalman e.a.[44] kon een relatie leggen tussen obstetrische complicaties, waar een bemoeilijkte uitdrijving een onderdeel van is, en schizofrenie op latere leeftijd. Wat de oorzaak hier van kan zijn is onbekend, maar het geeft wel aan dat complicaties op zeer jonge leeftijd ook op lange termijn invloed uitoefenen op het gedrag van het individu.

De oorzaak van een nociceptieve prikkel op de pasgeborene kan via het neurofysiologische model worden verklaard. Er is wetenschappelijk bewijs dat aantoont dat bij de menselijke foetus de pijnbanen, corticale en subcorticale centra, nodig voor pijnperceptie, goed ontwikkeld zijn bij de geboorte[41].



Ook de neurochemische systemen waarvan bekend is dat zij een rol spelen bij de pijntransmissie en pijnmodulatie, zijn in de late intra-uteriene ontwikkelingsfase functioneel en intact. Transmissie van noxische afferente prikkels vanuit de periferie naar het ruggenmerg, veroorzaakt een blijvende staat van centrale neurologische hypersensitiviteit. De specifieke mechanismen waarbij perifere nociceptieve prikkels een langdurige verandering van het centrale zenuwstelsel kunnen zorgen zijn nog onduidelijk. Men denkt dat het zogenaamde 'NMDA receptor ion-channel complex', exciterende aminozuren en c-vezels neuropeptiden een belangrijke rol spelen[43]. Bij een ander onderzoek zou acute foetale of neonatale stress invloed uitoefenen op de 'hypothalamic-pituitary-adrenaline stressresponse' voor de rest van het leven[42]. Dit zou kunnen leiden tot een sterkere gedragsmatige reactie bij pijnprikkels.

In een kleine studie bleek dat de concentratie endorfine in het navelstrengbloed van gezonde neonaten significant hoger was na vacuümextractie in vergelijking met niet geassisteerde vaginale bevallingen. Dit wordt geïnterpreteerd als een foetale reactie op pijn [5,30].

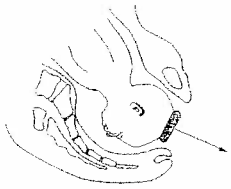
Een functioneel limbisch systeem en diencephalon, nodig voor het lange termijngeheugen, zijn aanwezig bij de pasgeborene[5].

Deze onderzoeken tonen aan dat een kunstverlossing als de vacuümextractie van invloed kan zijn op het algemene welbevinden van de pasgeborene. Overprikkeld gedrag en overmatig huilen kunnen het gevolg zijn van deze ingreep. Zelfs op langere termijn zijn de gevolgen van een kunstverlossing niet te verwaarlozen.

3.7.2 Scalp trauma

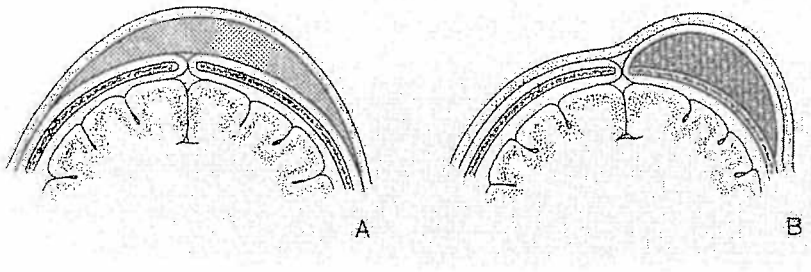
Scalplaesies komen vaak voor bij vacuümextracties. Het betreft voornamelijk oppervlakkige verwondingen. Echter, ernstigere vormen van scalpbeschadiging als hemorrhagie, cephalohematoma en subgaleale bloedingen kunnen ook nog met enige regelmaat voorkomen.
Scalplaesies komen vaker voor als de tractie langer dan 20 minuten heeft geduurd, bij maximale vacuüm, na moeilijke extractiemanoeuvres of na herhaaldelijk loslaten van de vacuümcup[5,30].

De oppervlakkige scalpveranderingen zijn oedemateus of erythemateus; ze kunnen bestaan uit gekneusde of schijfvormige gebieden of zuigvlekken (zuigpurpura). Contour defecten zoals circulaire rode schaafwonden, blaren, hemorrhagische blaasjes, kleine ulcers of zelfs ischemische necrose kunnen de verkleuringen langs de periferie van de vacuümcupafdruk begeleiden.
In meer dan 3500 bevallingen met de metalen vacuümcup, noteerde Plaché[44] in 12.6% van deze bevallingen schaafwonden en huidverscheuringen van de scalp.



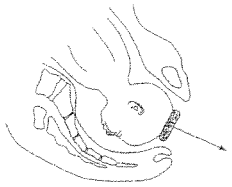
Verschillende onderzoeken melden laesies van de scalp na het gebruik van de Malmströmcup. De typische chignonzwelling zou met enkele minuten tot uren moeten verdwijnen tot afmetingen die geen onderscheid maken met een normale caput succedaneum.

Atypische zwelling is meestal het gevolg van hemorrhagie, met een cephalohematoom tot gevolg. Cephalohematoma[45,46] (figuur 3.5) zijn subperiostaal en dus begrensd tot de grenzen van het botstuk. Als wij kijken naar de onderlinge samenhang en relaties van de verschillende structuren mag men ervan uitgaan dat de invloeden die hebben geleid tot de vorming van het cephalohematoom zich niet beperken tot het ossale weefsel alleen, maar ook hun invloed hebben op het durale en wellicht het cerebrale weefsel.



Figuur 3.5: *schematisch overzicht van het caput succedaneum, oedeem van het subcutane weefsel (A.); en de cephalohematoom, subperiostaal en begrensd door de suturae (B.).*
Uit: Treffers, 1999.

Oorzaak zijn de tangentiële krachten die een verplaatsing van de scalp over de schedel veroorzaken, en verantwoordelijk zijn voor de scheuring van de diploïsche venen. De diploïsche venen zijn de verbindingen tussen de binnen- en buitenkant van de schedel en zijn verbonden met de emissaire venen die een relatie hebben met het periost en de losse subaponeurotische weefsels, en gaan van de galea aponeurotica naar het subcutane weefsel. Het diploïsche venensysteem blijft beperkt tot het botstuk waarin het ligt. Er zijn geen intersuturele verbindingen. Hoe groter de tangentiële krachten op de scalp inwerken, hoe dieper de laesies ontstaan.
Cephalohematoma ontstaan doorgaans direct of enkele uren na de bevalling. De laesie verdwijnt in enkele weken en kan calcificeren. Het betreft meestal het os pariëtale, het rechter os pariëtale vaker dan het linker os pariëtale. Het rechter os pariëtale zal vaker dan het linker os pariëtale het meeste voorliggende deel zijn, waar de vacuümcup wordt aangelegd. De incidentie van cephalohematoma is gelijk bij het gebruik van de harde als zachte cups[5]. Dit ondanks het feit dat de zachte cups ontworpen zijn om de incidentie van onder andere cephalohematoma te reduceren.



Niet-gerandomiseerde studies geven het gemiddelde van 10%, welke beduidend hoger is dan de 4,5 tot 6% die in oudere studies voorkwamen.
In een studie van 2670 vacuümextracties met 116 cephalohematoma (incidentie 4,3%) beschreef Fahmy[47] een significante verhoging van het cephalohematoma in gevallen van moeilijke bevallingen en extracties, met name bij 'hoge hoofden', glijdende vacuümcups, baby's die zwaarder zijn dan 3,5 kg en tractie die langer dan 10 minuten duurde.

Ernstige complicaties waarbij moet worden gevreesd voor het leven van de pasgeborene zijn bloedingen van de subaponeurotische ruimte die kunnen leiden tot excessieve hematoma. De oorzaak is meestal een ruptuur van een v.emmissaria onder de galea aponeurotica. In enkele casussen heeft autopsie uitwezen dat een bloeding ontstaan was na een ruptuur van de sinus sagitalis superior na een dislocatie van de intrapariëtale synchondrosis.

Een review-studie uit 1980 maakte duidelijk dat 49% van de subaponeurotische hematoma na een vacuümextractie ontstond, 14% na forceps en 28% na een spontane bevalling[44].

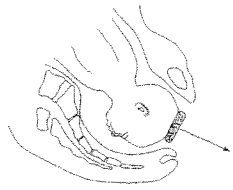
De hoofdreden om de metalen vacuümcup van Malmström te modificeren tot een kunststof, flexibele vacuümcup was om de mate van scalptrauma te reduceren. Uit een gerandomiseerd vergelijkend onderzoek naar de vacuümextractie met metalen en flexibele vacuümcups[30] bleek het verminderde aantal oppervlakkige scalptraumata het enige voordeel te zijn.
Zachte vacuümcups veroorzaken minder oppervlakkige verwondingen aan de scalp, maar een verminderde incidentie op cephalohematoma is vooralsnog niet duidelijk geworden.

3.7.3 Intracraniaal trauma

Vacuümextractie wordt geassocieerd met een verhoogde compressie van de schedel in vergelijking tot de spontane bevalling, welke kan resulteren in intracraniale beschadiging en bloedingen.

Drie mechanismen worden verondersteld[5]:

1. Als de intracraniale druk groter wordt dan de intravasculaire druk, dan ontstaat er een stilstand van de cerebrale circulatie. De ontstaande anoxia beschadigt niet alleen hersencellen, maar ook de bloedvatwanden waardoor deze gevoeliger worden voor rupturen.



2. Intracraniale membranen kunnen onder sterke belasting komen indien de mobiele en van elkaar gescheiden botstukken onder grote spanning staan. Dit zou tot scheuring van de membranen kunnen leiden. Bloeding in de subdurale ruimte kan ontstaan als de scheuring tot in de veneuze sinus komt.

3. Compressiekrachten kunnen schedelfracturen veroorzaken met scheuring of directe verwondingen van het cerebrale weefsel tot gevolg.

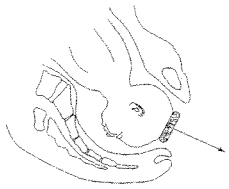
Veranderingen in de foetale intracraniale druk, welke worden geassocieerd met vacuümextractie, kunnen een oorzaak zijn van subdurale en intracerebellaire bloedingen. Andere typen van intracraniale bloedingen (subarachnoïdale, intracerebrale en intraventriculaire bloedingen) lijken eerder het gevolg te zijn van asphyxia, prematuriteit en hemostatische afwijkingen.

3.7.4 Neurologische complicaties

In de eerste jaren van het onderzoek naar de gevolgen van de vacuümextractie, was de neurologische evaluatie van de pasgeborene gefocust op grote pathologische verstoringen zoals: convulsies en palsy's en veel minder op aspecifieke condities zoals photofobia en aanhoudend hoogtonig huilen.
Foetale EEG liet abnormaliteiten zien tijdens en na de vacuümextractie, maar de resultaten zijn op meerdere wijzen te interpreteren[44,48]. Plauché[44] schatte de incidentie van de neonatale tekens van cerebrale irritatie op 3,3%, wat gelijk staat aan dat van de forcipale extractie.

Meer betrouwbaardere en gedetailleerde informatie kon worden verkregen van systematische onderzoeken van neonataal gedrag en neonatale reflexen. Er zou geen significant verschil zijn tussen het neonataal neuropsychologisch gedrag tussen kinderen die bevallen zijn met behulp van de vacuümextractie en spontane bevallingen[5]. Kuit geeft echter niet aan wat de variabelen zijn geweest in deze onderzoeken. Desalniettemin heeft één studie aangetoond dat er significant abnormale neuropsychologisch gedrag aanwezig is als gevolg van een vacuümextractie op het os occipitale of een geboorte na langdurige (>15 min) vacuümextracties, in vergelijking tot de spontane bevallingen en normaal verlopen vacuümextracties[49].

Er kon slechts één klein gerandomiseerd en prospectief gestandaardiseerd neurologisch onderzoek gevonden worden waarbij vacuümextractie en spontane bevallingen vergeleken worden. Onderzoek van de pasgeborenen met behulp van de Brazeltonschaal toonde significante lagere scores op oriëntatieaspecten aan, bij vacuümextractiebevallingen op dag 1 en 5, vergeleken met spontane bevallingen.



Een vergelijkend onderzoek met behulp van de Prechtl en Beintema-methode liet enkel lagere scores zien van de vacuümextractiegroep op de eerste dag postpartum.
Lange termijn onderzoek op psychomotorische ontwikkeling tussen vacuümextractie en spontane bevallingen liet geen grote verschillen zien.

3.7.5 Retina

Retinabloedingen komen vaak voor bij pasgeborenen. De gebruikelijke verklaring van de relatieve hoge incidentie van neonatale retinahemorrhagie is de compressie van het hoofd tijdens de tweede fase van de bevalling, en de plotselinge release van deze intracraniale druk. De centrale retinale bloedvaten zijn direct verbonden met het cerebrale vasculaire systeem. Het feit dat de centrale vaten eerder betroffen zijn door hemorrhagie dan de capillaire vaten, geeft aan dat de retina een reflectie is van cerebrale microhemorrhagie.

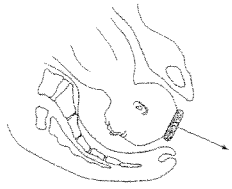
Een review door Sanchez[6], welke een groep van 24.000 neonaten betrof, liet een gemiddelde retinale hemorrhagie incidentie zien van 22,3%. Dit betreft spontane vaginale bevallingen waarbij geen gebruik is gemaakt van kunstverlossingen. De incidentie van retinabloedingen bij neonaten die met een vacuümextractie geboren worden (40%) is bijna twee maal zo groot als de spontane en forceps groep (20%). Er zou geen groot verschil tussen de spontane en forceps groep zijn in verband met de "helmfunctie"van de forceps op het cranium.

Bij flexibele cups (30%) is er een lagere incidentie retinabloedingen vergeleken met de harde cups (50%). Dit kan te verklaren zijn door het feit dat de maximale tractiekracht van de rigide cups hoger is ten opzichte van de zachte cups.

Een lange vacuümextractie, meerdere pogingen of extracties, toenemende tractiekrachten of een mislukte vacuümextractie geeft significant een hogere incidentie retinabloedingen.

Er is enig bewijs dat de kans op retinabloedingen hoger is als de tweede bevallingsfase korter dan 30 minuten heeft geduurd en bij eerstgeborenen. Dit geeft aan dat een snelle passage van het cranium, waarbij het cranium wat minder tijd heeft zich te mouleren vaker een intracraniale drukverhoging geeft met retinabloeding tot gevolg.

Enkele onderzoekers leggen het verband tussen retinabloedingen en minimale cerebrale disfuncties, maar neurologische significantie van de retina bloedingen is nog steeds een open vraag. Dit lijkt de bevindingen die Kuit heeft gevonden met betrekking tot de lange termijn gevolgen van de vacuümextractie in relatie tot de psychomotorische ontwikkeling tegen te spreken (paragraaf 3.7.4.).



Bij deze onderzoeken waren geen grote verschillen te zien tussen de psychomotorische ontwikkeling van kinderen die met de vacuümextractie en via de spontane, normale bevalling zijn geboren.

Follow-up studies van kinderen met retina bloedingen laten geen pathologische afwijkingen zien bij het neurologisch onderzoek bij de 6e en 18e maand en bij het 4e en 5e levensjaar[5,30].
De prognose van retinabloedingen in relatie tot de latere visie is goed. Er zijn geen aanwijzingen op een verhoogde kans op amblyopie en strabismus.

3.7.6 Foetale morbiditeit en mortaliteit

Icterus (geelzucht):

Literatuurstudie associeert vacuümextractie met icterus. Kneuzing en ophoping van bloed in de chignon of resorptie van de zuigplek (bloeduitstorting) kan verantwoordelijk worden gehouden voor een verhoogde incidentie van neonatale icterus na een vacuümextractie. Het is aannemelijk dat cephalohematoma een neonatale icterus veroorzaakt als gevolg van een verhoogde erytrocytendestructie, maar er is geen significant bewijs hiervoor. Men mag hieruit concluderen dat een ongecompliceerde vacuümextractie geen verhoogde kans op neonatale hyperbilirubinemia geeft.

Acidose:

Er is een verhoogde incidentie van neonatale acidose na een instrumentale bevalling, maar dit lijkt eerder het gevolg te zijn van de foetale stress welke een indicatie is voor deze ingreep. Een kleine studie liet een significant lagere pH van de navelstreng bloedwaarde zien na vacuümextractie

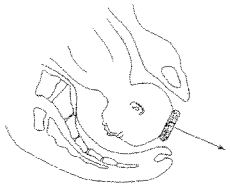
Mortaliteit:

In recente studies is een perinatale mortaliteit bij vacuümextractie gezien van 0,5%. In de jaren zestig was dit nog 2,2%[5].

3.8 Samenvatting

De indicatie voor een vacuümextractie is foetale nood en/of een niet-vorderende baring. In dit hoofdstuk is getracht inzicht te krijgen in de toepasbaarheid van de vacuümextractie zoals deze in de obstetrie wordt toegepast en beoordeeld. Er is de afgelopen decennia veel onderzoek verricht naar de toepasbaarheid van de vacuümextractie en de incidentie van complicaties op korte en lange termijn. In de jaren zestig was de indicatiestelling voor een vacuümextractie en de toepassing ervan de oorzaak voor een hogere incidentie van complicaties dan vandaag de dag. Deze afname van complicaties is het gevolg van de gegevens die uit onderzoek zijn verkregen. Dit heeft ertoe geleid dat de vacuümextractie alleen tijdens het uitdrijvingstijdperk wordt toegepast, waarbij 'hoge' extracties moeten worden vermeden. Daarnaast is het aanbrengen van de vacuümcup drastisch verkort en is het materiaal gebruiksvriendelijker geworden. Dit alles heeft ertoe geleid dat de vacuümextractie een veelgebruikte vorm van instrumentale kunstverlossing is. Hoewel de complicaties als gevolg van vacuümextracties significant zijn afgenomen in tegenstelling tot de beginjaren, mag men de incidentie van onder andere scalptrauma, cephalohematoma en neuropsychologische kenmerken als overmatig huilen en overprikkeldheid van de pasgeborene niet vergeten.

