



**De rol van de vroedvrouw bij het impedantie
cardiografie onderzoek ter opsporing van
problemen van het hart- en vaatstelsel tijdens
de zwangerschap**

Auteurs: Haanstra Girbrich, Meermans Hanne, Vekemans Joyce, Vounckx Anke

Promotoren: Prof. Dr. Gyselaers, mevr. Michielsen, mevr. Vromant

Copromotoren: mevr. Geusens, Dr. Staelens

Bachelorproef voorgedragen tot het behalen van het diploma

Vroedvrouw

Academiejaar 2013 - 2014



**De rol van de vroedvrouw bij het impedantie
cardiografie onderzoek ter opsporing van
problemen van het hart- en vaatstelsel tijdens
de zwangerschap**

Auteurs: Haanstra Girbrich, Meermans Hanne, Vekemans Joyce, Vounckx Anke

Promotoren: Prof. Dr. Gyselaers, mevr. Michielsen, mevr. Vromant

Copromotoren: mevr. Geusens, Dr. Staelens

Bachelorproef voorgedragen tot het behalen van het diploma

Vroedvrouw

Academiejaar 2013 - 2014

Woord vooraf

In het laatste jaar van de opleiding vroedkunde krijgen wij de unieke kans om een eindwerk te schrijven over het impedantie cardiografie onderzoek van de zwangere omtrent het cardiovasculaire systeem.

Onze dank gaat uit naar onze co- promotoren Dokter Anneleen Staelens en hoofdvroedvrouw Ingrid Geusens. Zij hebben ons aangestoken met hun enthousiasme zodat wij 100% gemotiveerd begonnen zijn aan dit eindwerk. Wij willen ook onze promotoren mevrouw Katelijne Michielsen en mevrouw Hilde Vromant bedanken voor hun steun en opvolging tijdens het hele proces van dit eindwerk. We hebben het voorrecht om te mogen werken met een extra promotor, die van grote waarde is tijdens het schrijven van ons eindwerk. Bedankt hiervoor Professor Dokter Wilfried Gyselaers.

Wij hopen dat u na het lezen van dit eindwerk net zo enthousiast bent als ons over de nieuwe technieken die zich aanbieden in de verloskunde, zodat de (zwangere) vrouw nog een betere opvolging kan ontvangen.

Girbrich Haanstra

Hanne Meermans

Joyce Vekemans

Anke Vounckx

Mei 2014

Samenvatting

De rol van de vroedvrouw bij het impedantie cardiografie onderzoek ter opsporing van problemen van het hart- en vaatstelsel tijdens de zwangerschap

Haanstra, G., Meermans, H., Vekemans, J., Vounckx, A., Gyselaers, W., Michielsen, K., Vromant, H., Geusens, I., Staelens, A.

Tegenwoordig treden er steeds meer pathologieën op in het hart- en vaatstelsel tijdens de zwangerschap. Dit komt door het toenemende overgewicht onder de zwangeren en doordat meer vrouwen zwanger worden op latere leeftijd (Gyselaers, W., 30 Januari 2014 – persoonlijke communicatie). Daarom voert Ziekenhuis Oost- Limburg (ZOL) te Genk wetenschappelijk onderzoek hiernaar. Het onderzoek is nog zeer weinig gekend door vroedvrouwen, dus is er verduidelijking nodig.

De focus is vooral gelegd op het impedantie cardiografie onderzoek met het NICCOMO-toestel. Dit toestel geeft een beeld over het hart- en vaatstelsel van een vrouw, al dan niet in een zwangere toestand en de aanpassingen ervan. Daarbovenop kan het uitvoeren van het onderzoek een ideale taak voor de vroedvrouw zijn omdat het binnen haar capaciteiten ligt en ze zich hierin kan leren ontwikkelen.

De lopende impedantie cardiografie onderzoeken zijn reeds mee gevolgd om een achtergrond te schetsen. Daarnaast is het volledige onderzoek met zijn gebruiksaanwijzing, parameters en uitkomsten beschreven. Dit samen maakt het mogelijk om alles te verduidelijken aan de lezers.

Aan de hand van de resultaten, die uit het onderzoek komen, krijgt de zwangere vrouw een mogelijkheid om zo efficiënt mogelijk prenataal opgevolgd te worden door de gynaecoloog en de vroedvrouw. Dit wil zeggen dat de vroedvrouw en gynaecoloog preventief optreden tegen het ontwikkelen van pre- eclampsie. Op die manier zal de kans op gevaar voor een pathologische ontwikkeling tijdens de zwangerschap verkleinen.

Inhoudsopgave

Woord vooraf

Samenvatting

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Anatomie van het hart- en vaatstelsel.....	2
2.1	Hart.....	2
2.2	De bloedvaten	3
3	Fysiologie van het hart- en vaatstelsel.....	4
3.1	Hartcyclus	4
3.2	Circulatie	5
4	Aanpassing van circulatie tijdens de zwangerschap	6
4.1	De bloeddruk.....	6
4.2	Het bloedvolume	7
4.3	Slagvolume	7
4.4	Hartfrequentie	7
4.5	Cardiac output.....	8
4.6	Extracellulair vocht	8
4.7	Aorta compliantie	8
4.8	Thoracale aorta compliantie (TAC).....	9
4.9	Weerstand.....	9
5	Pathofysiologie	10
5.1	Ontwikkeling van zwangerschapshypertensie	10
5.2	Ontwikkeling van pre- eclampsie.....	10
5.3	Pathologische parameters.....	13
5.4	Weerstand.....	15
6	Het onderzoek.....	16

6.1	Verduidelijking van het onderzoek.....	16
6.2	Indicatie voor het onderzoek	16
6.3	Uitleg bij het gebruik van NICCOMO	16
6.4	Aanbrengen van het NICCOMO- toestel	17
6.5	Voor- en nadelen van het onderzoek.....	18
6.6	Gemeten parameters door NICCOMO	18
6.7	Doppleronderzoek.....	19
6.8	Samenvattend schema.....	21
7	Casus.....	22
7.1	Parameters	22
7.2	Orthostatische index.....	23
7.3	Besluit	28
8	Rol van de vroedvrouw.....	29
8.1	Uitvoeren van het impedantie cardiografie onderzoek	29
8.2	Begeleiding bij de resultaatbespreking	29
8.3	Verdere opvolging	30
9	DISCUSSIE.....	31
9.1	Voordelen van het onderzoek.....	31
9.2	Beperkingen van het onderzoek.....	32
	Besluit	33

1 Inleiding

Een probleem in onze hedendaagse maatschappij is het optreden van pathologieën tijdens de zwangerschap, zoals pre- eclampsie. Momenteel vindt er in het Ziekenhuis Oost-Limburg te Genk een uitgebreide studie plaats. Deze is gebaseerd op een onderzoek met het NICCOMO- toestel dat maladaptaties van het hart- en vaatstelsel voor de zwangerschap of vroeg in de zwangerschap opspoot. Het doel is dus het meten van de stijfheid/elasticiteit van het hart- en vaatstelsel en de aanpassingen hiervan in de zwangerschap.

Het onderzoek is vrij recent, waardoor hierover nog weinig tot geen kennis is bij de vroedvrouwen. Daarom is alles verduidelijkt omtrent dit onderzoek, zodat de vroedvrouwen in de toekomst ook een rol hierin kunnen spelen. Gebruiksaanwijzingen van het NICCOMO- toestel, de gemeten parameters en de beoordeling hiervan zijn hieronder terug te vinden. De bedoeling van deze bachelorproef is om vroedvrouwen meer kennis bij te brengen over het technische en medische aspect van het onderzoek, zo kunnen ze uitleg geven aan de parturiënten over de metingen en de uitkomsten hiervan. Het andere gedeelte van het onderzoek, namelijk de counseling, is in een andere bachelorproef beschreven.

Het onderzoek kan belangrijk zijn voor vrouwen met een normale zwangerschap, maar ook voor vrouwen die nog niet zwanger zijn met eventueel een voorgeschiedenis van pathologieën.

Wij hebben de impedantie cardiografie onderzoeken met het NICCOMO- toestel uitgevoerd, gesprekken met de parturiënten mogen meevolgen en ons helemaal verdiept in het cardiovasculaire systeem voor, tijdens en na de zwangerschap.

In de volgende hoofdstukken beschrijven we wat het onderzoek precies inhoudt, hoe men het uitvoert en wat de medische parameters zijn. Allereerst geven we jullie nog wat informatie over de fysiologie van het hart- en vaatstelsel en de fysiologische aanpassingen ervan tijdens de zwangerschap. Verder bespreken we wat het onderzoek precies inhoudt, hoe men het uitvoert, wat de voordelen ervan zijn enzovoort. We verduidelijken de verkregen informatie en geven deze weer in een casus. Als laatste halen we de precieze rol van de vroedvrouw binnen het onderzoek nog even aan.

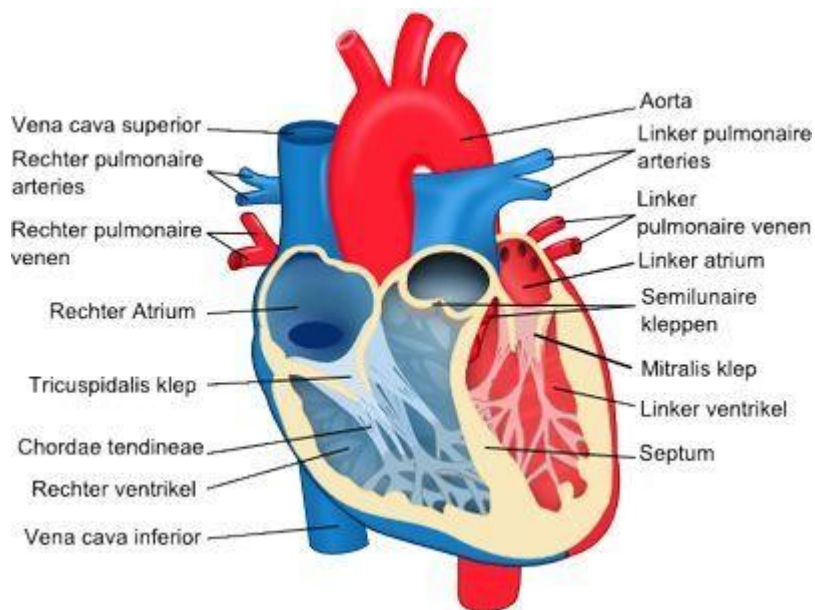
2 Anatomie van het hart- en vaatstelsel

2.1 Hart

Ons lichaam heeft zuurstof, voedingsstoffen en bouwstoffen nodig om te kunnen functioneren, hierbij zorgen de longen en het hart voor het transport. Het hart is een holle spier, verdeeld in vier compartimenten, namelijk twee atria (boven) en twee ventrikels (onder). Deze compartimenten zijn nodig om het bloed in het lichaam rond te pompen.

De atria en ventrikels zijn door een septum gescheiden van elkaar. Tussen het atrium en het ventrikel is een klep aanwezig, die zorgt ervoor dat het bloed van het atrium naar het ventrikel stroomt en niet omgekeerd.

Het zuurstofarme bloed komt het rechteratrium binnen via de vena cava superior en inferior. Er is geen klep tussen het veneuze systeem en het rechter atrium, daarom zal de vena cava uitzetten tijdens het samentrekken van de atria zodat er geen terugstroom van bloed kan optreden.



Figuur 1: het hart. <http://www.hart-en-vaatziekten.com/hartklep.html>

De atria stuwen het bloed naar de ventrikels, de zwaartekracht vergemakkelijkt dit proces. De ventrikels gaan actiever te werk, zij stuwen het bloed in de bloedvaten, naar de longslagader en de aorta door middel van de gespierdere wand (Heineman, M.J., 2012).