De obstetrie erkent dat deze complicaties significant vaker voorkomen bij langdurige vacuümextracties, 'hoge' extracties, meerdere extractiepogingen, toenemende tractiekrachten en kinderen die zwaarder zijn dan zeven pond, maar doet buiten een rectaal toegediende dosis paracetamol tegen de pijn en zorgvuldige observatie verder weinig met de patiënt.



HOOFDSTUK IV: OSTEOPATHIE EN VACUÜMEXTRACTIE

4.1 Het geboorteproces in osteopathisch perspectief

De geboorte is één van de eerste traumatische fases voor het menselijk lichaam. Enorme krachten werken in op het schijnbaar fragiele lichaam van het kind. Dit vraagt om een groot aanpassingsvermogen van het lichaam. Als er te veel van dit aanpassingsvermogen wordt gevergd, kan het potentieel dat in het pasgeboren kind aanwezig is, worden verhuld. De osteopaat heeft als één van de belangrijkste taken dit potentieel vrij te maken, zodat het kind zich vrijelijk kan ontwikkelen, op zowel geestelijk als fysiek gebied.

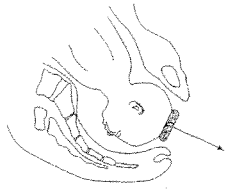
De schedel van een kind is zeer gevoelig voor de krachten die optreden tijdens de geboorte. De fysiologische ontwikkelingsachterstand en versterkte malleabiliteit van de schedel zijn nodig om het geboorteproces te ondergaan. De schedel moet vaak excessieve krachten ondergaan op de membraneuze en kraakbeenachtige pre-ossale structuren als gevolg van de disproportie tussen passage en passagier. Dit kan een normale groei en ontwikkeling tegengaan welke essentieel is voor een normale structuur en functie van het gehele lichaam.
Adaptieve deformiteiten, ontstaan tijdens het geboorteproces, kunnen al snel onderdeel zijn van een permanente configuratie. De meeste van deze letsels zijn subanatomisch en worden buiten de osteopathie vaak als onbelangrijk gezien.

In dit hoofdstuk zal de plaats van de osteopathie in relatie met het geboorteproces en daaruit te herleiden zaken worden besproken. Zoals de titel van het hoofdstuk doet vermoeden, zal het geboorteproces zoals osteopaten ernaar kijken, worden uitgediept. Het is niet de bedoeling om elk mogelijk gevolg van een vacuümextractie uit te leggen. Ons doel is meer duidelijk te maken hoe de fysiologie, anatomie van het neonatale cranium fungeert, zodat duidelijk wordt dat de krachten die vrijkomen bij het gebruik van een vacuümextractie wel degelijk van invloed kunnen zijn op de ontwikkeling van het kind. Ook de plaats van de osteopathie in de huidige geneeskunde wordt besproken.

4.2 De osteopathische gedachtegang

Enkele definities:

> *'De osteopathie is een manuele-diagnostische en therapeutische benadering van de disfuncties van de gewrichts- en weefselmobiliteit in het algemeen, binnen het kader van hun deelname aan het verschijnen van de ziekte'*[50]



Een osteopathische disfunctie is een kwalitatief als kwantitatief mobiliteitsdeficit ter hoogte van het musculo-skeletale, de viscerale als de craniosacrale aspecten van het lichaam, in combinatie met alle onderlinge verbindingswegen (neurologisch, hormonaal, fluïdiek, etc.).

De grondlegger van de osteopathie, Dr. A.T. Still (1828-1917) had een duidelijke filosofie omtrent de osteopathische geneeskunde.

Hij ging uit van vier belangrijke principes[50]:

Het lichaam vormt een functionele eenheid:

Alle fysische, psychische en spirituele aspecten van het lichaam vormen een biologische eenheid, zowel tijdens ziekte en gezondheid, in relatie met zijn omgeving.

De structuur dirigeert de functie en de functie creëert de structuur (A.T. Still):

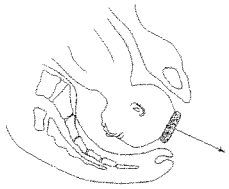
Er is sprake van een onderlinge en wederkerige afhankelijkheid van structuur en functie.

Het lichaam bezit zelfregulerende mechanismen:

Het lichaam heeft het vermogen zichzelf te reguleren, verdedigen en te genezen, mits hiertoe de voorwaarden aanwezig zijn.

Een osteopathische behandeling is gebaseerd op deze drie pijlers:

Het lichaam onderhoudt een continue relatie met zijn omgeving. Het moet zich telkens weer aanpassen aan de invloeden die hierop inwerken. Het zelfregulerende, zelfgenezend vermogen van het lichaam is continu op zoek naar een evenwicht. Een mobiliteitsdeficit ter hoogte van de lichaamsweefsels dwingt het lichaam tot compenseren. Als deze compensaties de individuele drempel overschrijden, ontstaat ziekte. Er ontstaat een disbalans tussen de eenheid structuur en functie en het lichaam verliest zijn vermogen tot zelfregulatie.
Een osteopaat tracht middels perceptie en palpatie deze mobilitiets-deficieten op te sporen, zodat het zelfregulerende, zelfgenezende vermogen van het lichaam kan herstellen. De eenheid structuur en functie wordt geharmoniseerd en het lichaam wordt weer gezond. Dit is het osteopathische concept.



4.3 Het cranium

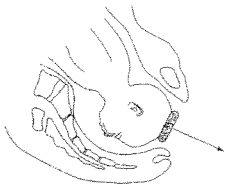
Het foetale hoofd is vanuit anatomisch, fysiologisch en morfologisch oogpunt totaal anders dan dat van een volwassen schedel. Vanuit het geboorteproces bekeken, spreekt men hier van een fysiologisch onvolgroeide schedel, opdat de schedel zich moet kunnen aanpassen aan de krachten die hierop inwerken tijdens de bevalling. De verhoogde malleabiliteit van de schedel is nodig voor het 'moulageproces' van de schedel tijdens de passage van het geboortekanaal.
Of zoals Viola Frymann[51] schrijft:

> *'the full-term skull is designed to provide the maximum accommodation to the forces of labor, the minimum trauma to the delicate nervous system within, and the upmost capacity for restitution after labor is complete'.*

Om meer inzicht te krijgen in de invloed van krachten die tijdens de vacuümextractie op het foetale cranium inwerken, moeten we terug gaan grijpen naar de kennis die aanwezig is met betrekking tot de anatomie, fysiologie en embryologie van het cranium. Deze kennis is van groot belang om te begrijpen hoe structuur en functie met elkaar verenigd zijn, en elkaar over en weer beïnvloeden. Vervolgens moet ook inzicht worden verkregen hoe het cranium zich ontwikkelt na de geboorte. Immers, het cranium is pas volgroeid op jong volwassen leeftijd. Tot die tijd ondergaat het cranium een enorme configuratieve verandering. Inzicht hierin is belangrijk om die invloed van strains, die onder andere kunnen ontstaan tijdens de vacuümextractie, te kunnen begrijpen.

4.3.1 De embryonale ontwikkeling van de meningen

De schedelbotten, periost en meningen ontwikkelen vanuit het mesenchym. Mesenchym is losmazig, embryonaal bindweefsel met de karakteristieke eigenschap dat het in staat is te migreren en zich op verschillende plaatsen kan differentiëren. Mesenchymaal bindweefsel kan zich differentiëren tot fibroblasten, chondroblasten of osteoblasten. De differentiatie van mesenchymaal bindweefsel tot fibroblasten, chondroblasten of osteoblasten is grotendeels afhankelijk van het krachtenveld wat op dit weefsel inwerkt. Bij trekkrachten ontstaat de tendens tot het ontwikkelen van fibroblasten, welke verantwoordelijk zijn voor membraneus weefsel, bij compressiekrachten ontstaat meer de tendens voor de differentiatie tot osteoblasten, het botweefsel.
Deze zienswijze van de embryologie wordt vooral uitgedragen door Blechschmidt en komt in het boek van Carreiro[27] duidelijk aan de orde. Deze zienswijze laat ook zeer duidelijk één van de grondprincipes van de osteopathie zien: 'De structuur dirigeert de functie en de functie creëert de structuur'.



Begrip van dit basisprincipe en inzicht in de embryologie met betrekking tot de ontwikkeling van het cranium, zal de lezer kunnen doen inzien wat de invloed zou kunnen zijn van de toepassing van de vacuümextractie op het cranium van het pasgeboren kind. Daarom achten wij het noodzakelijk om de relevante inzichten van de embryologie met betrekking tot de ontwikkeling van het cranium nog eens door te nemen.

Het mesenchym zal als gevolg van de ligging en de krachten die hierop inwerken, zich onderverdelen in twee essentiële weefsellagen, de leptomeninx en de pachymeninx.

De leptomeninx bestaat uit: pia mater,
arachnoidea.

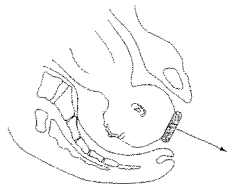
De pachymeninx bestaat uit: dura mater.

De pia mater

Een dun membraan welke nauw verbonden is met de hersenen en ruggenmerg. Het is sterk gevasculariseerd. Craniaal gezien vormt de pia mater de meest centrale laag van de zenuwwortels en het vormt de plexus choroïdeus in het ventriculair systeem.
Het spinale gedeelte van de pia mater vormt de meest centraal gelegen membraan van de spinale zenuwen, en het vormt de binnenste laag van de ligamenten denticulare en het filum terminale.

De arachnoidea

Het is nauw verbonden met de interne zijde van de dura mater. Dit vlies omsluit de liquor bevattende subarachnoïdale ruimte ofwel het cavum subarachnoïdale en is verbonden met de pia mater middels trabekels en septen, die een dicht netwerk vormen, waardoor een systeem van communicerende vaten ontstaat.
De belangrijkste subarachnoïdale ruimtes zijn de cisterna basalis, gelegen aan de basis van het cerebellum, de cisterna pontis, ter hoogte van de pons, de cisterna superior, gelegen tussen het corpus callosum en het cerebellum en de cisterna magna, gelegen tussen het cerebellum en de medulla oblongata.
De lichaampjes van Pacchioni zijn woekeringen van arachnoïdaal weefsel. Deze groeien met name uit in de sinus sagitalis superior en andere longitudinaal lopende veneuze sinussen. Hierbij gaan de lichaampjes van Pacchioni door de dura mater. Via de lichaampjes van Pacchioni vloeit de liquor cerebrospinalis zeer langzaam in het veneuze bloed over.



De dura mater

De dura mater omhult het centrale zenuwstelsel en heeft een sterk beschermende functie. Het is een relatief dik en stevig membraan.
De dura mater bestaat craniaal gezien uit twee lagen, een interne laag en een externe laag, welke nauw met elkaar verbonden zijn.
De externe laag is periostaal weefsel welke de binnenzijde van de schedelbotstukken bekleedt. Het is in continuïteit met het externe periost door de sutura en foramina.
De interne laag vormt meerdere plooien en parallel lopende lagen, die volgens de osteopathische gedachtegang erg belangrijk zijn voor het craniale concept:

- falx cerebri,
- tentorium cerebelli,
- falx cerebelli,
- diafragma sellae.

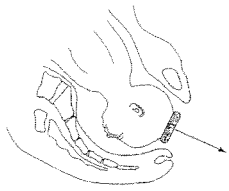
De eerste drie lagen hebben een stabiliserend karakter en zijn een belangrijk onderdeel van de reciproke tensiemembraan. De reciproke tensiemembraan is een osteopathische aanduiding om aan te tonen dat het één geheel vormt. De falx cerebri, falx cerebelli en het tentorium cerebelli bestaan uit twee lagen dura die nauw met elkaar zijn verbonden. Aan de periferie divergeren beide lagen om zo de sinus durae matris te vormen: het veneuze afvoersysteem van het cranium.
Het diafragma sellae is een klein, circulaire en horizontale durale plooi die de sella turcica bedekt. Het durale weefsel omvat de hypofyse via het infundibulum dura.

De ruimte tussen de durale plooien bevat verschillende belangrijke structuren:

- Het cavum van Meckel, waarin het ganglion semilunare ligt van de n. trigeminus (N.V) gelegen aan de anteriore zijde van de apex van beide ossi petrosus.

- De veneuze sinussen in de dura mater gelegen.

- De meningeale bloedvaten, welke de eindtakken zijn van de externe en interne aa. Carotii.



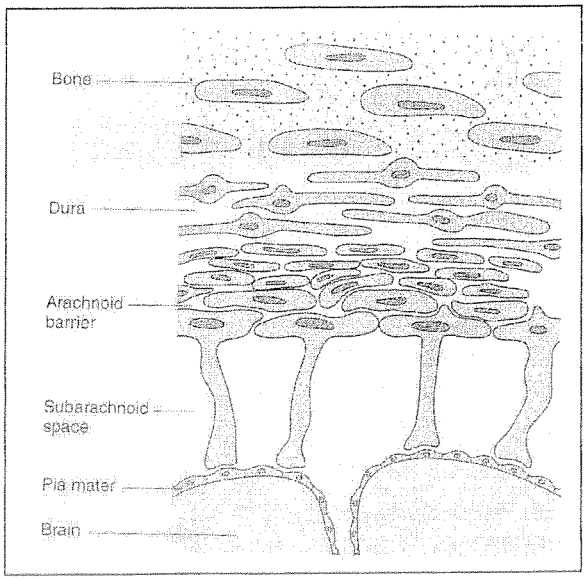
- De innervatie van de meningen: het betreft sympathische vezels vanuit het ganglion cervicalis superior, sensorische vezels komend vanaf de n.V en n. X.

- De endolymfatische zak, gelegen op de posteriore zijde van het os petrosus dicht bij de meatus acousticus.

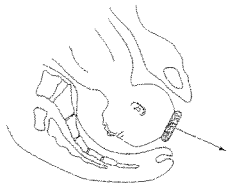
Het spinale gedeelte van de dura mater bestaat uit één laag en is sterk verbonden met de interne laag van de craniaal gelegen dura mater. Sterke verbindingen zijn aanwezig ter hoogte van het foramen magnum, de posteriore zijden van de corpora vertebrae van de tweede en derde cervicale wervels en het sacrum.

4.3.2 De embryonale ontwikkeling van de schedelbotstukken

Het cranium is vanuit embryologisch perspectief eigenlijk niet meer dan een logische voorzetting van de pia mater, arachnoïd en dura mater. Van centraal naar de periferie gezien, kan men vaststellen dat de omhullende vliezen qua consistentie meer en meer in densiteit toenemen om zo de hersenen te beschermen van invloeden van buitenaf. Deze toename van rigiditeit van centraal naar de periferie in het cranium, ziet men ook met het toenemen van de leeftijd van een jong kind om rondom het achttiende levensjaar de definitieve configuratie van het cranium te bereiken.
Het dient nogmaals te worden benadrukt dat de continuïteit van hersenen en craniale botten een feit is (figuur 4.1). Zo is de pia mater middels gliale cellen verbonden met de hersenen. Vanuit de pia mater zijn er arachnoïdvormige trabeculae, welke verbonden zijn met de arachnoïdale laag. Fibroblasten van de dura mater zijn verweven met de arachnoïdale laag. Tussen de binnenste dura mater en buitenste dura mater bestaan kleine verschillen tussen de fibroblasten. De buitenste dura mater laag bestaat uit periostale fibroblasten en zijn verbonden met de craniale botstukken.



Figuur 4.1: *schematisch diagram van de meningeale lagen.*
Uit: Carreiro, J.E. 2003.

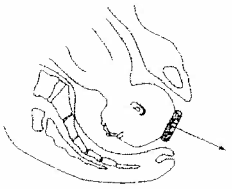


Met betrekking tot de wederzijdse afhankelijkheid van structuur en functie het volgende:

De ontwikkeling van het beschermende, omhullende cranium begint met een laag mesenchymaal bindweefsel welke gesitueerd is rondom de neurale buis. Als de neurale buis groeit en langer wordt, wordt dit mesenchymaal bindweefsel meegetrokken. Het craniale deel van de neurale buis vertoont op een gegeven moment drie verwijdingen, de primitieve hersenblaasjes. Dit zijn het prosencephalon (voorhersenen), mesencephalon (middenhersenen) en het rhombencephalon (achterhersenen). Bij de ontwikkeling van de primitieve hersenblaasjes groeit mesenchymaal bindweefsel mee, zodat de primitieve hersenen worden omhuld door een laag mesenchymaal bindweefsel. Illustrerend voorbeeld: men zou de laag mesenchymaal bindweefsel kunnen zien als de badmuts en de primitieve hersenblaasjes zijn het hoofd van de zwemmer. De groei van de hersenen zal als gevolg van het krachtenspel wat hieruit ontstaat, de vorm en de functie van het mesenchymaal bindweefsel bepalen.

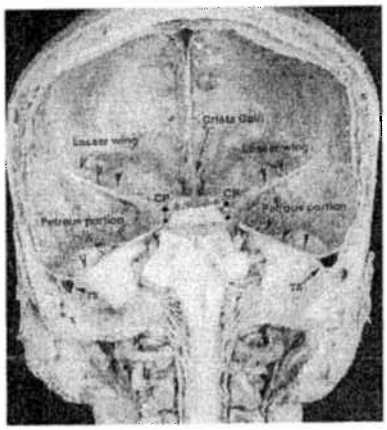
Een van de basisprincipes van de osteopathie: 'De structuur dirigeert de functie en de functie creëert de structuur', is voor osteopaten zeer duidelijk terug te zien in de ontwikkeling van het cranium. Als we gaan kijken naar de ontwikkeling van de schedelbasis of het basis crani, kan men het volgende zien: het embryonale hart is van zeer groot belang voor de vorming van het cranium. Het hart ontwikkelt zich aan de top van de neurale buis en migreert naar zijn uiteindelijke positie in de thorax. Dit proces vindt plaats aan het eind van de eerste maand.
Bij deze beweging wordt het mesenchymaal bindweefsel meegetrokken en bevindt zich dus tussen de neurale buis en het hart. Het mesenchymaal bindweefsel staat hierdoor bloot aan compressiekrachten. Afhankelijk van de krachten die op het mesenchymaal bindweefsel inwerken ontstaat er ter hoogte van de schedel een desmale of een enchondrale verbening. Als de osteoblasten direct vanuit het mesenchymaal bindweefsel ontstaan, spreekt met van desmale verbening. Desmale verbening wordt alleen aan de schedel waargenomen. Als er sprake is van een kraakbenig tussenstadium spreekt men van enchondrale verbening. Dit verbeningsproces ziet men ook elders in het lichaam. Uit deze enchondrale verbening ontstaat het primitieve basis occiput, basis sphenoïd en os ethmoïdale: ook wel de schedelbasis genoemd. Uit het desmale verbeningsproces ontstaat het schedeldak[52].