2.2 De bloedvaten

2.2.1 Arteriën

Arteriën zijn bloedvaten die het bloed transporteren vanuit het hart naar de weefsels. De vaatwand bestaat uit drie weefsellagen, namelijk een buitenlaag die bestaat uit bindweefsel, een middenlaag van glad spier- en elastisch weefsel en een binnenlaag van endotheel. De diameter van de arteriën kan variëren door een verschil in weefsellagen. Er is in de grote arteriën, bijvoorbeeld de aorta, meer elastisch dan glad spierweefsel te vinden in de middenlaag dan bij de kleinere arteriën. De reden hiervoor is dat het hart meer druk creëert die de arteriën moeten opvangen. Zij moeten dus meer elastisch zijn zodat het bloedvat geen schade oploopt (Heineman, M.J., 2012).

2.2.2 Venen

De venen zijn bloedvaten die het bloed terug naar het hart transporteren. Het belangrijkste verschil tussen de venen en arteriën, is dat een vene minder spier- en elastisch weefsel heeft dan een arterie. Venen of capaciteitsvaten slaan in heel het lichaam 2/3 van het bloed op. Hierdoor kunnen de venen het bloedvolume compenseren wanneer er een verandering is in de hoeveelheid, bijvoorbeeld bij onverwacht bloedverlies (Heineman, M.J., 2012).

2.2.3 Capillairen

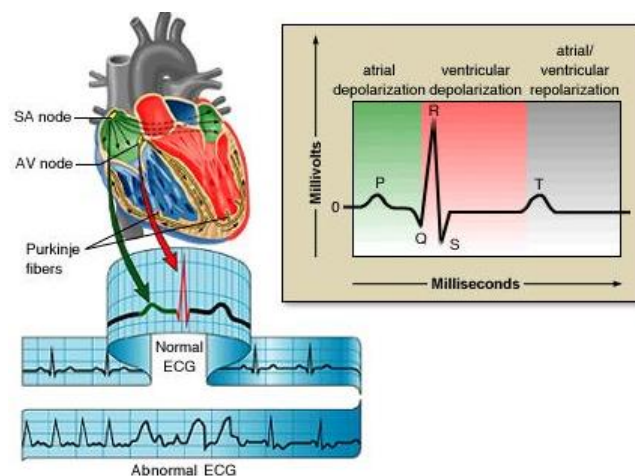
Arteriën vertakken in arteriolen en venen vertakken zich in venulen. Deze zijn verbonden met elkaar door capillairen. De capillairen zijn zeer kleine bloedvaten, die de uitwisseling van kleine moleculen zoals zuurstof, koolstofdioxide en voedingsstoffen tussen bloed en weefsels toelaat. De capillaire uitwisseling vindt plaats door diffusie, omdat de wand uit endotheelcellen bestaat die een semipermeabel membraan vormen (Heineman, M.J., 2012).

3 Fysiologie van het hart- en vaatstelsel

3.1 Hartcyclus

De cyclus van het hart bestaat uit drie fasen, de arteriële systole, de ventriculaire systole en de complete cardiale diastole. Vanuit de vena cava inferior en superior stroomt het zuurstofarme bloed in het rechteratrium en het zuurstofrijke bloed vanuit de longvenen in het linkeratrium. Het bloed stroomt gedeeltelijk passief door naar de ventrikels. Door een elektrisch impuls vanuit de sinusknop ontstaat de arteriële systole. Hierdoor zullen de ventrikels volledig vullen. Hierna ontstaat de ventriculaire systole, deze ontstaat door een elektrische impuls afgegeven door de AV- knop. Het bloed stroomt nu de aorta en de arteria pulmonalis in. Als laatst volgt de complete cardiale diastole, dit is de ontspanning van het hart.

De elektrische impulsen van het hart zijn meetbaar met een elektrocardiograaf en worden weergegeven in een elektrocardiogram (ECG). Bij een gezond hart zijn er drie golf-complexen meetbaar: de P- golf, het QRS- complex en de T- golf. (figuur nr. 2: de hartcyclus)

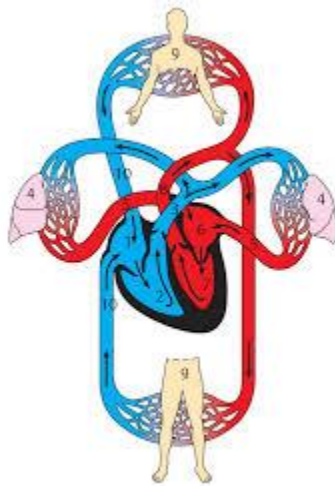


Figuur 2: het elektrocardiogram. <http://www.tutorvista.com/content/biology/biology-iv/circulation-animals/ecg-electrocardiography.php>

De P- golf, die staat voor de atriale contractie, verandert wanneer de sinusknop een elektrische impuls afgeeft. De gegeven elektrische impuls komt aan bij de AV- knop en er ontstaat een vertraging, zichtbaar als het P-Q interval. De elektrische impuls afgegeven door de AV- knop is het QRS- complex, de complete cardiale diastole is de T- golf (Martini, F.H., et al, 2012).

3.2 Circulatie

De belangrijkste organen om het lichaam te voorzien van de bouwstoffen zijn bloed, bloedvaten, het hart en de circulatie van het lichaam. De circulatie is ingedeeld in de kleine en grote circulatie (Waugh, A., et al, 2007).



Figuur 3: de bloedsomloop. <http://www.dewillem.org/fss/Oefeningen/bloedsomloop/bloedsomloop.htm>

3.2.1 De kleine circulatie

De kleine circulatie transporteert het bloed tussen het hart en de longen, dit is de longcirculatie. De longcirculatie begint vanuit het rechterventrikel met zuurstofarm bloed en gaat naar de longen. Ter hoogte van de longcapillairen vindt er uitwisseling plaats, namelijk de afgifte van koolstofdioxide en de opname van zuurstof. De kleine circulatie eindigt met het zuurstofrijke bloed, dat aankomt in het linker atrium (Waugh, A., et al, 2007).

3.2.2 De grote circulatie

De grote circulatie start in het linker ventrikel waar zuurstofrijk bloed verder stroomt naar de organen en weefsels. Deze circulatie eindigt in het rechter atrium met zuurstofarm bloed (Waugh, A., et al, 2007).

4 Aanpassing van circulatie tijdens de zwangerschap

Het lichaam is genoodzaakt om zich aan te passen tijdens de zwangerschap. Het past zich aan op verschillende niveau, hier treden veranderingen op in de circulatie. Een zwangere vrouw moet de uterus voorzien van extra bloedvolume, omdat hier de ontwikkeling en groei van de foetus plaatsvindt. De veranderingen in de circulatie bij een zwangere vrouw zijn waarneembaar rond drie à vijf weken zwangerschapsduur. De cardiac output per minuut en het hartminuutvolume nemen toe, maar de perifere weerstand daalt. De hartfrequentie en het slagvolume nemen ook toe rond de achtste à tiende week van de zwangerschap. Het hormoon progesteron heeft een verslappende invloed op de vaatwanden, waardoor de tonus van de vaatwanden daalt (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012).

4.1 De bloeddruk

Daling van de bloeddruk in de zwangerschap is normaal. Door progesteron treedt een vermindering op van de tonus in de vaten en gladde spiercellen waarbij zich een verhoogde elasticiteit in het vaatbed voordoet. De systolische druk ondervindt weinig verandering. Dit in tegenstelling tot de diastolische druk, deze daalt vanaf het eerste trimester. In het tweede trimester daalt de diastolische druk maximaal, waarbij in het derde trimester de diastolische druk stijgt tot op niveau van voor de zwangerschap met een normaalwaarde van 120/80 mmHg (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012).

4.2 Het bloedvolume

Tijdens de zwangerschap zal het totale bloedvolume stijgen. Dit komt omdat de uterus meer bloed nodig heeft voor de ontwikkeling en groei van de foetus. Het zwangerschapshormoon progesteron heeft een invloed op de tonus van de vaten. Daardoor treedt er vasodilatatie op en vermindert de vaatweerstand. Om deze toestand van ondervulling in de circulatie te compenseren, stijgt het circulerend volume en het hartminuutvolume. Deze stijging bevindt zich vooral op extracellulair niveau. De toename van het hartminuutvolume leidt ook tot een vermeerdere doorbloeding in de weefsels. De stijging van het plasmavolume verloopt anders, deze stijgt meer dan het erytrocytenvolume. Tijdens de zwangerschap is er hierdoor sprake van fysiologische hemodilutie.

De normaalwaarde van het bloedvolume voor de zwangerschap is 5,0 tot 5,5 liter. Tijdens de zwangerschap stijgt het plasmavolume maximaal 50% en de rode bloedcellen stijgen maximaal 20%. In het totaal zal het bloedvolume ongeveer 30% stijgen (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.3 Slagvolume

Tijdens de samentrekking van het hart stroomt er altijd een hoeveelheid bloed uit de ventrikels. Daarna zuigen de ventrikels zich weer vol met bloed. Het slagvolume (SV) is de hoeveelheid bloed dat uit het rechterventrikel stroomt samen met het bloedvolume dat uit het linkerventrikel stroomt tijdens de systole van het hart. Het slagvolume stijgt vooral in het begin van de zwangerschap. De normaalwaarden bevinden zich ongeveer tussen de 50 tot 70 ml in rust. Tijdens de zwangerschap nemen deze waarden toe met 15 tot 20 ml in rust (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.4 Hartfrequentie

Doordat het hartminuutvolume stijgt zal ook de hartfrequentie stijgen, voornamelijk tijdens het derde trimester van de zwangerschap. De normaalwaarde van de hartfrequentie is 60 tot 70 slagen per minuut in rust. Tijdens de zwangerschap stijgt dit tot 80 à 90 slagen per minuut (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.5 Cardiac output

Cardiac output (CO) is het volume bloed dat het hart rond pompt in één minuut. Het is het slagvolume maal de hartslag. Het slagvolume is de hoeveelheid bloed dat uit het rechterventrikel stroomt samen met het bloedvolume dat uit het linkerventrikel stroomt tijdens de systole van het hart.

De cardiac output stijgt in de zwangerschap. De oorzaak hiervan is de toename van het bloedvolume en de daling in de vaatweerstand, samen met een hoger slagvolume.

De cardiac output en de groei van de baby zijn verbonden met elkaar. Zo zal de baby minder gaan groeien wanneer de moeder een lage cardiac output heeft. Een hoge cardiac output geeft meer kans op macrosomie.

De normaalwaarde van de CO is 4 tot 8 liter per minuut. Tijdens de zwangerschap stijgt dit, tot 28 weken zwangerschap, met ongeveer 25 tot 50%. Hierna zal de CO dalen, om na de bevalling weer geleidelijk te stijgen (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.6 Extracellulair vocht

Het lichaamsvocht is het extracellulaire of interstitiële vocht. Dit stijgt tijdens de zwangerschap door verschillende factoren. Het progesteroneffect zorgt voor meer elasticiteit in het veneuze vaatbed, waarbij er meer vocht in de venen kan opstapelen. Mede met de groeiende uterus in de zwangerschap zorgt dit voor belemmering van veneuze terugvloeï naar het hart. Tenslotte daalt de hoeveelheid proteïnen (albumine) in het plasma door toename van het plasmavolume. Hierdoor is een daling van colloïd- osmotische druk merkbaar. Het vocht kan op die manier makkelijker uit de bloedbaan treden.