Het schedeldak bestaat uit verschillende squameuze botstukken. Tijdens de 7e en 8e week van de zwangerschap begint het ossificatieproces van het membraan dat om de hersenen ligt, en hiermee in continuïteit is. Dit ossificatieproces start als gevolg van de groei van de hersenen en het krachtenveld wat hieruit ontstaat. De durale gordels zijn membraneuze 'kabels' die als een vijfpuntige ster in het cranium zijn gesitueerd, waarvan het centrum ligt ter hoogte van de sella turcica, met daarin de hypofyse (figuur 4.2).



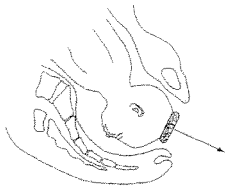
Men kan deze durale gordels voorstellen als parachutetouwen. Het omhullende membraan van het cranium is de 'parachute'. Tijdens de groei van de hersenen, wordt de 'parachute' op spanning gebracht. Dit resulteert in een aantal omhullende 'platen' die zijn verankerd met de schedelbasis middels de durale gordels. Evenwijdig aan de krachtlijnen die via de durale gordels op het schedeldak werken, ontwikkelen zich de ossificatiecentra die later onder andere het os pariëtale en het os frontale moeten vormen. Rondom de partus liggen deze botplaten in het membraneus weefsel, zodat maximale deformatie tijdens de geboorte mogelijk is, zonder dat hierbij de bescherming van de hersenen in gevaar komt. Anderzijds zorgt het krachtenveld wat ontstaat rondom de durale gordels voor configuratieve veranderingen rondom de schedelbasis.

Als gevolg van deze tractiekrachten ontstaan tuberculi: de processi clinoideï, de crista galli, de ala minori en de randen van de pars petrosus van het os temporale. Dit alles arrangeert zich in de vijfpuntige stervorm. De schedelbasis ontwikkelt zich dus als gevolg van inwerkende omgevingsfactoren: de wederkerige afhankelijkheid van structuur en functie.



Figuur 4.2: *de 'vijfpuntige ster'*
Uit: Carreiro J.E., 2003.

Carreiro[27] geeft met deze gedachtegang duidelijk aan hoe krachten vanuit de periferie invloed kunnen uitoefenen op het centrum van het cranium en andersom. Vanuit deze hypothese is het dan ook niet moeilijk om de eventuele invloeden van een vacuümextractie op het cranium te begrijpen. Tegen de tijd wanneer de geboorte gaat plaatsvinden, zijn de durale gordels al in een redelijk ver stadium van ossificatie, echter de afysiologische krachten die vrijkomen bij het toepassen van de vacuümextractie, kunnen mogelijk invloed uitoefenen op het krachtenspel dat via deze voormalige durale gordels verloopt. Aangezien tractiekrachten en compressiekrachten vanuit embryologisch inzicht zeer bepalend zijn voor de uiteindelijke configuratie van het bindweefsel, zou volgens deze gedachtegang, de vacuümextractie wellicht hier van invloed op kunnen zijn.

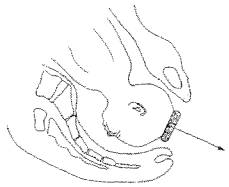


Ten tijde van de geboorte zijn vele structuren nog niet volgroeid. Het betreft membraneus of cartilageneus weefsel dat een hoge mate van flexibiliteit en malleabiliteit heeft. Dit is noodzakelijk om de geboorte te kunnen doen plaatsvinden. De suturen van deze 'botstukken' zijn glad. Er is nog geen interne of externe oriëntatie van de botranden die samen met het andere aangrenzende botstuk een sutuur vormen. Het cranium van een pasgeborene heeft zes fontanellen: ze zijn aanwezig op alle hoeken van de pariëtale botstukken. De mastoïdale en sphenoïdale fontanellen sluiten met enkele maanden, de occipitale fontanel, ter hoogte van het punt lambda, sluit gedurende het eerste jaar en de grootste fontanel ter hoogte van bregma sluit gedurende het tweede levensjaar.

Het os occipitale bestaat uit vier verschillende delen welke met elkaar in verbinding staan met kraakbeenachtige structuren: het betreft de basis occiput, het squama occipitale en de beide condylaire delen.
Het os sphenoïdale bestaat uit drie delen, tevens met elkaar verbonden middels kraakbeenachtige structuren. Het betreft het basis sphenoïd, het presphenoïd en de beide ala sphenoïdale.
Het temporale botstuk bestaat uit drie delen: het pars petrosum, het pars squamosa en de tympanische ring. De processi mastoïdeum zullen zich ontwikkelen vanaf de tiende tot twaalfde maand.
Het os frontale wordt in tweeën gedeeld door de sutura metopica.
De atlas bestaat uit drie delen welke met kraakbeenachtige structuren met elkaar in verbinding staan. De occipito-cervicale verbinding is het enige echte gewricht wat in dit stadium in het cranium aanwezig is.

Tegen het einde van het eerste levensjaar is de schedel in grootte verdubbeld. Langzaamaan beginnen de randen van de botstukken een interne en externe oriëntatie te krijgen, wat de stabiliteit van de suturen fors doet toenemen. Verondersteld wordt dat deze interne en externe oriëntatie een gevolg is van de fysiologische motiliteit die in het craniosacrale mechanisme aanwezig is, hierover in de volgende paragraaf meer. Na het eerste jaar is het os sphenoïdale gefuseerd tot één botstuk. Het os occipitale bestaat nog steeds uit vier delen, alleen de fissuren in het pars squamosa zijn verdwenen. Het os temporale bestaat uit één deel en de processus mastoideus begint zich te vormen. De sutura metopica is nog steeds in het os frontale aanwezig. De atlas bestaat nog steeds uit drie delen.

Ook al is het slechts hypothetisch, de invloed van een vacuümextractie op het cranium kan groot zijn. Vanuit embryologisch perspectief is duidelijk dat het craniale botstuk slechts een geossificeerde membraan is, die histologisch gezien, in continuïteit staat met de centraler gelegen bindweefselstructuren en zelfs de hersenen.



Durale plooien die in nauwe relatie staan met belangrijke regel- en communicatiecentra (het ganglion semilunare, de veneuze sinussen, de endolymfatische zak, etcetera) kunnen als gevolg van het inwerkende krachtenspel hier invloed op uitoefenen. Kortom: de fysiologie van het cranium kan onderhevig zijn aan de inwerkende krachten die bij de vacuümextractie vrijkomen.

4.4 Introductie in craniosacrale concept en Primair Respiratoir Mechanisme

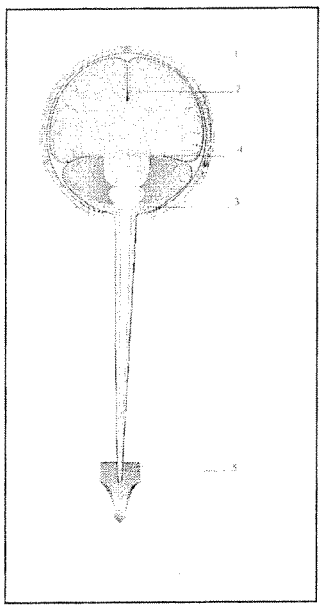
In navolging van de grondlegger van de osteopathie, Dr. A.T. Still, is het W.G. Sutherland die het craniale concept als denkmodel concretiseerde. Tijdens zijn onderzoek naar de fysiologische 'beweging' (dynamiek) van ossale structuren, nam hij niet alleen 'beweging' van bot waar, maar ook een reeks van ritmische pulsaties in andere weefsels en fluïda. Deze ritmische pulsaties zijn een uitdrukking van een dynamisch systeem welke een voorwaarde is voor gezondheid. Sutherland meende dat deze ritmische pulsaties werden geïnitieerd door een dieper gelegen kracht of mechanisme dat in het menselijk lichaam aanwezig is. Hij noemde dit mechanisme 'The Breath of Life'. De zeer fijne subtiele ritmische 'beweging' zou worden waargenomen over het gehele lichaam.

4.4.1 Het Primair Respiratoir Mechanisme

Het Primair Respiratoir Mechanisme (PRM), welke binnen de osteopathie als denkmodel wordt gehanteerd, bevat alle fluïda en structuren die gelegen zijn in de dura mater of die er direct mee verbonden zijn. Het Primair Respiratoir Mechanisme is binnen de osteopathie één van de eerste principes van het craniale concept. Het Primair Respiratoir Mechanisme drukt zich uit in een onwillekeurige beweging (motiliteit) die in elke cel van het lichaam aanwezig is. Het Primair Respiratoir Mechanisme bestaat uit in een inhalatiefase en een exhalatiefase.

Er is een vijftal aspecten te onderscheiden die samen het Primair Respiratoir Mechanisme vormen (figuur 4.3)[53]:

1. The articular mobility of the cranial bones,
2. The function of the reciprocal tension membrane,
3. The fluctuation of the cerebrospinal fluid,
4. The motility of the neural tube,
5. The involuntary mobility of the sacrum between the ilia.



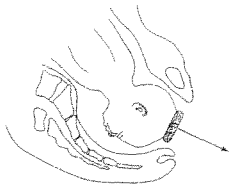
Figuur 4.3: *Het Primair Respiratoir Mechanisme: 1. The articular mobility of the cranial bones; 2 The function of the reciprocal tension membrane.; 3 The fluctuation of the cerebrospinal fluid.; 4 The motility of the neural tube.; 5. The involuntary mobility of the sacrum between the ilia.*
Uit : Sills F., 2001.

4.4.1.1 The articular mobility of the cranial bones

Er is een duidelijk onderscheid tussen mobiliteit en motiliteit. Mobiliteit is gebaseerd op de mogelijkheid van de suturen om beweging toe te staan. Motiliteit is een uitdrukking van de actie van de 'inherente beweging' in de craniale botstukken en membranen. Craniale botstukken vertonen net als alle andere weefsels de motiliteit als een interne intra-osseuze ademhaling. Motiliteit is aanwezig in alle cellen en weefsels van het lichaam.

Tijdens de inhalatiefase voeren de botstukken die gelegen zijn op de middellijn van de schedelbasis (os sphenoïdale , os occipitale, os vomer en het os ethmoïdale) een flexiebeweging uit. Het anteriore deel van het corpus os sphenoïdale zal antero–caudaal roteren rondom een transversale as, terwijl het os occipitale, os ethmoïdale en het os vomer een tegenovergestelde rotatie zullen uitvoeren. Tijdens deze beweging zal het SSB zich naar cephaal verplaatsen[53,54,55].

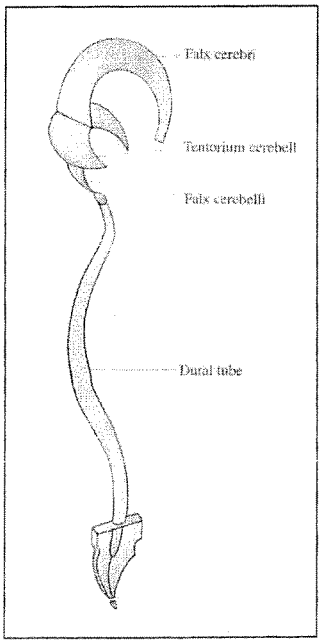
Tegelijkertijd zullen tijdens de inhalatiefase de gepaarde botstukken (os frontale, os pariëtale, os temporale, os maxilare, os lacrimale, os nasale, os palatinum en het os zygoma) een externe rotatie uitvoeren. Al deze bewegingen samen zullen resulteren in een tendens tot verbreden van de schedel in transversale richting en verkorten in antero–posteriore richting.



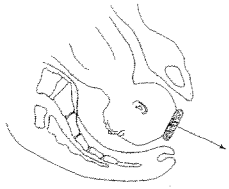
Gedurende de exhalatiefase voeren alle botstukken een tegenovergestelde beweging uit en spreekt men over extensie en interne rotatie. De schedel zal de tendens hebben zich in transversale richting te versmallen en in antero–posteriore richting te verlengen.

4.4.1.2 The function of the reciprocal tension membrane

De reciproke tensiemembraan is het geheel van durale membranen (figuur 4.4) die de begrenzing van het centraal zenuwstelsel en de liquor cerebrospinalis vormt. Zoals in paragraaf 4.1 is geschreven, is de dura mater in het cranium een stevig, relatief stug weefsel welke is opgebouwd uit twee afzonderlijke bladen. Het buitenste blad van de dura mater is in continuïteit met het periost van de craniale botstukken. Het binnenste blad vormt de membraneuze compartimenten van het cranium. Deze compartimenten worden gevormd door het tentorium cerebelli, de falx cerebri en de falx cerebelli. Zij fungeren tevens als schokdemper. Daar waar het binnenblad van de dura mater zich afsplitst van het buitenblad ziet men de veneuze systeem van het cranium.
Via het foramen magnum verlaat de dura het cranium om over te gaan in de durale zak die het ruggenmerg omgeeft.



Figuur 4.4*: De reciproke tensiemembraan: Intracraniaal bestaand uit de tweebladige falx cerebri, het tentorium cerebelli en de falx cerebelli. Extracraniaal bestaand uit de durale zak.*
Uit: Sills F., 2001.



De functie van de reciproke tensiemembraan is aan een constante spanning onderhevig gedurende de inhalatiefase en de exhalatiefase. Zoals reeds is aangegeven vormen de reciproke tensiemembraan en de craniale botstukken een functioneel geheel. Zij kunnen niet los van elkaar gezien worden.

De krachten die vrijkomen tijdens de vacuümextractie zullen direct aangrijpen op de mobiliteit van de craniale botstukken en de functie van de reciproke tensiemembraan. Dit mag worden verondersteld omdat de craniale botstukken, de plaats waar de vacuümcup wordt aangebracht, in continuïteit is met de functie van de reciproke tensiemembraan (figuur 4.1).

4.4.1.3 The fluctuation of the cerebrospinal fluid

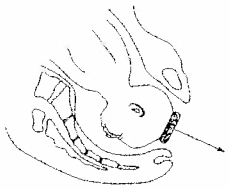
Sutherland beschouwde de fluctuatie van de liquor cerebrospinalis als het fundamentele principe van het bovenstaande concept. De liquor cerebrospinalis bezit een aantal vitale functies:

Het omvat de structuren van de hersenen en ruggenmerg en functioneert als een fluïdieke schokdemper.
Het gedraagt zich als een voedende vloeistof en vervult hiermee de rol die het lymfatisch systeem bezit in de rest van het lichaam. De liquor cerebrospinalis is een belangrijk medium voor het transport van neuroactieve moleculen tussen het centraal zenuwstelsel, het endocriensysteem en het immuunsysteem. Het zorgt voor het constant houden van de elektrolytische, neurohormonale en chemische balans van het centraal zenuwstelsel.
Het dempt de arteriële pulsatie zodat snelle veranderingen in de arteriële druk geen invloed hebben op het centraal zenuwstelsel. Het zorgt dus voor een relatief stabiele druk rondom het centraal zenuwstelsel.

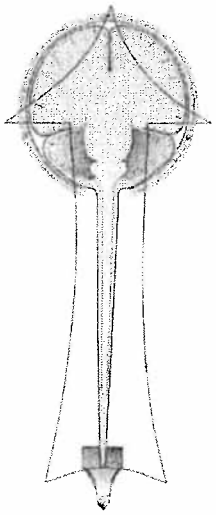
Door dr. A.T. Still werd de liquor cerebrospinalis gezien als:

> *'the highest known element in the human body'.*

Sutherland[53] beschreef een pulserende, golvende beweging van de liquor cerebrospinalis als de inherente fluctuatie. Hij stelde dat de fluctuatie van de liquor cerebrospinalis afkomstig was van een interne kracht en niet door structuren of mechanismen van buitenaf. Sutherland verwijst hierbij naar de primaire rol van de 'inherente beweging' van de 'Breath of Life' in het gehele lichaam en de invloed op de fluïda. Liquor cerebrospinalis wordt gezien als de essentiële vloeistof voor de 'inherente beweging' in alle cellen en weefsels.



De fluctuatie van de liquor cerebrospinalis kan gezien worden als een golf in de oceaan. Deze golf verplaatst zich niet geleidelijk door het lichaam, maar presenteert zich gelijktijdig in het gehele lichaam. Tijdens de inhalatiefase is de longitudinale fluctuatie in craniale richting, tijdens de exhalatiefase in caudale richting (figuur 4.5)



Figuur 4.5: *De fluctuatie van de liquor cerebrospinalis tijdens de inhalatiefase van het primair respiratoir mechanisme.*
Uit: Sills F., 2001.

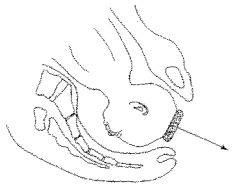
4.4.1.4 The motility of the neural tube

De uitdrukking van het Primair Respiratoir Mechanisme is ook terug te vinden in het centraal zenuwstelsel. Een tweetal aspecten zijn hier van groot belang:

1. motiliteit van de cellen,
2. embryologische ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel.

De motiliteit van de cellen

Op basis van experimenteel wetenschappelijk onderzoek[54] is vast komen te staan dat oligodendrogliacellen van de neuroglia een ritmisch pulserende beweging uitvoeren die zich uiteindelijk vertaalt in een continue pulsatie in de structuren van het centraal zenuwstelsel. Deze pulserende beweging is onafhankelijk van het cardiale- en het ademhalingsritme. We spreken hier over een cellulaire motiliteit.



De embryologische ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel

> Het tweede aspect betreft de embryologische ontwikkeling van het centraal zenuwstelsel. De hersenen en het ruggenmerg vertonen een ritmisch pulserende beweging in het verloop van de embryologische as. Het centraal zenuwstelsel ontwikkelt zich embryologisch uit het cephale deel van de neurale buis in de vorm van de hoorns van een ram. De krulbeweging vindt plaats in het verloop van de lamina terminalis. Vanuit het einde van de neurale buis vormt zich de voorzijde van het derde ventrikel.