Thoracic fluid content (TFC) is het totale vochtvolume, zowel intracellulair als extracellulair, met een gemiddelde normaalwaarde van 31,9 l/kOhm (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.7 Aorta compliantie

De aorta compliantie is de soepelheid van de aorta. Indien de aorta elastischer is zal dit de snelheid van de bloedstroom positief beïnvloeden, namelijk het bloed zal sneller stromen (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.8 Thoracale aorta compliantie (TAC)

TAC geeft de elasticiteit van de totale aorta weer. De gemiddelde normaalwaarde is 2,1 ml/mmHg, de waarde dient onder de 4,7 ml/mmHg te blijven (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.9 Weerstand

4.9.1 Systemic vascular resistance (SVR)

Systemic vascular resistance is de weerstand van de aorta die de ventrikels moeten overbruggen om het bloed hierin te stuwen (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

4.9.2 Total peripheral vascular resistance (TPVR)

TPVR is de som van de perifere vasculaire weerstand in de centrale circulatie en de oppervlakkige circulatie (Waugh, A., 2007., Martini, G.H., et al, 2012., Tomsin, K., 2013).

5 Pathofysiologie

5.1 Ontwikkeling van zwangerschapshypertensie

Zwangerschapshypertensie kan zich ontwikkelen vanaf een zwangerschapsduur van 20 weken. Hypertensie die voor de 20^{ste} zwangerschapsweek is vastgesteld, is chronische hypertensie. De diastolische bloeddruk bedraagt, wanneer er sprake is van hypertensie, meer dan 90 mmHg. Zwangerschapshypertensie is vast te stellen door de bloeddruk te nemen in rust met een pauze van zes uur tussen de twee meetmomenten. Ongeveer na zes weken postpartum verdwijnt de zwangerschapshypertensie, chronische hypertensie zal blijven (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.2 Ontwikkeling van pre- eclampsie

Pre- eclampsie wil zeggen dat er tijdens de zwangerschap hypertensie optreedt samen met proteïnurie en vaak ook veralgemeend oedeem. Er zijn twee soorten pre- eclampsie, de vroegtijdige (low cardiac output) en de laattijdige (high cardiac output) pre- eclampsie. Deze bachelorproef beperkt zich enkel tot de vroegtijdige pre- eclampsie, die ontstaat voor 34 weken zwangerschap. Wanneer een zwangere vrouw een hoge bloeddruk vertoont van >140/90 mmHg, tweemaal gemeten met een tussenpauze van zes uur, samen met een proteïnurie van >300 mg/24u is er sprake van pre- eclampsie. Proteïnurie wil zeggen dat er zich eiwitten in de urine bevinden. Er is pas sprake van ernstige pre- eclampsie wanneer de bloeddruk van de zwangere verhoogt tot een systolische druk van >160 mmHg of een diastolische druk van >100 mmHg. De bloeddruk is gemeten op twee verschillende momenten met een tussentijd van zes uur samen met het optreden van proteïnurie van meer dan 5g over 24 uur (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.2.1 Risicofactoren

Er zijn tal van voorbeschikkende factoren waardoor men pre- eclampsie kan ontwikkelen. Zo is gebleken uit een studie dat primiparae een groter risico hebben op het ontwikkelen van pre- eclampsie. Verder behoren tot de risicogroep ook vrouwen die in de voorgeschiedenis pre- eclampsie ontwikkelden, obese zwangeren (BMI>30), zwangeren die roken, meerlingzwangerschappen, zwarte vrouwen, zwangere vrouwen met een leeftijd boven 40 jaar en vrouwen met een familiale voorgeschiedenis van hypertensie (Trogstad, et al, 2011).

5.2.2 Placentatie tijdens de normale zwangerschap

In een vroeg stadium van de zwangerschap zal het trofoblast de endotheellagen van de spiraalarteriën eroderen. Dit proces vindt plaats zodat er zich een optimale ruimte vormt voor het ontwikkelen van de blastocyste. Rond 16-20 weken zwangerschap verschijnt er een nieuw proces, het trofoblast erodeert nu ook de myometriumlagen van de spiraalarteriën. Door het verlies van het myometrium en de spiervezels zullen de spiraalarteriën dilateren en een onmogelijkheid creëren tot vasoconstrictie. Op die manier is er een continue lage bloeddruk en een hogere bloeddorstrooming met een maximale bloedflow naar de placenta (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.2.3 Abnormale placentatie met pre- eclampsie als gevolg

De oorzaak van vroegtijdige pre- eclampsie is vooral te vinden tijdens de implantatie van de placenta. Hierbij is het proces van de trofoblastinvasie in de spiraalarteriën tegengehouden. De bloeddorstrooming naar de placenta zal afnemen, met als gevolg dat er hypoxie ontstaat in de placenta en het oxidatieproces stopt. Dit proces doet zich al vroeg in de zwangerschap voor, maar is nog steeds niet precies te verklaren. De oxidatieve stress in de placenta stimuleert het vrijkomen van verschillende factoren die endotheelschade bij de moederlijke vaten veroorzaakt. De symptomatische reactie van deze endotheelschade uit zich vanaf 20 weken zwangerschap.

De schade aan de endotheelcellen zorgt voor beïnvloeding van stoffen zoals prostacycline en nitraatstikstof. Deze twee stoffen staan in voor de regeling van de vasodilatatie en remmen het samenklonteren van de bloedplaatjes. Zo zal hun productie dalen en de productie van tromboxaan stijgen. Tromboxaan is een stof die instaat voor de regeling van vasoconstrictie. Daarnaast stijgt het hormoon angiotensine II, dat bloeddruk verhogend werkt (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.2.4 Gevolgen voor het lichaam van de vrouw

Preconceptieel is er bij de vrouwen die risico lopen om pre-eclampsie te ontwikkelen sprake van stijve bloedvaten. De elasticiteit van de bloedvaten is in slechte staat, hierdoor kunnen de vaten in de zwangerschap moeilijk aanpassen aan de stijging van het bloedvolume. Het bloed perst zich doorheen de vaten en er ontstaat endotheelschade.

Endotheelschade zorgt ervoor dat er meer tromboxaan vrijkomt en minder prostacycline. Tromboxaan veroorzaakt vasoconstrictie, terwijl prostacycline vasodilatie veroorzaakt. Samen met een stijging van angiotensine II heeft dit een hoge bloeddruk als gevolg.

Door deze hoge bloeddruk en de gestegen endotheelschade ontstaat er lekkage van de plasma-eiwitten uit de bloedvaten. Dit vocht gaat zich opstapelen in de extracellulaire ruimtes, wat resulteert in oedeemvorming.