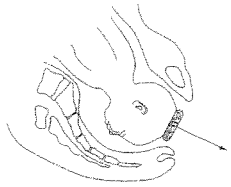
Tijdens de inhalatiefase van het Primair Respiratoir Mechanisme zal de neurale as zich verkorten in de richting van de lamina terminalis. Deze verkorting vindt plaats in het spinaal kanaal en het ventriculair systeem. Tegelijkertijd voert het ventriculair systeem een rotatie uit over een transversale as in de richting van het foramen van Monro. Daarnaast zal het ventriculair systeem in transversale diameter toenemen.
Sutherland vergeleek deze beweging met een vogel die aanzet voor de vlucht. Tijdens de inhalatiefase zullen de hersens zich in anteriore–posteriore richting verkorten, in transversale richting zal de diameter toenemen.

Tijdens de exhalatiefase vindt het tegenovergestelde plaats. De neurale buis zal zich verlengen en de hersens zullen zich in transversale richting verkorten en in anteriore–posteriore richting verlengen.

Vanuit embryologische visie gezien heeft men kunnen vaststellen dat alle weefsels met elkaar een continuïteit vormen. Zo gezien kan een disfunctie aan de periferie van het cranium wellicht van invloed zijn op de oligodendrogliacellen van de neuroglia, en daardoor ook van invloed op de motiliteit van het centrale zenuwstelsel.

4.4.1.5 The involuntary mobility of the sacrum between the ilia

Het laatste element van het Primair Respiratoir Mechanisme is de onwillekeurige beweging van het sacrum tussen de beide iliae. Het sacrum is een belangrijk onderdeel van het Primair Respiratoir Mechanisme gezien zijn directe en sterke verbondenheid met de durale membranen. Naast de aanhechting van de dura mater op het sacrum ter hoogte van S2 heeft de dura mater ook verbindingen met de tweede en derde cervicale wervels. De rotatieas van het sacrum is gelegen ter hoogte van S2. Tijdens de inhalatiefase van het Primair Respiratoir Mechanisme zal de dura mater stijgen en zal het sacrum een posteriore–superiore rotatie uitvoeren.



Het centraal zenuwstelsel is aan het sacrum en het os coccygis verbonden via het filament terminale. Als het centraal zenuwstelsel verkort in de richting van de lamina terminalis zal het sacrum in cephale richting volgen.
Het is dus denkbaar dat een craniaal probleem wat is ontstaan door een abnormale krachtinwerking, zoals bij een vacuümextractie het geval kan zijn, via zijn sterke verbondenheid met de durale membranen een disfunctie van het sacrum tot gevolg kan hebben (en omgekeerd).

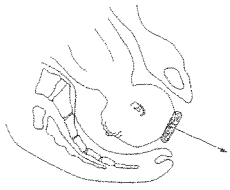
In het kader van de scriptie zijn bij vrijwel alle genoemde elementen die samen het Primair Respiratoir Mechanisme vormen, de hypothetische invloeden van de vacuümextractie hierop aangegeven. Het zijn slechts veronderstellingen omdat wij geen wetenschappelijke teksten hebben gevonden die dit kunnen bevestigen. Wel zijn er voldoende studies die aangeven dat er sprake is van malleabiliteit van het cranium en mobiliteit tussen suturen en heeft men ook kunnen vaststellen dat de craniaal ritmische impuls, de uiting van het Primair Respiratoir Mechanisme, bestaat. Evenzo is het een feit dat onderzoek naar de embryologische ontwikkeling van de mens duidelijk aangeeft dat er een histologische continuïteit is tussen de schijnbaar verschillende type weefsels in en buiten het cranium.
Deze kennis wordt door osteopaten gebruikt om bepaalde invloeden te kunnen verklaren in relatie tot de grondprincipes van de osteopathie zoals die in paragraaf 4.2 uiteen zijn gezet.

Wij zijn er ons van bewust dat buiten de vacuümextractie nog enorm veel andere invloeden op de foetus inwerken die invloed kunnen uitoefenen op de embryologische en fysiologische ontwikkeling van de foetus en het pasgeboren kind.

4.5 De vacuümextractie: osteopathie versus 'regulier'

Vraag aan een osteopaat of een vacuümextractie van invloed is op de gezondheid van de pasgeborene en het antwoord is vrijwel altijd 'ja'. Dit is op zich niet vreemd, aangezien er enorme krachten op het cranium van de foetus inwerken tijdens deze kunstverlossing. Dit is in hoofdstuk twee ruimschoots aan bod gekomen. In de paragrafen 4.1, 4.2 en 4.3 is getracht duidelijk te maken waarom osteopaten tot deze conclusie komen. Anders gezegd: er is gekeken naar het ontstaan van de meningsvorming van de osteopaat met betrekking tot dit onderwerp. Kennis van de anatomie, embryologie en fysiologie worden gebruikt als kapstok in combinatie met de osteopathische filosofie.

Om te kijken of onze inzichten overeenkomen met de inzichten die gangbaar zijn binnen de obstetrie, hebben wij een vergelijk proberen te maken tussen de osteopathische literatuur en de bronnen die voor de obstetrie geldend zijn.



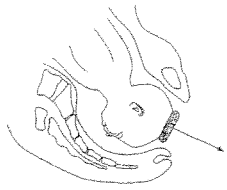
Wij hebben getracht zo volledig mogelijk te zijn en hebben gekeken naar de gedateerdheid van de literatuur, naar de toen geldende omstandigheden, indicaties en contra-indicaties van de vacuümtoepassing en het type onderzoek.

Een traumatische bevalling kan leiden tot symptomatologie die past bij onder andere een sensomotorische ontwikkelingsachterstand, algehele overprikkeling van de zuigeling en leerstoornissen. Maar al deze klinische problemen kunnen ook het gevolg zijn van onder andere toxische invloeden van medicatie of drugs tijdens de zwangerschap, genetische afwijkingen, infecties tijdens en na de zwangerschap.
Kortom, het is erg moeilijk aan te geven of een traumatische bevalling alleen de reden is voor het eventuele fysieke danwel psychische ongemak dat hieruit is ontstaan.
Mag men er dan zonder meer ervan uitgaan dat vacuümextractie een grote impact heeft op het welbevinden van het individu? Deze vraag proberen wij hieronder te beantwoorden.

Volgens de gynaecologen van het Spittaalziekenhuis in Zutphen is duidelijk dat men nooit de vacuümextractie alleen kan aanwijzen als de grote etiologische factor bij (sub)klinische problematiek van het pasgeboren kind. Een obstetrist kiest in het geval van een vacuümextractie pas voor deze ingreep als er sprake is van foetale nood en/of een niet-vorderende baring[22,29]. Dit laatste is in hoofdstuk twee al gedefinieerd. Het ongeboren kind verkeert al in een niet optimale toestand als wordt overgegaan tot een vacuümextractie.
Het is dus moeilijk om de specifieke invloeden van de vacuümextractie duidelijk te maken. Over meer aspecifieke aspecten als vegetatieve overprikkeling, voorkeurshouding, darmfunctie, slaapgedrag en huilgedrag, hebben wij in de huidige wetenschappelijke literatuur geen concrete onderzoeken kunnen vinden.

Dit is één van de redenen waarom wij hebben gekozen voor een onderzoek naar de mogelijke aspecifieke gevolgen van de vacuümextractie. In hoofdstuk V, VI en VII zal hier op worden ingegaan. Maar voordat het zover is, zal de osteopathische literatuur met betrekking tot de vacuümextractie worden toegelicht.

Magoun[3] schrijft dat het cranium van het pasgeboren kind erg gevoelig is voor mechanische krachten. Het zijn vaak de subklinische disfuncties die door de verloskundige, obstetrist en kinderarts niet worden gezien of niet worden erkend. Deze subklinische disfuncties kunnen vervolgens de oorzaak zijn van ontwikkelingsdeficieten tijdens de kraamtijd, kindertijd en de puberteit van het kind. Het betreft dan met name alle facetten van het primair respiratoir systeem.



Deze beïnvloedt onder andere het volgende:

- de hersenen en de craniale zenuwen,
- de hypothalamus welke de primaire centra bevat van het autonome zenuwstelsel en de basis vormt voor de neurogene en mentale reactie van het individu,
- de hypofyse welke het endocriene systeem regisseert, de veneuze drainage van het hele lichaam.

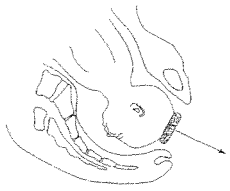
Deze disfuncties kunnen leiden tot een veelheid van complicaties en symptomen waarvan met name allergische reacties en keel-, neus- en oorklachten het meest voorkomen.

Magoun[3] citeert Arbuckle (1948):

> *'In the adult skull articular lesions lead to membranous strains; in the infant membranous strain produced by the stresses of labor are responsible for the development of the cranial anomalies from which stem so many physical, neurological and psychological abnormalities. Such maldevelopment in the infant brain carries a terrific protent for the rest of the individual's life'.*

Magoun is duidelijk als het gaat over de vacuümextractie: hij geeft aan dat er altijd een distorsie plaatsvindt ter hoogte van het kinderhoofd. Dit komt met name door de snelle en plotselinge toepassing van de procedure.
Bij de toepassing van de vacuümextractie op het os occipitale vindt er een verlenging plaats van het hoofd in de richting van de uitgeoefende tractie. De hersenen en sinus sagitalis superior staan bloot aan de direct inwerkende tractiekrachten van de vacuümextractor. Carreiro schrijft dat de vacuümextractie een membraneuze of weke delen strain van het craniale mechanisme tot gevolg heeft. Een conisch gevormde rotationele strain is palpabel, lopend vanaf het contactpunt van de vacuümcup tot aan de thorax of bekken. Dit is dan afhankelijk van de mate van toegepaste tractiekrachten op het cranium van het kind.

In de tijd van Magoun stond de toepassing van de vacuümextractie nog onder zware kritiek. Zeker in de Verenigde Staten heerste onder de obstetristen grote scepsis omtrent de toepasbaarheid van deze methode. De redenen hiervan zijn in paragraaf 3.3 uiteengezet.
Ook de indicatiestelling met betrekking tot het toepassen van de vacuümextractie was in die tijd anders dan vandaag de dag.



Was het gebruikelijk om de ontsluitingsfase in de zestiger jaren te bevorderen middels de vacuümextractie, vandaag de dag is dit een absolute contra-indicatie.

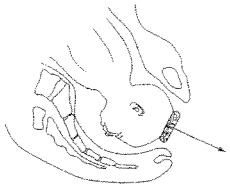
Naast een verhoogde kans op structurele beschadiging van de cervix en fibrosering van de uterus moet de schedel door de niet volledig uitgestreken cervix worden getrokken. Dit gaat met zoveel kracht dat de incidentie van ernstig geboortetrauma als gevolg van de vacuümextractie beduidend hoger was dan vandaag de dag.

De laatste decennia wordt de vacuümextractie alleen nog gebruikt tijdens de tweede fase van de bevalling: de uitdrijvingsfase. Zelfs een hoge ligging van het hoofd in het baringskanaal is een relatieve contra-indicatie voor vacuümextractie.

Wetenschappelijk onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat vacuümextractie samengaat met verhoogde extracraniale compressiekrachten[5]. Magoun geeft aan dat dit de druk in met name de sinus sagitalis superior dramatisch doet toenemen. Hierbij refereert Magoun niet naar onderzoekspublicaties die deze stelling onderbouwen. Sterker nog: de veronderstelling dat extracraniale druk van het hoofd leidt tot een toename van de intracraniale druk wordt niet bevestigd door resultaten van metingen tijdens vacuümextractie bij overleden foetussen. Er was zelfs sprake van een intracraniale drukdaling in het cerebrale weefsel en de sinus sagitalis superior. Let wel, deze testen zijn uitgevoerd op overleden foetussen.
Daarnaast is in dit onderzoek de vacuümcup op de fontanellen geplaatst. In de obstetrie wordt dit als een contra-indicatie gezien.

De stelling dat toegenomen extracraniale druk leidt tot een evenredige toename van de intracraniale druk lijkt te kunnen worden onderbouwd door de retinale bloedingen. De centrale retinale bloedvaten zijn direct verbonden met het cerebrale vasculaire systeem. De plotselinge release van de intracraniale druk bij de geboorte van het hoofd zou de neonatale retinahemorrhagie veroorzaken[6]. De incidentie van retinabloedingen bij vacuümextractie was in dit onderzoek bijna twee keer zo groot als bij de spontane bevallingen of forcipale extractie.

Ook het gebruik van de flexibele vacuümcup heeft de maximale tractiekracht die op het cranium wordt uitgeoefend gereduceerd. Dat blijkt ook uit de afgenomen incidentie van scalptrauma bij gebruik van de softcup in tegenstelling tot de metalen cup van Malmström. Desalniettemin bleef de incidentie van cephalohematoma gelijk.
De aanpassing van O'Neill bij hoge extracties heeft ook de inwerkende krachten duidelijk gereduceerd.
Daarnaast is door het verzamelen van wetenschappelijke feiten ook het protocol rondom het gebruik van de vacuümextractor aangepast.



Malmström meende de vacuümcup tien minuten lang aan te moeten leggen voordat kon worden overgegaan op de daadwerkelijke extractie. Kuit en Muisse[5,33] toonden in hun onderzoeken aan dat dit niet nodig is. Kuit meent dat 60 seconden al voldoende is om de chignonvorming te verkrijgen.

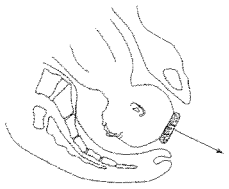
Al deze modificaties ten aanzien van de vacuümcup en de protocollering van de vacuümextractie hebben ertoe geleid dat er een significante afname van het aantal en de ernst van de complicaties is.

Toch blijft wel degelijk een significante negatieve invloed van de vacuümextractie bij de pasgeborene mogelijk. Het blijkt dat een langdurige vacuümextractie, meerdere tractiepogingen, toenemende tractiekrachten of een mislukte vacuümextractie gevolgd door een sectio caesarea hier debet aan zijn.

Daarnaast is gebleken dat het ongeboren kind al een goede pijnperceptie heeft. Kinderen die een sterke nociceptieve prikkel hebben ondergaan tijdens een gecompliceerde bevalling (vacuümextractie-forceps) hebben een sterke pijn- en stressreactie op zowel korte als langere termijn.
Ook is er een significant hogere incidentie van cephalohematoma bij die kinderen die een vacuümextractie hebben ondergaan. Gebleken is dat dit kan leiden tot calcificaties van het betreffende botstuk, danwel een intra-ossale strain. Dit laatste is een vermoeden, welke embryologisch kan worden onderbouwd: immers ossificatie treedt alleen op als het weefsel onder een bepaalde mate van compressie en/of tractiekrachten staat. Calcificatie van het botstuk kan volgens deze inzichten alleen maar ontstaan als de intraossale malleabiliteit moet functioneren bij een toegenomen tensie van het weefsel.

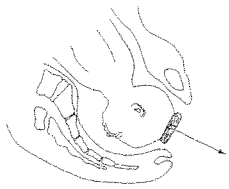
Gaan we een stapje verder:

Intra-ossale disfuncties aan het schedeldak kunnen leiden tot disfuncties ter hoogte van de basis cranii. Vanuit de embryologie en anatomie gezien, staat het schedeldak middels allerlei bindweefselstructuren (reciproke tensiemembranen) in nauwe verbinding met de schedelbasis. De invloeden die vanuit de schedelperiferie inwerken op de schedelbasis laten hun afdruk achter in de fysiologie van het primair respiratoir mechanisme. De structuur dirigeert de functie en de functie creëert de structuur is een van de osteopathische grondprincipes die hier zeker van toepassing is.
Disfuncties die een invloed uitoefenen op het primair respiratoir mechanisme, kunnen leiden tot een grote diversiteit van aspecifieke symptomen. Het specificeren van deze symptomen en de exacte oorzaak hiervan benoemen valt buiten de doelstelling van deze scriptie. Ons gaat het met name over de stelling of vacuümextractie invloed uitoefent op de gezondheid van het pasgeborenen kind.



Terugkomend op de vraag of vacuümextractie een grote impact heeft op het welbevinden van het individu heeft, blijft het moeilijk of een duidelijk 'ja' of 'nee' te concluderen.
Feit is dat de belangrijke osteopathische literatuur van o.a. Magoun en Fryman met betrekking tot dit onderwerp gedateerd is, ook zijn termen als geboortetrauma, strains niet duidelijk gedefinieerd.

Op het gebied van de toepassing van de vacuümextractie zijn door de obstetrie veel aanpassingen doorgevoerd, die de incidentie van structurele complicaties als scalptrauma heeft doen verminderen. Daarnaast zijn de mate en duur van de inwerkende krachten die bij de toepassing van de vacuümextractie vrijkomen significant gereduceerd.
Regulier onderzoek heeft zich met name beperkt tot onder andere het meten van structurele, duidelijk objectiveerbare parameters als scalptrauma, cephalohematoma en drukgradiënten. Als het aankomt op aspecifieke parameters als psychosociale factoren, houdt men zich meer op de vlakte. Osteopathische literatuur past de wetenschap, die bekend is met betrekking tot de anatomie fysiologie en embryologie, goed toe om de aspecifieke gevolgen van de vacuümextractie te kunnen verklaren.



HOOFDSTUK V: ONDERZOEKSPROTOCOL EN VRAGENLIJST

5.1 Inleiding

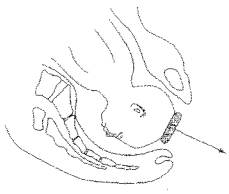
Het meten van gezondheid is in onze samenleving een veelvuldig voorkomende bezigheid. De uitkomsten van gezondheidsmetingen kunnen verstrekkende gevolgen hebben. Menig gezondheidsbeleid en behandelwijze wordt heden ten dage, terecht of onterecht, gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek.

Met het begrip 'gezondheidsmeting' wordt binnen het wetenschappelijk onderzoek een breed scala van activiteiten aangegeven, variërend van diagnostische bezigheden als anamnese en lichamelijk onderzoek, gericht op het behandelen van een individuele patiënt, tot een analyse van gegevens over de gezondheidstoestand van (delen van) de bevolking. Dit alles ter ondersteuning van het gezondheidszorgbeleid.
Gezondheid, in zijn totaliteit of een deelaspect ervan, is een centrale variabele in het merendeel van de uitgevoerde epidemiologische onderzoeken (onderzoek naar ziekte en gezondheid binnen de gezondheidswetenschappen). Gezondheid, of een verandering erin, wordt in epidemiologisch onderzoek gezien als het resultaat van één of meer op het individu inwerkende factoren.