In de nieren vinden eveneens veranderingen plaats. Daar gaat de hoge bloeddruk vasospasmen veroorzaken in de afferente arteriolen (een bloedvat dat het bloed naar de organen brengt). Dit heeft als gevolg dat de bloedflow van de nieren daalt waardoor er hypoxie en oedeem gaan ontstaan in de endotheelcellen van de glomerulaire capillairen. De beschadiging in het endotheel zal op zijn beurt de plasma-eiwitten, die via de urine vrijkomen, doorlaten. Dit noemt proteïnurie.

Ter hoogte van de lever zullen de levercellen, door de vasoconstrictie van de leverbloedvaten, oedeem en hypoxie veroorzaken. Dit oedeem kan tot abdominale pijn leiden bij de vrouw. Daarnaast kan de zwelling een bloeding veroorzaken en heel zelden kan dit tot een leverruptuur leiden.

Tot slot kunnen symptomatisch hoofdpijn, visuele stoornissen en convulsies verschijnen. Dit komt doordat de hoge bloeddruk en de vaatschade oedemen veroorzaken in de hersenen (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.2.5 Foetoplacentaire gevolgen

Door de hoge bloeddruk vermindert de bloeddorstrooming in de baarmoeder. De placenta krijgt hierdoor minder bloed en dit kan een placentaloslating als gevolg hebben. De verminderde bloedtoevoer zorgt ook voor een afname van het zuurstoftransport naar het placentabed. Er ontstaan onvoldoende doorbloede ruimtes in de placenta waardoor er infarcten gaan verschijnen. De foetus krijgt onvoldoende voedingsstoffen van de moeder doorheen de placenta en hierdoor ontstaat foetale groeirestrictie. Anderzijds verloopt de hormonale functie van de placenta niet optimaal door de verminderde bloeddorstrooming. Dit kan een premature partus als gevolg hebben (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.2.6 Complicaties

Pre- eclampsie brengt talrijke risico's met zich mee zoals maternale en foetale morbiditeit en mortaliteit. Daarnaast kunnen intra- uteriene groeiretardatie (dat wil zeggen een geboortegewicht onder de P10 schaal) en oligohydramnion voorkomen. Het gevaar kan bestaan dat de placenta loslaat omdat de disfunctionerende bloedvaten in het placentabed de sterke druk van het bloed niet meer kunnen dragen.

Tot slot kan pre- eclampsie op lange termijn hartproblemen en renale problemen veroorzaken. Zo blijkt uit een studie van Hutcheon et al. dat vrouwen met pre- eclampsie, in vergelijking met gezonde zwangeren, drie tot vier keer meer risico hebben om chronische hypertensie te ontwikkelen. Daarnaast hebben ze ook twee keer zoveel kans op een hartafwijking en een diepe veneuze trombose (Fraser, D.M. et al, 2009., Tomsin, K., 2013).

5.3 Pathologische parameters

5.3.1 Bloeddruk

Een bloeddrukstijging wordt reeds preconceptioneel bepaald. De bloedvaten zijn stijf en zullen tijdens de zwangerschap moeilijk het gestegen bloedvolume aankunnen. Daarnaast zorgt de reeds vroeg ontstane endotheelschade tot een stijging van tromboxaan, dit resulteert in een hoge bloeddruk (Fraser, D.M., et al, 2009).

5.3.2 Bloedvolume

Een stijging van het opgestapelde vocht in de extracellulaire ruimtes gaat gepaard met een verminderd bloedvolume in de bloedvaten (Tomsin, K., 2013).

5.3.3 Slagvolume

Tijdens de normale zwangerschap zal het slagvolume stijgen. Bij pre- eclampsie blijft deze stijging uit (Tomsin, K., 2013).

5.3.4 Cardiac output

Bij pre- eclampsie daalt de cardiac output. Het bloedvolume dat het hart rond pompt in één minuut daalt dus (Tomsin, K., 2013).

5.3.5 Hartfrequentie

De hartfrequentie stijgt niet bij pre- eclampsie, terwijl deze wel stijgt in de normale zwangerschap (Tomsin, K., 2013).

5.3.6 Extracelullair vocht

Het extracelullair vocht stijgt doordat de endotheelschade een lekkage van de plasma-eiwitten veroorzaakt. Dit vocht stapelt zich op in de extracellulaire ruimte. De TFC waarden stijgen naarmate er een hogere kans is op pre- eclampsie (Tomsin, K., 2013).

5.3.7 Aorta compliantie

De aortawand zal minder elastisch zijn, waardoor de bloedstroom snelheid zal vertragen en hierdoor stijgt de druk in de vaten (Tomsin, K., 2013).

5.4 Weerstand

5.4.1 SVR

Omdat de aorta compliantie is gestegen, zal de systemic vascular resistance in de aorta ook stijgen (Tomsin, K., 2013).

5.4.2 TAC

Indien de thoracale aorta compliantie daalt, zal er een hogere kans bestaan op het ontstaan van pre- eclampsie. Hoe groter de daling, hoe groter de kans zal zijn (Tomsin, K., 2013).

6 Het onderzoek

6.1 Verduidelijking van het onderzoek

Het onderzoek dient voor het meten van cardiovasculaire parameters bij zwangere vrouwen of vrouwen met een kinderwens. Het onderzoek meet drie functies, de cardiale, de arteriële en de veneuze werking. Het NICCOMO- toestel en de doppler echografie zijn twee toestellen om het impedantie cardiografie onderzoek mee uit te voeren. Het NICCOMO- toestel meet de cardiale en arteriële werking, de doppler meet de functie van de venen.

Als een niet- zwangere vrouw deelneemt aan het onderzoek meet het impedantie cardiografie onderzoek de elasticiteit/stijfheid van de vaten.

Bij een zwangere vrouw meet het onderzoek of de adaptaties van het hart- en vaatstelsel aan de zwangerschap fysiologisch of pathologisch verlopen.

6.2 Indicatie voor het onderzoek

- pre- eclampsie in de voorgeschiedenis
- hypertensie tijdens de zwangerschap
- chronische hypertensie
- familiale voorgeschiedenis van hypertensieve aandoeningen
- meerlingzwangerschappen
- obese vrouwen (BMI > 30)
- oudere zwangere vrouwen (> 40 jaar)

(Hutcheon, J.A., et al., 2011)

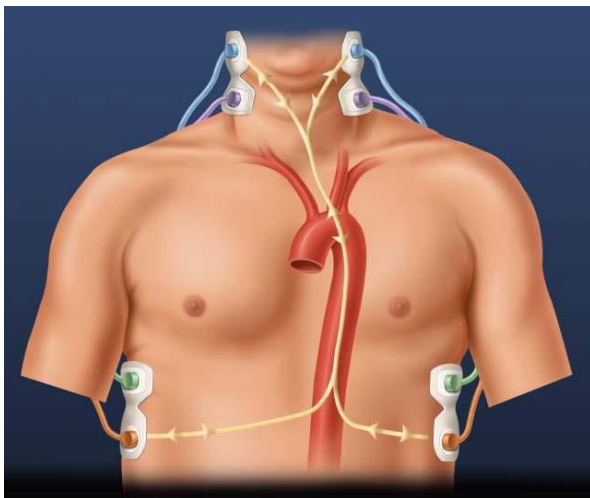
6.3 Uitleg bij het gebruik van NICCOMO

NICCOMO staat voor Non- Invasive Continuous Cardiac Output Monitor. Het is een veilige niet- invasieve methode om de cardiovasculaire parameters te meten en te bewaken. Tijdens elke hartslag verandert het bloedvolume in de aorta, dit geeft een wisselstroomweerstand in de vaten, deze weerstand is meetbaar.

Er zijn veel parameters meetbaar met het NICCOMO- toestel, door gebruik te maken van sensoren die kleven op het lichaam. In totaal zijn er vier dubbele sensoren met gel die aan beide zijden van de nek en aan beide zijden van de thorax kleven. Bij de sensoren op de thorax is het belangrijk dat de aorta zich ertussenin bevindt.

6.4 Aanbrengen van het NICCOMO- toestel

De bovenste sensoren (blauw) en de onderste sensoren (oranje) sturen een onwaarneembare wisselstroom door het lichaam, de andere sensoren (paars en groen) zijn de meetsensoren. Op het oorlelletje van de vrouw is een sensor aangebracht die de hartslag meet. De bloeddrukmanchet om de arm meet de bloeddruk.



Figuur 4: Huidelektroden bij het NICCOMO- toestel. www.medis-de.com/download/niccomo_en.pdf

Bij het onderzoek bevindt de vrouw zich in een liggende positie waarbij men de bloeddruk tweemaal meet met een tussenpauze van twee minuten. De sensoren meten ondertussen de andere parameters. Als de tweede bloeddruk in het scherm van het NICCOMO- toestel verschijnt moet de vrouw recht komen staan en meet de bloeddruk weer tweemaal, met twee minuten tussenpauze, in de staande positie.

Het onderzoek vindt meestal plaats op twaalf weken zwangerschap gelijktijdig met de nekplooiemeting. De volgende meting vindt plaats rond 20 weken zwangerschap. Indien de uitslagen van het onderzoek dan normaal zijn moet er pas een nieuwe controle gebeuren op 30 weken. Indien de resultaten niet gunstig zijn, is het aangeraden dat de zwangere terugkomt op een zwangerschapstermijn van 24 – 28 en 32 weken zwangerschap.

6.5 Voor- en nadelen van het onderzoek

Pre- eclampsie is een verloskundige oorzaak voor perinatale sterfte, er is dus nood aan vooruitgang en behandeling (Sikkema, J.M., et al, 2006). Het impedantie cardiografie onderzoek biedt voordelen in een vroeg stadium, nog voor een diagnose gesteld is. Hierdoor kan de parturiënte een goede opvolging krijgen door regelmatig een echografische controle en bloeddrukcontrole uit te voeren. Op die manier zullen nog meer complicaties aan het licht komen. Daarnaast zijn er geen bijwerkingen bij de uitvoering van het onderzoek.

Een nadeel dat aan het onderzoek verbonden is, is dat er nog onderzoek moet gebeuren naar preventiemaatregelen wanneer de kans op complicaties aanwezig is. Tot slot bestaat er geen evidentiecijfer over de resultaten van het impedantie cardiografie onderzoek. Hierover lopen er nog steeds onderzoeken.

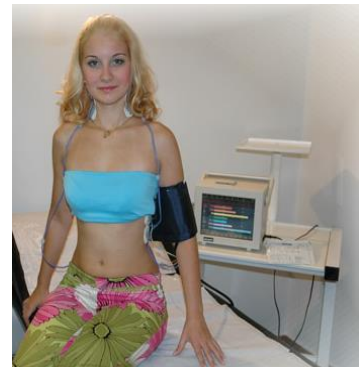
6.6 Gemeten parameters door NICCOMO

6.6.1 Druk

De normaalwaarde van de bloeddruk is een systolische druk van gemiddeld 124 mmHg en een diastolische druk van gemiddeld 84 mmHg.

De pulse pressure heeft als gemiddelde normaalwaarde 38 mmHg.

Wanneer deze waarden hoger liggen dan de normaalwaarde heeft men stijvere vaten en meer kans op het ontwikkelen van pre- eclampsie (Tomsin, K., 2013).



Figuur 5: Niccomo-onderzoek. <http://www.btcenter.gr/niccomo>

6.6.2 Output

De hartslag heeft een gemiddelde normaalwaarde van 95 sl/min. De gemiddelde normaalwaarde van het slagvolume is 84 ml. Cardiac output heeft de gemiddelde normaalwaarde van 7,6 l/min.

Bij het dalen van deze waarden, vooral de cardiac output, zal men meer kans hebben op het ontwikkelen van pre- eclampsie (Tomsin, K., 2013).