In het vervolg van dit hoofdstuk zal nader worden ingegaan op de definitie van 'gezondheid', het type onderzoek, de selectie en de operationalisatie van de variabelen, de begrippen validiteit en validiteitbedreigers en de inhoud van de vragenlijst. Validiteit en validiteitbedreigers vormen één van de peilers van een goed wetenschappelijk onderzoek.
Het totale stappenplan voor het ontwikkelen van een vragenlijst leidt in het kader van ons onderwerp buiten het bereik van deze scriptie[6].

5.2 Gezondheid

Tijdens de brainstorm naar een eenduidige definitie voor het begrip 'gezondheid', bleek het niet eenvoudig een sluitende definitie hiervan te vinden met betrekking tot onze doelgroep, namelijk kinderen tot 1 jaar. Eveneens bleek er geen bestaande vragenlijst geschikt voor het toetsen van onze hypothese. Dit vormde de aanleiding tot het formuleren van een nieuwe definitie van 'gezondheid' voor onze doelgroep en het ontwikkelen van een valide vragenlijst.



Zoals in hoofdstuk I reeds is beschreven, is er in de literatuur zonder moeite een groot aantal verschillende definities van 'gezondheid' te vinden.
De meest gehanteerde is die van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO):

> *'A state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity'*

Gezondheid is meer dan de afwezigheid van ziekte, gezondheid stelt men synoniem met welzijn.
Een ander aspect van veel definities van 'gezondheid' is het dynamisch karakter ervan. Gezondheid staat daarin voor een succesvolle respons van het individu op de wisselende uitdagingen vanuit de omgeving.
Ongezondheid of ziekte daarentegen is in deze visie het gevolg van het overschrijden van de grenzen van het aanpassingsvermogen. Dat kan zowel het gevolg zijn van een te zware belasting, als van een gereduceerde belastbaarheid.
In het concept gezondheid zijn steeds zowel de lichamelijke als de geestelijke gezondheid inbegrepen.

Bovenstaande definitie van 'gezondheid' bleek gezien de ruime interpretatie ervan, niet geschikt voor dit onderzoek. Vanuit onze doelstelling en doelgroep is de volgende definitie voor 'gezondheid' geformuleerd:

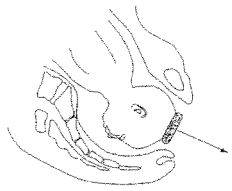
> *'De mate van aspecifieke klinische complicaties die het kind vertoont'*

Onder 'aspecifieke klinische complicaties' wordt door ons onder andere verstaan: huilgedrag, bewegingsonrust, oor-, sinus-, buik-, weerstands- en voedingsproblemen. Operationalisatie van 'gezondheid' zal in paragraaf 5.4 aan bod komen.

5.3 Het type onderzoek

Bij het uitvoeren van een wetenschappelijk onderzoek zijn er verschillende mogelijkheden met betrekking tot vorm en opzet.

Voor het beantwoorden van onze hypothese ***'Kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden die geboren zijn middels een vacuümextractie vertonen een hogere score op 'gezondheidsklachten' dan kinderen die geboren zijn zonder vacuümextractie, keizersnede en/of forcipale extractie'***, hebben we gekozen voor een cross-sectioneel onderzoek.



Hierbij hebben we te maken met één meting per respondent (transversaal).
Er zal dus een verband gezocht worden door aan te tonen dat een bepaalde theorie, dat wil zeggen een daarvan afgeleide uitspraak, juist of onjuist is.
De onderzoeker gaat hierbij uit van veronderstellingen over de wijze waarop variabelen aan elkaar gerelateerd zijn door het formuleren van een hypothese. De toetsing daarvan draagt bij aan de theorievorming omtrent het betreffende probleemgebied.
Wij hebben in de dit onderzoek dus geen interventie toegepast en voeren geen follow-up uit.

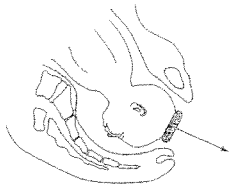
5.4 Selectie en operationalisatie van de variabelen

Bij gezondheidsmeting streeft men ernaar (aspecten van) gezondheid in maat en getal uit te drukken. Het is niet mogelijk om voor alle doeleinden een universele gezondheidsmaat te hanteren. Afhankelijk van het gebruikersdoel moet er gekozen worden voor een bepaalde dimensie van gezondheid, waarvan dan enkele aspecten worden geoperationaliseerd.

In ons onderzoek hebben we te maken met variabelen die niet direct meetbaar zijn in tegenstelling tot bijvoorbeeld gewicht of lengte.Voor de operationalisatie hiervan is gebruik gemaakt van een door ons ontworpen vragenlijst die via de ouders van de betreffende kinderen is afgenomen. Een bestaande vragenlijst bleek (helaas) niet voorhanden. Het merendeel van de bestaande (valide) vragenlijsten gaat over (aspecten van) gezondheid en welzijn bij volwassenen.
In paragraaf 5.6 zullen de verschillende onderdelen van de vragenlijst besproken worden.

Na intensieve literatuurstudie en overleg met inhoudsdeskundigen (medici, paramedici en statisticus) zijn we tot de volgende aspecten van 'aspecifieke klinische complicaties' gekomen die, in relatie tot onze hypothese, een maat geven voor 'gezondheid' bij kinderen tot een leeftijd van één jaar.

Mate van tevredenheid / comfort
Hypertonie / hypotonie
Problemen m.b.t.: ogen, oren, sinussen, luchtwegen, huid en buik
Huilgedrag
Eten en voeding



Vanuit bovenstaande aspecten van 'aspecifieke klinische complicaties' zijn variabelen geformuleerd die gemeten zijn middels de vragenlijst. De volgende variabelen zijn binnen dit onderzoek gebruikt:

Tonus: mate waarin een kind tevreden overkomt; snel geprikkeld is, snel schrikt, overstrekt, vuistjes balt, gespannen aanvoelt.

Kno / oog: functioneren van keel, neus, oor en/of problemen met betrekking tot de ogen: oorontsteking, verkoudheid, luchtweginfecties, kortademigheid, astma, ontsteking ter hoogte van ogen, loenst.

Abdomen: klachten met betrekking tot de buik.

Huilen: beschrijving van het huilgedrag: huilt zonder reden, is (on)troostbaar, krijst, overstrekt tijdens huilen, aantal uren dat kind huilt.

Voeding: problemen met betrekking tot eten en voeding: hongerig, overgevoelig, spuugt, zuigproblemen, slikklachten, gebruikt toevoegingen.

Gezondheidsklachten: totaal van alle aspecten van gezondheid.

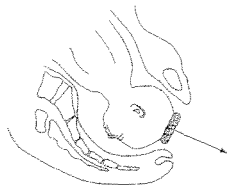
De totaalscore op de vragenlijst (onderdeel E) is weergegeven middels de variabele **gezondheidsklachten**. De overige bovenstaande variabelen zijn samengesteld uit een selectie van vragen uit de vragenlijst.

In hoofdstuk VI zullen de resultaten worden beschreven en zal een antwoord op de hypothese worden gegeven. In de conclusie (hoofdstuk VII) zullen tevens de afzonderlijke variabelen aan bod komen. Hierdoor is het mogelijk een uitspraak te doen over de verschillende aspecten van 'gezondheid'.

5.5 Validiteit en validiteitbedreigers

Tijdens het ontwikkelen van een vragenlijst zijn er veel punten van discussie waarvoor oplossingen gevonden moeten worden. Er bestaan geen meetinstrumenten die allesomvattend en volledig sluitend zijn. Het komen van een pilot-vragenlijst tot de uiteindelijk gebruikte vragenlijst vraagt enorm veel tijd, correcties en aanpassingen.

Vanuit de wetenschappelijke achtergrond als gezondheidswetenschapper aan de Universiteit Maastricht, zijn we ons er terdege van bewust dat de kwaliteit van een wetenschappelijk onderzoek valt of staat met de betrouwbaarheid en validiteit van het gehanteerde meetinstrument.



Door velen wordt al snel gesproken over validiteit zonder dat voor hen duidelijk is wat deze begrippen werkelijk betekenen.

In het vervolg van deze paragraaf zal daarom nader ingegaan worden op een aantal verschillende vormen van validiteit en de wijze waarop validiteit verkregen wordt. Daarnaast zullen de eventuele bedreigers van de validiteit aan de orde komen.
Naast bovenstaande begrippen zijn er nog vele andere factoren (reproduceerbaarheid, hanteerbaarheid, statistische correctheid, enz.) die tijdens het ontwikkelen van een meetinstrument van belang zijn. Bespreken van de totale ontwikkeling van de vragenlijst gaat buiten het bereik van onze scriptie[17,56,57].

5.5.1 Validiteit

Als we spreken over validiteit gaat het om de vraag: meet je wat je wilt meten?
De validiteit van een meetinstrument geeft aan in hoeverre het instrument werkelijk meet wat gemeten moet worden. De validiteit van een onderzoek wordt onderverdeeld in interne en externe validiteit[17,57].

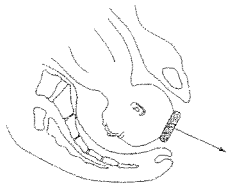
Interne validiteit is de mate waarin de in een onderzoek getrokken conclusies geldig zijn. Bijvoorbeeld of een verband tussen twee variabelen inderdaad terecht vastgesteld is, en niet veroorzaakt wordt door andere (mogelijk onbekende) variabelen.

Externe validiteit wordt onder meer bepaald door de grootte van de steekproef, de representativiteit en de generaliseerbaarheid. Het geeft antwoord op vragen in hoeverre de resultaten van een onderzoek ook van toepassing zijn op andere populaties die vergelijkbaar zijn met de populatie die deelnam aan het onderzoek.

Bij een meetlat staat de validiteit van de gemeten gegevens niet ter discussie. Pas wanneer de te onderzoeken begrippen abstracter worden is het moeilijker een intern valide meetinstrument te ontwerpen.

In de literatuur worden verschillende vormen en onderverdelingen van validiteit beschreven. Wij zullen ons hier beperken tot een korte beschrijving van de drie belangrijkste[17,56,57].

- inhoudsvaliditeit
- criteriumvaliditeit
- begripsvaliditeit



Inhoudsvaliditeit (face-validiteit of contentvaliditeit)

Een meetinstrument moet op adequate wijze het inhoudelijk domein van de variabele weerspiegelen. Om de inhoudsvaliditeit van een meetinstrument vast te stellen wordt deze voorgelegd aan experts, bij voorkeur externe deskundigen.
Op enkele zaken moet gelet worden:

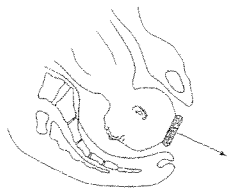
- Verheldering van de theoretische betekenis van een variabele en het eventueel specificeren van de te onderscheiden dimensies van een begrip.
- Doordachte keuze van indicatoren voor het totale domein van de variabele. Daarvoor moet men de empirische verschijnselen die als representant van het beoogde begrip kunnen dienen aan een grondig onderzoek onderwerpen.

Men moet dus goed nadenken hoe men verschillende indicatoren gaat samenvoegen tot één waardebepaling van een variabele. Daarbij moet het relatieve gewicht van de indicatoren en de verschillende dimensies van de variabele goed tot hun recht komen.

Voor het verkrijgen van inhoudsvaliditeit in de gehanteerde vragenlijst is, naast onze eigen inbreng, gebruik gemaakt van de kennis van verschillende medici, paramedici en een statisticus.

Criteriumvaliditeit (predictieve validiteit of concurrente validiteit)

Bij het bepalen van de criteriumvaliditeit van een meetinstrument maakt men gebruik van externe gegevens of alternatieve tests die hetzelfde doel beogen te meten. Men kijkt bijvoorbeeld naar wat andere onderzoekers gevonden hebben. In het meest ideale geval bestaat er een 'gouden standaard' dat als extern criterium dienst kan doen.
Een meetinstrument bezit criteriumvaliditeit als men met dat instrument een relevante andere variabele, bijvoorbeeld gedrag, goed kan voorspellen. De validiteit is meer gelegen in de voorspelbaarheid van een (andere) variabele dan in de precieze betekenis van de voorspellende variabele.
In het kader van ons onderzoek bleek het niet mogelijk een uitspraak te doen over de criteriumvaliditeit van de gehanteerde vragenlijst. Er bestaat tot op heden noch een 'gouden standaard', noch een alternatieve testmethode voor het meten van 'aspecifieke klinische complicaties' ('gezondheid') bij kinderen.



Begripsvaliditeit (construct validiteit)

Hier wordt het accent gelegd op de interpretatie van de betekenis die aan de reacties op het meetinstrument moet worden toegekend. Een meetinstrument bezit begripsvaliditeit als de in theorie geldende relaties van het construct empirisch aangetroffen worden. Het komt er op neer dat de theorie die ten grondslag ligt aan de test gecontroleerd wordt. Een viertal afwegingen zijn van belang voor deze validiteit:

- Correlaties met gerelateerde variabelen,
- Consistentie over indicatoren en meetmethoden. Verschillende meetinstrumenten van eenzelfde concept moeten onderling correleren,
- Lage correlaties met ongerelateerde variabelen (discriminant validiteit)
- Bekende groepsverschillen. Als verwacht wordt dat bepaalde groepen van elkaar verschillen op het punt van de beoogde variabele, dan is vergelijking van de uitkomsten van het meetinstrument bij de te onderscheiden groepen een duidelijke bron van validering.

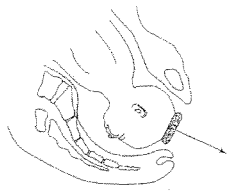
Om een indruk te krijgen van de begripsvaliditeit binnen ons onderzoek hebben we de groepsgemiddelden van een andere groep (keizersnede) vergeleken met die van de groep 'vacuümextractie'. Zoals in hoofdstuk VI zal blijken liggen de groepsgemiddelden duidelijk hoger voor de groep 'vacuümextractie'. Dit wijst naar alle waarschijnlijkheid op een solide begripsvaliditeit.

5.5.2 Validiteitbedreigers

De kwaliteit van een wetenschappelijk onderzoek, in welke vorm dan ook, valt of staat met de mate van validiteit van het gehanteerde meetinstrument. Bij het ontwerp en het gebruik van het meetinstrument moet men alert zijn op eventuele bedreigers van de validiteit. Deze kunnen een grote valkuil vormen voor het wetenschappelijk onderzoek. De meest voorkomende validiteitbedreigers zijn hieronder weergegeven.

Sociale wenselijkheid

Men kan bijvoorbeeld bij vragen over gezondheidsklachten bij kinderen een meer positief of meer negatief beeld van de situatie schetsen dan in werkelijkheid het geval is, zodat de gevonden onderzoeksresultaten systematisch vertekend zijn. Er zijn een aantal manieren om dit te ondervangen.



Bijvoorbeeld het zo neutraal mogelijk stellen van vragen en een medium kiezen waarin mensen minder in hun antwoorden geremd zijn, kunnen er voor zorgen dat ook een gevoelig onderwerp goed onderzocht kan worden.

Beperking van het geheugen

Door de beperking van het geheugen kan een respondent gebeurtenissen uit het verleden misschien niet meer tot in detail voor de geest halen. Voor sommige onderzoeken kan het dus zo zijn dat meerdere meetpunten moeten worden gebruikt of dat het onderzoek over langere tijd moet meten.

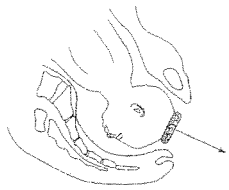
Hypothese raden

De respondent raadt al wat er onderzocht wordt en gaat hierdoor andere of meer of minder extreme antwoorden geven. Als dit op grote schaal gebeurt zal er systematische vertekening in de verzamelde gegevens zitten.

Interpretatieproblemen

Sommige gegeven antwoorden kunnen op meerdere manieren uitgelegd worden. Wat een respondent dan bedoelde is niet met zekerheid te zeggen. Om dit te ondervangen is het van belang duidelijke, eenduidige vragen te stellen. Een vraag mag niet op meerdere manieren te begrijpen zijn.

Zowel validiteit en validiteitbedreigers zijn bij het ontwerp van de vragenlijst zeer kritisch bekeken. Zoals in de volgende paragraaf aan bod zal komen, gaat aan het ontwerp van een vragenlijst een intensieve literatuurstudie vooraf voor het selecteren van de onderzoeksvariabelen. Hieruit volgt een pilot-vragenlijst die na diverse tests en correcties de definitieve vragenlijst zal vormen.
Echter in elk wetenschappelijk onderzoek en bij elk (valide) meetinstrument zijn kanttekeningen te plaatsen. Zowel bij opzet en uitvoering van het onderzoek als bij de verwerking van de resultaten moeten concessies gemaakt worden om niet te verzanden in een woud van data zonder samenhang.



5.6 Vragenlijst

Bij het ontwerpen van een meetinstrument gaat het erom het onderzoeksprobleem te vertalen naar variabelen en onderzoekseenheden. Vervolgens dienen deze variabelen omgezet te worden in data, om vervolgens middels statistische analyse het antwoord op de onderzoekshypothese te kunnen formuleren.

Voor het meten van 'gezondheid' bij kinderen tot één jaar, hebben we in dit onderzoek gebruik gemaakt van een vragenlijst. Zoals in voorgaande paragraaf reeds is beschreven bleek er geen bestaande vragenlijst voor onze doelstelling voorhanden. Ontwerp van eigen (valide) vragenlijst was de enige mogelijkheid.

Vanuit een grondige literatuurstudie, waarvan deel is opgenomen in hoofdstuk I tot en met IV, zijn de variabelen geselecteerd die de aspecifieke klinische complicaties bij kinderen tot een leeftijd van één jaar weergeven.

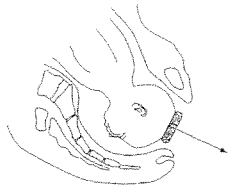
Na de selectie van de variabelen zijn we gestart met de opzet van een pilot-vragenlijst. Deze lijst is door inhoudsdeskundigen op gebied van kinderen, gezondheid en statistiek diverse malen kritisch bekeken en aangepast, en is in de praktijk diverse malen als test afgenomen. Het uiteindelijke resultaat is (bijlage I):

> *'Vragenlijst gedrag en ontwikkeling kind; Een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de bevalling op het kind'*

De uiteindelijke vragenlijst bestaat uit vijf onderdelen (A tm E).
De onderdelen van de vragenlijst: '*Vragenlijst gedrag en ontwikkeling kind; Een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de bevalling op het kind*' zijn hieronder weergegeven.

(A) Algemene gegevens
(B) Gezondheidstoestand moeder voor zwangerschap
(C) Gezondheidstoestand moeder tijdens zwangerschap
(D) Verloop van uw bevalling
(E) Informatie betreffende uw zoon / dochter:

1. algemeen
2. observatie
3. huilen
4. voeding
5. ziekten
6. medicatie / behandeling



- **A**: Onderdeel A betreft algemene informatie als leeftijd moeder, geboortedatum en geslacht van het kind. Vragen zijn deels open, deels dichotoom (ja-nee) gemeten.

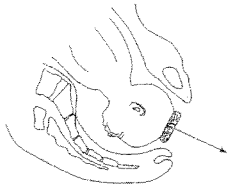
- **B**: Onderdeel B betreft de gezondheidstoestand van de moeder **voor** de zwangerschap. Vragen betreffen onder andere het verloop van eventuele eerder doorgemaakte zwangerschappen, ziektegeschiedenis, operaties en medische behandeling. Ook hier zijn de vragen deels open en deels dichotoom (ja-nee) gemeten.

- **C**: Onderdeel C vraagt naar de gezondheidstoestand van de moeder **tijdens** de zwangerschap. In het eerste deel is onderscheid gemaakt tussen de eerste 20 weken (1^e tot 20^e week) van de zwangerschap en de resterende duur vanaf week 20 (20^e tot 40^e week). Vragen zijn dichotoom (ja-nee) gemeten en betreffen onder andere vermoeidheid, misselijkheid, bloeddruk, bekkenklachten en gebruik van drugs of medicatie. Het tweede deel, waarin vragen deels open en deels dichotoom (ja-nee) gemeten zijn, vraagt onder andere naar werk, zwangerschapsverlof en ligging van het kind.

- **D**: In onderdeel D wordt navraag gedaan over het verloop van de bevalling, het gebruik van vacuümextractie of forcipale extractie en mogelijke complicaties die opgetreden zijn tijdens en/of na de bevalling. Vragen zijn hoofdzakelijk dichotoom (ja-nee) gemeten.

- **E**: In onderdeel E worden alle gegevens betreffende het kind nagevraagd. Onder 'algemeen' verstaan wij gewicht, APGAR-score en eventuele aangeboren afwijkingen. 'Observatie' doet navraag over schrikreactie, asymmetrie van het hoofd, overstrekken, oorontsteking, luchtwegen, buik enzovoort. 'Huilen' betreft onder andere troostbaarheid bij het huilen, ontroostbaarheid bij het huilen, krijsen en aantal uren dat het kind huilt. Bij het kopje 'voeding' vragen wij onder andere na of het kind overgevoelig is voor bepaalde voedingsmiddelen, vaak spuugt, moeite heeft met zuigen en slikken. Tot hier worden alle vragen uit onderdeel E dichotoom gemeten. Vragen met betrekking tot 'ziekten', 'medicatie / behandeling' zijn deels open en deels dichotoom (ja-nee) gemeten.

De totaalscore van de vragen uit onderdeel E (variabele gezondheidsklachten) geeft een maat voor de door ons beschreven definitie van 'gezondheid' van het kind. Door het samenvoegen van een selectie vragen uit onderdeel E krijgen we uiteindelijk een score op de overige variabelen die in dit onderzoek zijn gemeten (tonus, kno / oog, abdomen, huilen en voeding).



De variabele '**tonus**' is gemeten met zes vragen (0 laagste score en 6 hoogste score), de variabele '**kno / oog**' met acht vragen (0 laagste score en 8 hoogste score), de variabele '**abdomen**' met vier vragen (0 laagste score en 4 hoogste score), de variabele '**huilen**' met vijf vragen (0 laagste score en 5 hoogste score) en de variabele '**voeding**' is gemeten met 12 vragen (0 laagste score en 12 hoogste score).

5.6.1 Inclusie- en exclusiecriteria

In het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende inclusie- en exclusiecriteria.

Inclusiecriteria:

- kinderen tot en met een leeftijd van maximaal 12 maanden
- geen toepassing van hulpmiddelen (m.u.v. vacuümextractie) tijdens de geboorte van het kind
- toepassing van een vacuümextractie tijdens de geboorte

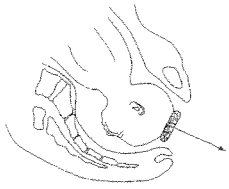
Exclusiecriteria:

- gebruik van drugs door de moeder tijdens de zwangerschap
- gebruik van overmatig alcohol door de moeder tijdens de zwangerschap
- geboorte van het kind middels keizersnede of forceps
- kinderen met aangeboren afwijking / ernstige pathologie
- kinderen die (grote) operaties hebben ondergaan

Noch in de vragenlijst, noch in het begeleidend schrijven aan de ouders van de kinderen is direct gesproken over het mogelijke verband tussen geboorte middels een vacuümextractie en de mogelijke gevolgen op de gezondheid / ontwikkeling van het kind.
Wij hebben ervoor gekozen het onderzoek aan te kondigen als:

> *'Een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de bevalling op het gedrag en ontwikkeling van het kind'.*

Op deze wijze hebben wij getracht te voorkomen dat ouders neigen naar het geven van sociaal wenselijke antwoorden voor het versterken of ontkrachten van de onderzoekshypothese. Het geven van sociaal wenselijke antwoorden komt de validiteit niet ten goede.
Daarnaast hebben we getracht de vragen zoveel mogelijk dichotoom te meten. Hierdoor voorkom je ten dele problemen met betrekking tot interpretatie en statistische verwerking.



HOOFDSTUK VI: RESULTATEN

6.1 Inleiding

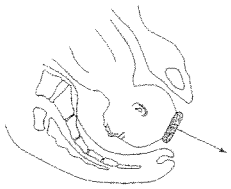
Alvorens in te gaan op de statistische verwerking van de verkregen data uit de vragenlijsten is het van belang stil te staan bij de reden van het gebruik van de statistiek. In tegenstelling tot wat wel beweerd wordt, is dat niet om iets te bewijzen. Wat men met statistiek wel kan is aangeven hoe groot de kans is dat een uitspraak ten onrechte als waar (of onwaar) beschouwd wordt. Daarbij heeft de onderzoeker nooit 100 % zekerheid. Waar het in de statistiek om gaat is de gevonden waarden uit het onderzoek te vergelijken met de waarden welke op basis van kans of theoretische redenen te verwachten waren. De statistiek drukt de onzekerheid uit in een getal en probeert die onzekerheid zo klein mogelijk te maken[58,59].

6.2 Statistische verwerking

In de statistische verwerking is gebruik gemaakt van clustering. Effectmaten zijn samengevoegd tot één variabele, om op deze manier een betekenisvolle maat te krijgen. Een veelheid aan variabelen leidt tot een onduidelijke eindconclusie, omdat niet duidelijk wordt welke effecten en verbanden nu echt aanwezig zijn en welke echt afwezig zijn. In hoofdstuk I en V zijn de gehanteerde variabelen reeds besproken.

Door het clusteren van de vragen tot de uiteindelijke zes variabelen, voorkom je type I en type II fouten. Een goed onderzoek moet een zo groot mogelijke steekproef omvatten tegen type II fouten, en zo min mogelijk variabelen tegen type I fouten (type I fout = fout van de eerste soort: het verwerpen van de nulhypothese die in werkelijkheid juist is)(type II fout = fout van de tweede soort: het niet verwerpen van de nulhypothese die onjuist is, dus het aannemen van de hypothese).

Bij de verwerking van de data is ervoor gekozen de missing values de waarde '0' of het antwoord 'niet' toe te kennen. Op deze wijze kan er geen voordeel of nadeel voor de onderzoekspopulatie ontstaan.



6.2.1 Toetsing

Voor het uitvoeren van de statistische analyse is gebruik gemaakt van een éénzijdige *Student's t-toets* middels SPSS versie 8[58,59,60]. De t-toets wordt vooral gebruikt om aan de hand van twee steekproeven na te gaan of de gemiddelden van de twee groepen aan elkaar gelijk zijn. Het betrouwbaarheidsinterval is gesteld op 97,5% (p 0.025).

In dit onderzoek is getracht de invloed van de vacuümextractie op de 'gezondheid' van het kind vast te stellen. Probleemstelling en hypothese zijn in hoofdstuk I voorgesteld. In paragraaf 6.4 zal de hypothese aan de hand van de resultaten uit de statistische analyse worden beantwoord.

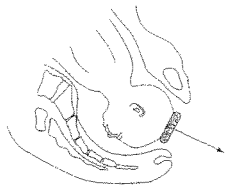
6.3 Beschrijvende statistiek

Alle vragenlijsten zijn afgenomen in een periode van 6 maanden. Verspreiding heeft plaatsgevonden onder kinderdagverblijven, zwangerschapsgymnastiek-groepen en bij vrienden en bekenden. Door brede spreiding is getracht een zo goed mogelijke afspiegeling van de gehele babypopulatie te verkrijgen. Wij hebben bewust niet gekozen voor verspreiding via ziekenhuizen en/of kinderartsen, omdat hier baby's consulteren met potentiële problemen. Gebruik van de vragenlijst zou hier een vertekening van het resultaat geven.

In totaal zijn er 209 vragenlijsten retour ontvangen (103 jongens en 106 meisjes). Van deze 209 kinderen zijn er 130 (62%) zonder hulpmiddelen geboren (normale bevalling), 49 (23%) middels een vacuümextractie, 30 (14%) middels een keizersnede en 7 (3%) met behulp van forceps (tang).
De som van bovenstaande bevallingen is niet gelijk aan 209. Dit is te verklaren doordat tijdens een aantal bevallingen zowel de forceps als de vacuümextractor is gebruikt of mogelijk vacuümextractie tijdens een keizersnede.

Op basis van de inclusie- / exclusiecriteria blijken er 150 van de 209 kinderen deel te kunnen nemen aan het onderzoek. Van de uiteindelijke onderzoekspopulatie zijn 108 (72%) kinderen middels een 'normale bevallingen' geboren en 42 (28%) kinderen middels een 'vacuümextractie'.

Als we kijken naar de incidentie van de vacuümextractie, blijkt uit het onderzoek dat bij 31.9% van de eerstgeborene en bij 12.9% tweede of latere zwangerschappen de vacuümextractie is gebruikt.
Voor de keizersnede geldt dat bij 19.0% van de eerstgeborene en bij 8.6% tweede of latere zwagerschappen een keizersnede is toegepast.
Van het totaal aantal 'normale bevallingen' blijkt 15.4% van de bevallingen te zijn ingeleid. Bij de 'vacuümextractie' is dit 34.7%.



Uit ons onderzoek blijkt verder dat 104 (58.8%) van de kinderen in kruinligging, 20 (11.3%) in stuitligging en 26 (14.7%) in aangezichtsligging had gelegen. Van 27 (15.3%) kinderen was de ligging niet aangegeven in de vragenlijst.

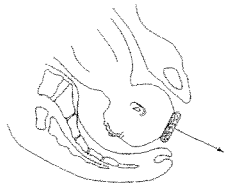
Met betrekking tot de vordering van de bevalling blijkt er geen significant verschil in 'het aantal uren voor het verkrijgen van volledige ontsluiting' tussen de groepen 'normale bevalling' en 'vacuümextractie'. Bij de 'normale bevalling' duurt dit gemiddeld 8.7 uur in tegenstelling tot 11.0 uur bij de 'vacuümextractie' (tabel 6.1). Daarentegen is er wel een significant verschil in 'het aantal uren tussen de volledige ontsluiting en de geboorte van het kind' tussen de beide onderzoeksgroepen. Voor de 'normale bevalling' bedraagt dit gemiddeld 0.7 uur en voor de 'vacuümextractie' gemiddeld 1.8 uur (tabel 6.1).

De APGAR-score wordt gemeten op 1 en 5 minuten na de geboorte. De APGAR-score na 1 minuut verschilt significant voor beide onderzoeksgroepen. Voor de 'normale bevalling' bedraagt de gemiddelde score 9.08 in tegenstelling tot 8.41 voor de 'vacuümextractie'. De score na 5 minuten vertoont geen significante verschillen. De 'normale bevalling' scoort gemiddeld 9.76, de 'vacuümextractie' 9.56 (tabel 6.1).

Het gemiddelde geboortegewicht van de beide onderzoeksgroepen lag voor de 'normale bevalling' op 3471 gram en voor de 'vacuümextractie' op 3475 gram.

Als we uitsluitend naar de groep 'vacuümextractie' (n=42) kijken, blijkt uit het onderzoek dat er gemiddeld 1.8 pogingen (losschieten van de vacuümcup) zijn ondernomen voordat het kind geboren was (missing values 10.2%) .
De toepassing van de vacuümextractie duurde gemiddeld 10 minuten (missing values 30.6%) en de 'bult'(zwelling) was gemiddeld 6 dagen (missing values 12.2%) zichtbaar.

Tot slot blijkt uit de gegevens van het onderzoek dat er geen significant verschil bestaat in 'de gezondheidstoestand van de moeder tijdens de zwangerschap', voor zowel week 1-20 als voor week 20-40, tussen de beide onderzoeksgroepen (tabel 6.1).



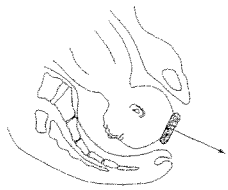
Tabel 6.1: *APGAR-score, ontsluiting, geboorte en gezondheidstoestand moeder tijdens de zwangerschap: normale bevalling versus vacuümextractie.*

	Vacuümextractie	*Normale bevalling*	*p-waarde*	*P<0.025*
Apgar op 1 minuut	8.41 (N=34)	9.08 (N=95)	0.018	VE>NB
Apgar op 5 minuten	9.56 (N=36)	9.76 (N=97)	0.256	
Ontsluiting na hoeveel uren	11.024 (N=41)	8.653 (N=106)	0.113	
Uren tussen volledige ontsluiting en geboorte	1.832 (N=41)	0.746 (N=106)	0.000	VE>NB
Gezondheid tijdens zwangerschap 1-20 weken	2.93 (N=42)	2.56 (N=108)	0.317	
20-40 weken	2.93 (N=42)	2.50 (N=108)	0.300	

VE>NB: vacuümextracties scoren significant (p<0.025) hoger dan normale bevallingen.

6.4 Onderzoekshypothese

In dit onderzoek is getracht na te gaan of er een relatie bestaat tussen aspecifieke klinische complicaties ('gezondheid') bij kinderen die *wel* en kinderen die *niet* middels een vacuümextractie ter wereld zijn gekomen.
Voor het operationaliseren van bovenstaande probleemstelling is gebruik gemaakt van de variabele 'gezondheidskachten'. De overige variabelen betreffen deelaspecten van gezondheid.
In tabel 6.2 is per variabele de 'gemiddelde score' en de 'p-waarde' uit het onderzoek aangegeven.



Onderzoekshypothese:

> ***Kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden die geboren zijn middels een vacuümextractie vertonen een hogere score op 'gezondheidsklachten' dan kinderen die geboren zijn zonder vacuümextractie, keizersnede en/of forcipale extractie'***

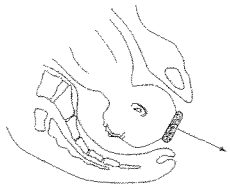
Naar aanleiding van de resultaten uit het onderzoek kunnen we het volgende stellen:

> Kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden die geboren zijn middels een vacuümextractie, vertonen een significant hogere score op de variabele 'gezondheidsklachten' in tegenstelling tot kinderen die geboren zijn zonder vacuümextractie, keizersnede en/of forcipale extractie.

Tabel 6.2: *Gemiddelde scores en p-waarden van de groepen 'vacuümextractie' en 'normale bevalling' voor de variabelen uit de vragenlijst.*

	Vacuümextractie N=42	*Normale bevalling N=108*	*p-waarde*	*P<0.025*
Gezondheids-klachten	13.12	6.10	0.000	VE>NB
Tonus	2.67	1.42	0.001	VE>NB
Kno-oog	1.79	1.15	0.053	
Abdomen	1.74	0.50	0.000	VE>NB
Huilen	1.90	0.77	0.000	VE>NB
Voeding	2.98	1.35	0.000	VE>NB

VE>NB: vacuumextractie scoren significant (p<0.025) hoger dan normale bevallingen.



6.5 Aanvulling ter discussie

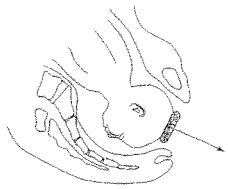
In dit onderzoek hebben we gekozen voor een onderzoekspopulatie van kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden. Het resultaat is beschreven in 6.4.
Als we een selectie maken van kinderen tot en met 6 maanden oud, blijken de scores op de variabelen 'tonus', 'kno-oog' en 'huilen' niet significant te verschillen tussen de beide onderzoekspopulaties. Significante verschillen zijn er wel op de variabelen 'gezondheidsklachten', 'abdomen' en 'voeding' (tabel 6.3).

Tabel 6.3: *Normale bevalling versus vacuümextractie tot en met maand 6*

	Vacuümextractie N=25	*Normale bevalling N=38*	*p-waarde*	*P<0.025*
Gezondheids-klachten	13.28	7.29	0.000	VE>NB
Tonus	2.88	1.76	0.027	
Kno-oog	1.60	0.87	0.086	
Abdomen	1.80	0.74	0.002	VE>NB
Huilen	1.92	1.13	0.063	
Voeding	3.08	1.68	0.001	VE>NB

VE>NB: vacuümextracties scoren significant (p<0.025) hoger dan normale bevallingen.

Het is niet gebruikelijk binnen wetenschappelijk onderzoek een uitspraak te doen over populaties die buiten de inclusiecriteria vallen. In onze onderzoekshypothese spreken we over kinderen tot één jaar die zijn geboren zonder hulpmiddelen ('normale bevalling') of die zijn geboren middels een vacuümextractie.
Eén van de exclusiecriteria van het onderzoek was een geboorte middels een keizersnede. Gezien het aanzienlijk aantal bevallingen middels een keizersnede kunnen we, uit nieuwsgierigheid, ook een betrouwbare uitspraak doen over de mogelijke verschillen tussen de kinderen die middels een keizersnede zijn geboren en de kinderen die middels een 'normale bevalling' zijn geboren.

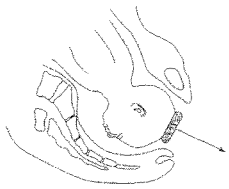


Tabel 6.4 geeft een overzicht van de gemiddelde scores op de variabelen en de gevonden p-waarden. Er zijn hier geen significante verschillen gevonden. Onderstaande resultaten zullen, gezien de doelstelling van deze scriptie, niet verder worden besproken.

Tabel 6.4: *Normale bevalling versus keizersnede*

	Keizersnede N=26	*Normale bevalling N=108*	*p-waarde*	*P<0.025*
Gezondheids-klachten	6.78	6.10	0.470	
Tonus	1.46	1.42	0.910	
Kno-oog	1.21	1.15	0.817	
Abdomen	0.64	0.50	0.506	
Huilen	0.71	0.77	0.798	
Voeding	1.54	1.35	0.628	

K>NB: keizersneden scoren significant (p<0.025) hoger dan normale bevallingen.



HOOFDSTUK VII: CONCLUSIE, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

7.1 Conclusie

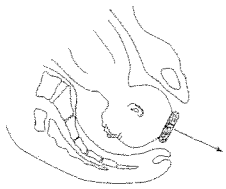
Uit de resultaten van hoofdstuk VI kunnen we concluderen dat kinderen die zijn geboren middels een vacuümextractie, meer aspecifieke klinische complicaties vertonen dan kinderen die zijn geboren middels een 'normale bevalling'. Deze onderzoekspopulatie (vacuümextractie) vertoont dus meer gezondheidsklachten.
Deze conclusie mogen we trekken voor kinderen tot en met een leeftijd van 12 maanden, maar ook voor kinderen tot en met 6 maanden oud. Er zitten wel verschillen tussen de scores op de verschillende aspecten van gezondheid (variabelen). Echter de totaalscore (variabele gezondheid) is voor beide leeftijdsgroepen wel significant verschillend.

Naast het significant verschil op de overall variabele 'gezondheidsklachten', vertonen kinderen (tot en met 12 maanden) die zijn geboren middels een vacuümextractie een significant hogere score op de variabelen 'tonus', 'abdomen', 'huilen' en 'voeding'. Op de variabele 'kno-oog' is geen significant verschil gevonden. Met uitzondering van keel-, neus-, oor- en oogklachten verschilt dus de gezondheid van kinderen die zijn geboren met of zonder vacuümextractie.

7.2 Discussie

De selectie van de onderzoekspopulatie heeft plaatsgevonden via diverse kanalen, echter het merendeel van de populatie is afkomstig van kinderdagverblijven. Spreiding van de kinderdagverblijven heeft plaatsgevonden door afname in de regio's Eindhoven, Tilburg en Nijmegen.

Door het verblijf op kinderdagopvang komen jonge kinderen (vanaf gemiddeld 3 maanden) al snel in contact met vele bacteriën en virussen. Dit speelt mogelijk een rol bij de lange en frequente verkoudheden die in de vragenlijsten naar voren zijn gekomen.
Zoals in paragraaf 7.1 is beschreven, hebben we dus op de variabele 'kno-oog' in dit onderzoek geen significant verschil kunnen aantonen tussen de beide onderzoeksgroepen. Dit in tegenstelling tot de bevindingen van Magoun (hoofdstuk IV), die stelt dat met name kno-klachten het gevolg zouden zijn van een geassisteerde bevalling.

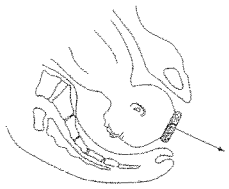


De indicaties voor het gebruik van de vacuümextractie zijn in hoofdstuk III reeds aan de orde gekomen. In de praktijk blijkt toepassing en ervaring van het gebruik van de vacuümextractie te berusten op eigen motivatie en opleiding vanuit de praktijk. Ook hanteren de verschillende ziekenhuizen diverse type vacuüm-extractors. Het is dus binnen dit onderzoek niet mogelijk een onderscheid te maken in 'heftigheid' van de toegepaste methode. Mogelijk dat binnen de groep 'vacuümextractie' nog verschillen bestaan door bijvoorbeeld type apparaat, ervaring en 'heftigheid' van de bevalling. Nader onderzoek in een andere vorm zal hiervoor nodig zijn.

Zoals in hoofdstuk VI is beschreven ligt de incidentie van de vacuümextracties hoger bij eerstgeborene in vergelijking met tweede of latere zwangerschappen. Dit is mogelijk te verklaren doordat de eerstgeborene het baringskanaal nog dient te vormen. Alle (bindweefsel)structuren dienen zich voor de eerste maal aan te passen aan de passage van het kind. De bevalling zal dus voor (o.a. het cranium van) het kind een grotere belasting betekenen. Eventuele hulpmiddelen zullen dus waarschijnlijk eerder toegepast worden.
Kanttekening die in dit kader bij de onderzoeksresultaten geplaatst dient te worden is de verdeling van 'normale bevalling' en 'vacuümextractie' over de eerste en eventueel later doorgemaakte zwangerschappen. Indien er zich relatief meer eerstgeborene 'vacuümextracties' dan eerstgeborene 'normale bevallingen' in de onderzoekspopulatie bevinden, zou deze verhouding mogelijk verstoring van het resultaat kunnen geven.

Opvallend is het relatief hoog percentage (34.7%) ingeleide bevallingen in de groep 'vacuümextractie' in vergelijking met de 'normale bevalling' (15.4%). Zijn mogelijk medische factoren hier van belang (bijvoorbeeld: niet vlotten van de bevalling, uitputting van de moeder), of spelen mogelijk invloeden van buitenaf nog een rol (bijvoorbeeld: tijdsdruk)? Inleiden is en blijft een ingreep in het verloop van het 'normale' fysiologisch proces.
Indicatiestelling en factoren waaronder inleiden wordt toegepast zou een aanbeveling voor verder wetenschappelijk onderzoek kunnen zijn.

In paragraaf 6.5 hebben we in tabel 6.3 de gemiddelde waarden gepresenteerd van de onderzoeksgroepen 'vacuümextractie' en 'normale bevalling' voor kinderen tot en met 6 maanden oud. Hieruit blijkt een significant verschil op de variabele 'gezondheid' te bestaan. Op de deelaspecten van gezondheid treffen we minder significante verschillen aan, in vergelijking met de groep tot en met 12 maanden. Deze bevindingen zouden onze conclusie, dat aspecifieke 'gezondheidsklachten' vaker en langer voorkomen in de groep 'vacuümextractie', kunnen versterken. Naarmate de leeftijd van de onderzoekspopulatie ('vacuümextractie') toeneemt, blijven de klachten bestaan en nemen zelfs in omvang toe (meer variabelen vertonen een significant verschil bij de populatie tot en met 12 maanden).



Kanttekening; bovenstaande 'conclusie' is (slechts) gebaseerd op een vergelijking van tabel 6.2 en 6.3. Voor een definitief antwoord op deze conclusie zijn meerdere leeftijdsgroepen (met in elke leeftijdsgroep voldoende kinderen) in de statistische verwerking noodzakelijk. Dit leidt buiten het bereik van onze scriptie. Onderzoek met een lange follow-up en diverse meetmomenten zou hier een antwoord op kunnen geven.

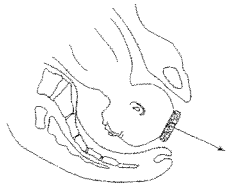
Uit de resultaten van het onderzoek blijkt er een significant verschil op de APGAR-score na 1 minuut te zijn. De gemiddelden van beide onderzoeksgroepen liggen niet ver uit elkaar. Het is dus moeilijk hier een conclusie aan te verbinden, temeer omdat de score op de APGAR zeer subjectief en individueel bepaald is.
Opvallende bevinding uit de vragenlijst is dat een aantal malen kinderen na een zware bevalling en opname op een couveuseafdeling toch hoog scoorde op de APGAR-score. We kunnen ons hier de vraag stellen in hoeverre deze meetmethode valide is en wat de (toegevoegde) waarde van de uitslag is.

Tot slot willen we opmerken dat in dit onderzoek uitsluitend gekeken is naar de mogelijke gevolgen van de vacuümextractie op de (aspecten van) 'gezondheid' van het kind tot en met 12 maanden. Vanuit de (osteopathische) literatuur, gesprekken en eigen mening kan de bevalling, al dan niet uitgevoerd met behulp van een vacuümextractie, ook een behoorlijke impact op de rest van het lichaam hebben. Zeker niet te vergeten is de impact op het bekken en met name het sacrum van de moeder en de daaruit voortvloeiende gevolgen.

7.3 Aanbevelingen

Middels dit onderzoek is de 'gedachtegang' dat toepassing van de vacuüm-extractie gevolgen heeft voor het kind ten dele bevestigd. Er is getracht een aanzet te geven met het verzamelen van data en het trekken van een conclusie. Aangezien we geen gebruik hebben kunnen maken van een bestaand meetinstrument, zijn wij genoodzaakt geweest veel tijd en energie te steken in het ontwerp van een eigen vragenlijst. Zoals in hoofdstuk V reeds aan de orde is geweest, is geen enkel (valide) meetinstrument allesomvattend en zonder discussie. Uitvoering van eventueel vervolgonderzoek zou een aanleiding kunnen zijn tot aanpassing en verbetering van het meetinstrument.

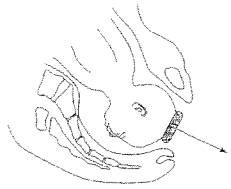
In dit onderzoek zijn de mogelijke gevolgen van de forceps en de keizersnede buiten beschouwing gelaten. Daarnaast is er niet gesproken over de mogelijke gevolgen van een bevalling op het lichamelijk en geestelijk functioneren van de moeder. Evenmin is er gebruik gemaakt van een follow-up om eventuele gevolgen op lange termijn vast te kunnen leggen.



Een osteopathische interventie is (bewust) niet toegepast.

Bovenstaande feiten en alle concessies die in de loop van het onderzoek zijn gedaan, kunnen aanleiding zijn tot het uitvoeren van nader wetenschappelijk onderzoek.

Wij hopen op deze wijze, naast het behalen van onze titel D.O., een gedegen aanzet gegeven te hebben tot een wetenschappelijke onderbouwing van het vak osteopathie.



Referentielijst

1. Malmström T. Vacuum extractor – an obstetrical instrument. Acta Obstet Gynecol Scand 1954; 33 (suppl.4): 1-32.

2. Malmström T. The vacuumextractor – an obstetrical instrument. Acta Obstet Gynecol Scand 1957; 36 (suppl. 3) (part 1): 1-50.

3. Magoun HI. Osteopathy in the cranial field, 3e ed. Northwest Printing Boise; Indiana, USA: 1976.

4. Hohlweg-Majert P. Psychomotor development of children born operatively by caesarian section, vacuum of forceps in the period between 3 and 7 years. Geburtshilfe Perinatol. 1979; 183(5): 375-83.

5. Kuit JA. Clinical and physical aspects of obstetric vacuum extraction. Proefschrift Rotterdam 1997.

6. Sanchez I. Retina-Haemorrhagien beim Neugeborenen nach Vakuum Extraktion. Gynaecologia 1963; 156: 172-86.

7. Seidman DS. Long-term effect of vacuum and forceps deliveries. Lancet 1991 Jun 29;337(8757):1583-5.

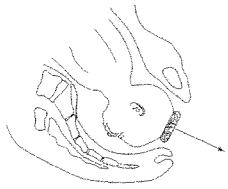
8. Carmody F, Grant A, Mutch L, Vacca A, Chalmers L; Follow up of babies delivered in a randomised controlled comparison of vacuum extraction and forceps delivery. Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica 1986; 65: 763-66.

9. Johanson R. A randomised prospective study comparing the new vacuum extractor policy with forceps delivery. British Journal of Obstetrics and Gynaecology; 1994 vol. 101.

10. Johanson RB, Heycock E, Carter J, Sultan AH, Walklate K, Jones PW. Maternal and child health after assisted vaginal delivery. Britisch Journal of Obstetrics and Gynaecology; june 1999, vol 106:544-549 .

11. Kevin L, Duchon A, Brown R. Effect of angular traction on the performance of modern vacuum extractors. American Journal Obstetrics and Gynaecology; 1992 vol.167:1125-1129.

12. Leonard C, Ezenagu, Radhika K., Bofill JA. Sequential use of instruments at operative vaginal delivery. American Journal of Obstetrics and Gynaecology; Vol 180. Number 6. Part 1.



13. Lim FTH, Holm JP, Schuitemaker NWE. Stepwise compared with rapid application of vacuum in ventouse extraction procedures. British Journal of Obstetrics and Gynaecology; Jan 1997, vol.104:33-36.

14. Mishell D, Kelly JV. The obstetrical forceps and vacum extractor: An assesment of their compressive force. Obstet Gynecol 1962; 19: 204-06.

15. Frymann VF. The collected papers: legacy of osteopathy to children. American Academy of Osteopathy, Indianapolis; 1998.

16. Still AT. Osteopathy; research and practice. Eastland Press; Seattle, USA: 1992.

17. Bouter LM, Dongen van MCJM. Epidemiologisch onderzoek, opzet en interpretatie. 2e druk. Houten, Nederland: Bohn Stafleu Van Loghum; 1991.

18. Reglementen Eindexamen College Sutherland; College voor Osteopatische Geneeskunde Sutherland; Amsterdam: 2000.

19. Robertson E. Nacholingscursus zwangerschapseducatie. Syllabus YVLO-organisatie; Utrecht: 2000.

20. Treffers PE, Prins M. Praktische verloskunde. 10e herziene druk. Bohn Stafleu Van Lochum; Houten:1999.

21. Treffers PE, Heintz HPM, Kreize MJNC. Obstetrie en Gynaecologie: de voortplanting van de mens. 2e druk. Wetenschappelijke uitgeverij Bunge; Utrecht: 1995.

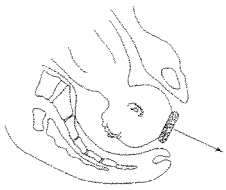
22. Heineman MJ, Bleker OP, Evers JLH, Heintz APM. Obstetrie en gynaecologie, de voortplanting van de mens, 4e herziene druk. Elsevier gezondheidszorg: Maarsen; 2001.

23. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. 9e ed. Philadelphia: Saunders Company; 1996.

24. Pinkhof, Hilfman MM. Geneeskundig woordenboek, 8e druk. Bohn, Scheltema en Holkema: Utrecht; 1984.

25. Käser O, Friedberg V, Ober KG, Thomsen K, Zander J. Gynäkologie und Geburtshilfe; Georg Thieme Verlag; Stuttgart: 1981; Band II/2.

26. Heineman MJ. Complicaties in obstetrie en gynaecologie. Medicom; 1994.



27. Carreiro, JE. An osteopathic approach to children. first edition; USA: Churchill Livingstone; 2003.

28. Williams, Wilkins, editor. Operatieve Obstetrics. Baltimore; 1995

29. Essed GGM. Indicaties en contra-indicaties voor een kunstverlossing. Ned Tijdschr Geneesk 1992;136,(26): 1237-43.

30. Kuit JA, e.a. A randomized comparison of vacuüm extraction delivery with a rigid and a pliable cup. Obstet Gynecol 1993; 82: 280-284.

31. Horwitz AN. New vacuum cup- "safe, easy and versatile. Obstet Gynecol Observer 1978.

32. Pelosi MA, Apuzzio J. Use of the soft, silicone obstetric vacuum cup for delivery of the fetal head at cesarean section. J Reprod Med 1984; 29: 289-92.

33. Muisse KL, Duchon MA, Brown RH. The effect of artificial caput on performance of vacuum extractors. Obstet Gyneacol 1993; 81: 170-73.

34. Hofmeyr GJ, Gobetz L, Sonnendecker EWW, Turner MJ. New design rigid and soft vacuum extractor cups: a preliminary comparison of traction forces. Br J Obstet Gynaecol 1990; 97: 681-685.

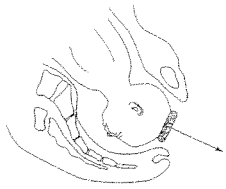
35. Moolgaoker AS, Ahamed SOS, Payne PR. A comparison of different methods of instrumental delivery based on electronic measurements of compression and traction. Obstet Gynecol 1979; 54: 299-309.

36. Svenningsen L. Birth progression and traction forces developed under vacuum extraction after slow or rapid application of suction. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 1987; 26: 105 112.

37. Thiery M, van Kets H, Derom R. Recording of tractive power in vacuum extraction. J Perinat Med 1973; 1: 291.

38. Rosa P. Defense de l'extraction par ventouse. Bul Soc Roy Belge Gynec Obstet 1955 ; 26 : 142-148.

39. Awon MP. The vacuumextractor- Experimental demonstration of distortion of the fetal skull. J Obstet Gynaecol Brit Cmmwlth 1964; 71: 634-36.



40. Lindgren L. The cause of foetal head moulding in labour. Acta Obstet Gynecol Scand 1960; 39: 46-62.

41. Anand KJS, Hickey PR. Pain and its effects in the human neonate and fetus. New Engl J Med 1987; 317: 1321-29.

42. Taylor A, Fisk NM, Glover V. Mode of delivery and subsequent stress response. The Lancet; vol. 355, January 8, 2000.

43. Taddio A, Katz J, Ilersich L, Koren G. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. The Lancet vol 349, mach 1, 1997, 599-603.

44. Plauché WC. Fetal cranial injuries related to delivery with the Malmström vacuüm extractor. Obstet Gyneco 1979; 53: 750-757.

45. Bofill JA, Rust OA, Devidas M, Roberts WE, Morrison JC, Martin JN; Neonatal cephalohematoma from vacuum extraction. Journal of Reproductive Medicine; 1997 Sep; 42: 565-69.

46. Govaert P, Vanhaesebrouck P, Praeter de C, Moens K, Leroy J. Vacuum extraction, bone injury and neonatal subgaleal bleeding. European Journal of Pediatrics; 1992;151: 532-535.

47. Fahmy K. Cephalhaematoma following vacuum extraction. J Obstet Gynaecol Br Commllth 1971; 78: 369-372

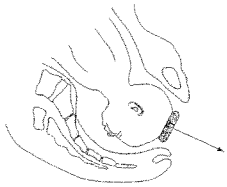
48. Blennow G, Svenningsen NW, Gustafson B, Sunden B, Cronquist S. Neonatal and prospective follow up study of infants delivered by vacuum extraction. Acta Obstet gynecol Scand 1977; 56: 189-94.

49. Leijon I. Neurology and behaviour of newborn infants delivered by vacuum extraction on maternal indication. Acta Paediatr Scand 1980; 69: 625-31.

50. Cloet E.: Inleidinge Osteopathie. Syllabus College Sutherland: Amsterdam; 1998.

51. Fryman VF. Relation of disturbances of craniosacral mechanism to symptomatology of the newborn: study of 1250 infants. JOAO, 1966; 65:1059-1075.

52. Jansen B: Os frontale. Syllabus College Sutherland: Amsterdam; 1998.



53. Wales AL, editor. Teachings in the science of Osteopathy. Rudra Press;1990.

54. Sills F. Craniosacral Biodynamics: The breath of life, biodynamics, and fundamental skills. rev. ed. North Atlantic Books, Berkeley: California; 2001: vol.1.

55. Cloet E, Gros B. Osteopathie im kranialen bereich. Stuttgart: Hippokrates; 1999.

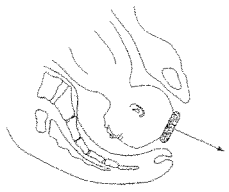
56. Dassen ThWN, Keuning FM. Lezen en beoordelen van onderzoekspublicaties. Intro: Nijkerk;1992.

57. Streiner DL, Norman GR. Health Measurement Scales. Oxford University Press; New York: 1989.

58. Imbos T, Janssen M. Methodologie Statistiek voor gezondheidswetenschappen. Rijksuniversiteit Limburg: Maastricht; 1995: vol1,2,3.

59. Vocht A. de. Basishandboek SPSS 8&9 voor windows 95 & 98; Bijleveld press; Utrecht: 2000.

60. Field A. Discovering statistics: using SPSS for Windows. SAGE Puclication: London; 2002.



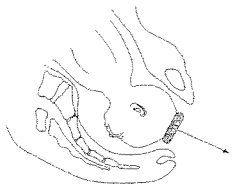
Bijlage I

'Vragenlijst gedrag en ontwikkeling kind; Een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de bevalling op het kind'

Vragenlijst gedrag en ontwikkeling kind

Een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de bevalling op het kind

M. Bergmans
B. van Engelen



Vragenlijst met betrekking tot de mogelijke gevolgen van de bevalling op het kind.

Voor U ligt een vragenlijst welke deel uitmaakt van een onderzoek naar de mogelijke gevolgen van een bevalling op het kind.
In de vragenlijst wordt uw mening gevraagd over een aantal zaken die de gezondheid van u en uw kind betreffen.
Deze informatie kan een bijdrage leveren aan het inzicht omtrent diagnostiek en therapie van kinderen / zuigelingen.

In de verschillende onderdelen van de vragenlijst zijn zowel open vragen als ja/nee vragen opgenomen.

Voor de **open vragen** geldt: in uw eigen woorden antwoorden. Mocht hiervoor te weinig ruimte zijn, dan kunt u uw toelichting onder de pagina in het desbetreffende kader geven.

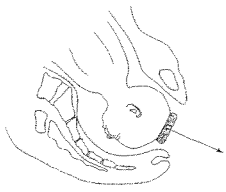
Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

Voor de **ja/nee vragen** geldt: het juiste antwoord **omcirkelen**.

Het spreekt voor zich dat alle gegevens **strikt vertrouwelijk** worden behandeld. Naar naam en adres wordt niet gevraagd.
De resultaten zullen worden weergegeven in een algemeen rapport waarin **geen** persoonlijke gegevens van deelnemers kunnen worden teruggevonden.

Het invullen van de vragenlijst zal ongeveer 15 minuten duren.

Succes met invullen en alvast bedankt voor uw medewerking.



A ALGEMENE GEGEVENS

- Leeftijd moeder: ..... jaar
- Geboortedatum van uw kind (maand-jaar): ....-....
- Geslacht: man /vrouw

- In het geval dat er sprake is van een tweeling (of meerling) geslacht: man / vrouw
  man / vrouw

B GEZONDHEIDSTOESTAND MOEDER VOOR ZWANGERSCHAP

- Eerdere zwangerschappen? ja / nee
  Zo ja, vermeld het geboortejaar van uw andere kinderen ..... jaar
  ..... jaar
  ..... jaar

  Zo ja, hoe zijn de vorige zwangerschappen verlopen
  .....
  .....

- Hebt u voor uw zwangerschap ziekten en / of infecties doorgemaakt? ja / nee
  Zo ja, ziekte / infectie en jaartal vermelden
  .....
  .....

- Hebt u voor de zwangerschap wel eens een operatie ondergaan? ja / nee
  Zo ja, wanneer en waaraan bent u geopereerd
  .....
  .....

- Bent u eens onder medische behandeling geweest naar aanleiding van een ongeval? ja / nee
  Zo ja, graag jaartal en blessure/verwonding vermelden
  .....

- Staat u onder behandeling /controle van specialist? ja / nee
  Zo ja, reden
  .....

- Bent u voor de zwangerschap door een gynaecoloog behandeld? ja / nee
  Zo ja, reden
  .....

- Hebt u voor de zwangerschap klachten aan (onder)-rug / bekken gehad? ja / nee

- Hebt u voor de zwangerschap medicatie gebruikt? ja / nee
  Zo ja, welke, waarvoor
  .....

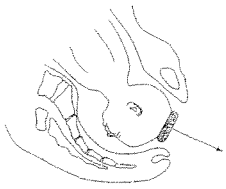
- Hebt u het jaar voor uw zwangerschap:

  - Gerookt ja /nee

  - Regelmatig alcohol gedronken ja / nee

  - Drugs gebruikt ja / nee

  - Voor uw gevoel veel stress gehad ja / nee



- Hebt u een IVF- en/of hormoonbehandeling gehad om zwanger te geraken? ja / nee

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

C GEZONDHEIDSTOESTAND MOEDER TIJDENS ZWANGERSCHAP

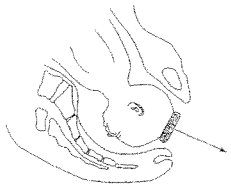
Gaarne beide kolommen (1-20 en 20-40 weken) invullen.

- Was u **tijdens** de zwangerschap (bij 'ja' graag uw toelichting indien gevraagd):

	1e tot 20e week	20e tot 40e week
- Moe	ja / nee	ja / nee
- Misselijk	ja / nee	ja / nee
- Duizelig	ja / nee	ja / nee
- Nerveus	ja / nee	ja / nee

- Had u **tijdens** de zwangerschap:

- Een verhoogde bloeddruk	ja / nee	ja / nee
- Een verlaagde bloeddruk	ja / nee	ja / nee
- Bloedarmoede	ja / nee	ja / nee
- Bekkenklachten	ja / nee	ja / nee
- Rugklachten	ja / nee	ja / nee
- Maag/darmklachten	ja / nee	ja / nee
- Gerookt	ja / nee	ja / nee
- Regelmatig alcohol genuttigd	ja / nee	ja / nee
- Drugs gebruikt	ja / nee	ja / nee
- Medicatie gebruikt	ja / nee	ja / nee
- Zorgen om het kindje Zo ja, reden	ja / nee	ja / nee
- Pijn in de buik	ja / nee	ja / nee
- Vervroegde weeën	n.v.t.	ja / nee
- Uw gynaecoloog geconsulteerd	ja / nee	ja / nee



Zo ja, reden

.....

- Andere (para)medische hulp verkregen ja / nee ja / nee
  Zo ja, reden

.....

- Bent u tijdens de zwangerschap ziek geweest? ja / nee
  Zo ja, waaraan

.....

  Zo ja, medicijnen voorgeschreven

.....

- Was u betrokken bij een ongeval tijdens de zwangerschap? ja / nee
  Zo ja, wat waren de verwondingen

.....

  Zo ja, is de zwangerschap hierdoor verkort ja / nee

- Hebt u gewerkt tijdens de zwangerschap? ja /nee
  Zo ja, soort werk

.....

  Zo ja, gemiddeld aantal uur per week ..... uren per week

- Hoeveel weken voor uitgetelde datum bent u gestopt met werken? ..... weken

- Was de gezondheid tijdens uw zwangerschap een reden om eerder met zwangerschapsverlof te gaan? ja / nee

- Hoeveel kilo bent u tijdens de zwangerschap aangekomen? Van ..... naar ..... kg

- Lag uw kind voor de bevalling in een: kruinligging / stuitligging / aangezichtsligging

- Was uw kind beweeglijk tijdens de zwangerschap? ja / nee

- Is uw kind tijdig ingedaald? ja / nee

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

D VERLOOP VAN UW BEVALLING

- Waar bent u bevallen? thuis / ziekenhuis / kraamhotel

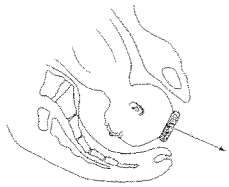
  Indien de bevalling in het ziekenhuis heeft plaatsgevonden, wat was hiervoor de reden

.....

- Na hoeveel uur had u volledige ontsluiting? ..... uur

- Hoeveel tijd zat er tussen de volledige ontsluiting en de geboorte van uw kind? ..... uur

- Had u krachtige weeën? ja / nee

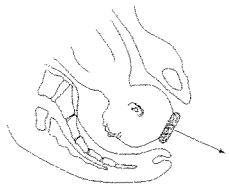


- Kon u goed persen? ja / nee
- Werd de bevalling ingeleid? ja / nee
  Zo ja, wat was reden
  .....
- Hebt u tijdens de bevalling gebruik gemaakt van pijnstilling? ja / nee
- Is tijdens de bevalling medicatie toegediend? ja / nee
- Zijn er tijdens de bevalling complicaties opgetreden? ja / nee
  Zo ja, wat waren de complicaties
  .....
- Is er tijdens de bevalling gebruikt gemaakt van:

  - Vacuüm verlossing (zuignap) ja / nee
  - Tangverlossing ja / nee
  - Keizersnede ja / nee
    Zo ja, reden
    .....
- Indien gebruik gemaakt is van de vacuümverlossing:

  - Hoeveel pogingen zijn ondernomen ..... pogingen
  - Hoelang is de vacuüm gebruikt ..... minuten
  - Waar is de vacuüm geplaatst op de schedel (S.v.p. aangeven op de tekening)

- Had uw kind een bloeduitstorting / bult op het hoofdje? ja / nee
- Gedurende hoeveel dagen is deze bult zichtbaar gebleven? ..... dagen
- Was de hoofdhuid van uw kind beschadigd? ja / nee
- Had uw kind een bloeding aan één of beide ogen? ja / nee
- Huilde uw kind direct na de bevalling? ja / nee
- Had uw kind na de bevalling een gele huid (geelzucht)? ja / nee
- Had uw kind een zuurstofgebrek tijdens de bevalling? ja / nee
- Moest uw kind voor enige tijd aan de zuurstof? ja / nee



- Had uw kind de navelstreng rondom zijn nek? ja / nee

- Heeft uw kind in de couveuse gelegen? ja / nee
  Zo ja, hoeveel dagen ..... dagen
  Zo ja, reden
  .....

- Heeft uw kind direct na de geboorte medicatie gehad? ja / nee
  Zo ja, reden
  .....

- Is uw kind direct na de bevalling door een kinderarts onderzocht? ja / nee
  Zo ja, wat waren de bevindingen
  .....

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

E INFORMATIE BETREFFENDE UW ZOON / DOCHTER

Deel van de onderstaande vragen hebben wellicht nog geen betrekking op uw kind omdat het de betreffende fase of leeftijd nog niet heeft bereikt.
Vragen welke nog niet van toepassing zijn kunt u overslaan.

ALGEMEEN

- Wat was het gewicht van uw kind bij geboorte? ..... gram

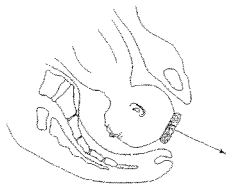
- Wat was de APGAR-score van uw kind? ..... na 1 min.
  ..... na 5 min.

- Is bij uw kind een aangeboren afwijking geconstateerd? ja / nee

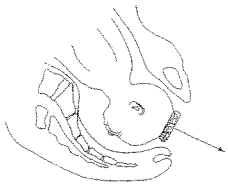
OBSERVATIE

- Hebt u de indruk dat uw kind:

  - Wakker / aanwezig is ja / nee
  - Zonder actie is ja / nee
  - Erg gemakkelijk is (nooit huilen, ligt er stil bij) . . . . . ja / nee
  - Nieuwsgierig is ja / nee
  - Tevreden is ja / nee
  - Pijn heeft . . . . . ja / nee
  - Lekker in zijn / haar vel zit ja / nee



- Snel schrikt ja / nee
- Niet graag aangeraakt wordt . . . . . ja / nee
- Zichzelf goed kan bezighouden ja / nee
- Snel is afgeleid ja / nee
- Snel geprikkeld is . . . . . ja / nee
- Een asymmetrisch hoofd heeft ja / nee
- Een asymmetrisch gezicht heeft ja / nee
- Een afgeplat achterhoofd heeft . . . . . ja / nee
- Het hoofd altijd naar dezelfde kant draait ja / nee
- Zich snel overstrekt ja / nee
- Het hoofd naar achteren gooit als het in uw armen ligt . . . . ja / nee
- De vuistjes gebald heeft ja / nee
- Gespannen aanvoelt ja / nee
- Slap aanvoelt . . . . . ja / nee
- Met zijn ogen loenst ja / nee
- Snel oogontstekingen heeft ja / nee
- Vaak tranende ogen heeft . . . . . ja / nee
- Regelmatige oorontstekingen heeft ja / nee
- Vaak verkouden is ja / nee
- Lang verkouden is. . . . . ja / nee
- Regelmatig luchtweginfecties heeft ja / nee
- Kortademig is ja / nee
- Astma heeft . . . . . ja / nee
- Eczeem / huiduitslag heeft ja / nee
- Buikklachten heeft ja / nee
- Een borrelende buik heeft . . . . . ja / nee
- Een gespannen buik heeft ja / nee
- Is uw kind betrokken geweest bij een ongeval ja / nee
- Is uw kind wel eens ergens vanaf gevallen (vb tafel / trap). . . . ja / nee



- Hebt u de indruk dat uw kind anders is gaan reageren, ontwikkelen na het hebben doorgemaakt van een ziekte, vaccinatie of val

ja / nee

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

HUILEN

- Hebt u de indruk dat uw kind:

  - Vaak zonder reden huilt — ja / nee
  - Ontroostbaar is bij het huilen — ja / nee
  - Vaak krijst — ja / nee
  - Tijdens het huilen / krijsen erg beweeglijk is — ja / nee
  - Moet huilen bij aankleden — ja / nee

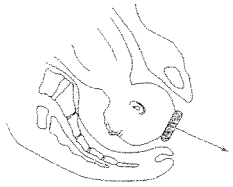
- Hoeveel uur huilt uw kind gemiddeld per 24 uur? ..... uur

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

VOEDING

- Heeft uw kind borstvoeding gehad? — ja / nee
  Zo ja, aantal maanden — ..... maanden
  Waarom bent u met de borstvoeding gestopt
  .....

- Is gewichttoename volgens gemiddelde curve verlopen? — ja/ nee
- Is lengtetoename volgens gemiddelde curve verlopen? — ja / nee
- Heeft uw kind een overgevoeligheid voor bepaalde voedingsmiddelen? — ja / nee
- Is uw kind hongerig? — ja / nee
- Heeft uw kind problemen met eten (vb geen trek, onvoldoende drinken)? — ja /nee
- Geeft u uw kind hypoallergene voeding? — ja / nee



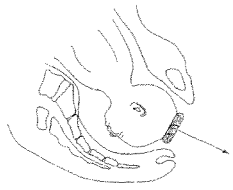
- Krijgt uw kind toevoegingen (bijv. om de stoelgang te bevorderen)? ja / nee
- Huilt uw kind kort na de voeding (binnen een uur)? ja / nee
- Moet uw kind vaak spugen? ja / nee
- Moet uw kind vaak braken? ja / nee
- Heeft uw kind moeite met zuigen? ja / nee
- Heeft uw kind moeite met slikken? ja / nee
- Verslikt uw kind zich vaak? ja / nee
- Heeft uw kind vaak de hik na het drinken? ja / nee

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

ZIEKTEN

- Na hoeveel maanden heeft uw kind zijn eerste vaccinatie gehad? ..... maanden
- Heeft uw kind een overreactie op de vaccinatie vertoond? ja / nee
  Zo ja, wat waren de symptomen
  .....
- Welke kinderziekten heeft uw kind al doorgemaakt?
  .....
- Heeft uw kind andere ziektes meegemaakt (vb longontsteking / meningitis)? ja / nee
  Zo ja, welke ziekte(s)
  .....
- Heeft uw kind stuipen gehad? ja / nee

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:



MEDICATIE / BEHANDELING

- Heeft uw kind vanaf geboorte medicatie gehad? ja / nee
  Zo ja, waarvoor
  .....

- Krijgt uw kind op dit moment medicatie? ja / nee
  Zo ja, waarvoor
  .....

- Is uw kind eens doorverwezen naar een kinderarts? ja / nee
  Zo ja, bevindingen
  .....

- Staat uw kind op dit moment onder controle van een medisch specialist? ja / nee
  Waarom:.....
  Bevindingen:.....

- Wordt of is uw kind door een therapeut behandeld (fysiotherapeut, ergotherapeut)? ja / nee
  Waarom:.....
  Bevindingen: .....

- Heeft uw kind operatie(s) gehad (vb amandelen / neus / oren / hart)? ja / nee
  Zo ja, welke
  .....

Ruimte voor eventuele aanvullingen op bovenstaande vragen:

EINDE VRAGENLIJST

Wij danken u hartelijk voor uw tijd en medewerking.
Bernard van Engelen en Mark Bergmans.