6.6.3 Cardiale functie

Acceleration index (ACI) is de maximale versnelling van de bloedstroom in de aorta tijdens de systole. De gemiddelde normaalwaarde van ACI is 117 cm/sec^2 .

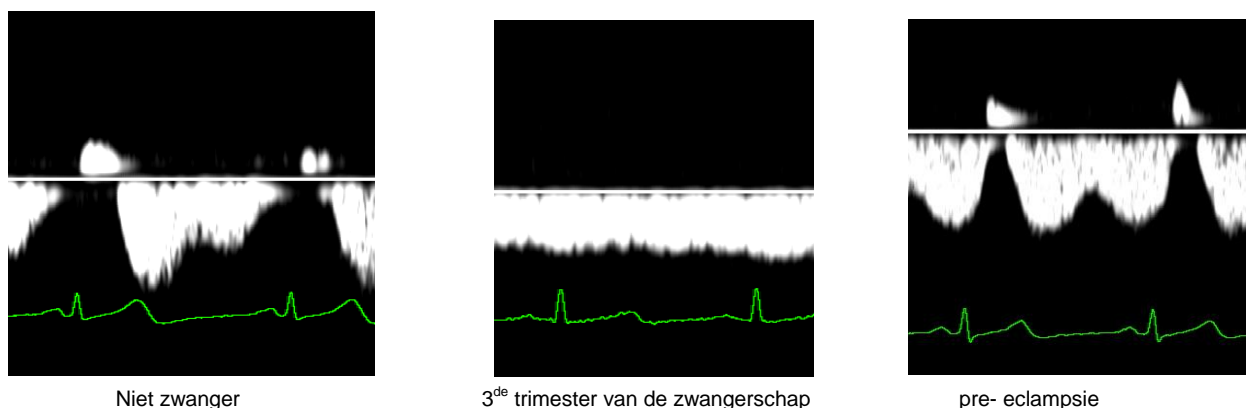
Velocity index (VI) geeft de snelheid/ grootte van de systolische golf in de aorta weer. De gemiddelde normaalwaarde is 67 cm/ sec .

Wanneer er een daling bestaat in deze waarden zal er een hogere kans zijn op het ontwikkelen van pre- eclampsie, hoe lager de waarde, hoe hoger de kans (Tomsin, K., 2013).

6.7 Dopplersonderzoek

Men gebruikt de doppler om het bloedvatstelsel te bestuderen. Door verspreiding en reflectie van de ultrasone geluidsgolven tegen de rode bloedcellen ontstaat een patroon dat de bloedstroom laat zien. Het is een veilige, niet- invasieve test, die we in de zwangerschap mogen gebruiken.

Tijdens het onderzoek bestudeert de doppler meting de veneuze bloedstroom op het niveau van de vena renalis en de vena hepatica. We bestuderen deze venen omdat de lever en nieren een belangrijke rol spelen in de homeostase en dus ook in de regeling van de cardiac output tijdens de zwangerschap. Wanneer de renale interlobulaire veneuze impedantie index (RIVI) verhoogd is kan dit een teken zijn van pre- eclampsie.



Figuur 6: dopplersonderzoek. Powerpoint Mesens, et al

De groei en renale functie van de foetus zijn ook geassocieerd met de RIVI. De RIVI is hoger bij vroege pre- eclampsie, die overeen komt met een lager geboortegewicht en hogere proteïnurie dan bij late pre- eclampsie.

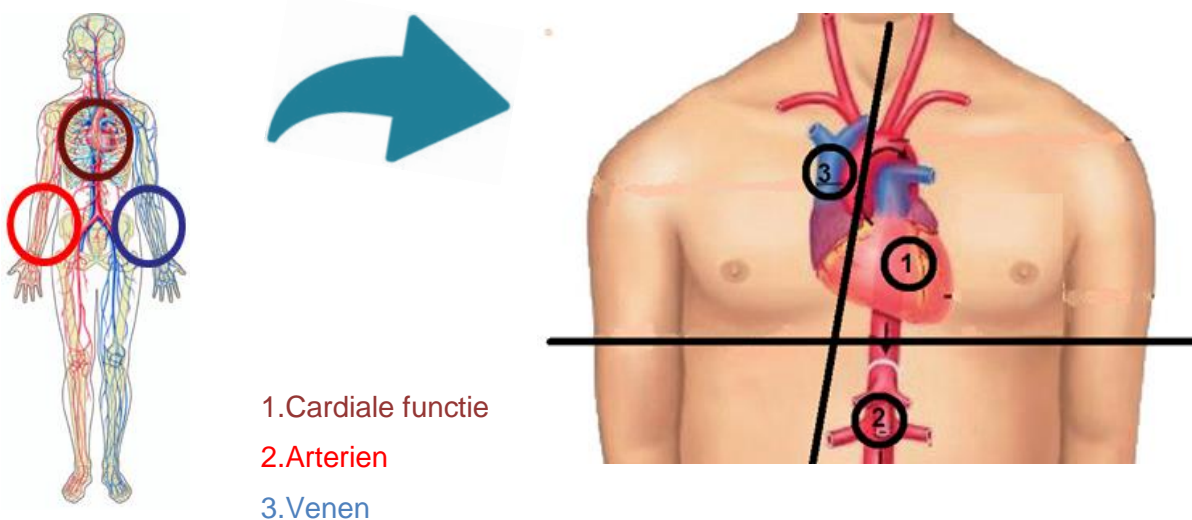
De venous pulse transit time (VPTT) is het tijdsinterval tussen overeenkomende uitkomsten van elektrocardiografie en dopplergolven (Tomsin, K., 2013).

6.7.1 Elektrocardiogram

Samen met de doppler is er ook een elektrocardiogram nodig om de diagnose te kunnen stellen. Dit gebeurt omdat de doppler snelheid in de vena hepatica meer variabel is dan in de vena renalis. De verklaring hiervoor is de morfologie van hepatische venen die ervoor zorgt dat de interpretatie van de karakteristieken van de rekbaarheid moeilijker is, doordat er atypische dopplergolven verschijnen (Tomsin, K., 2013).

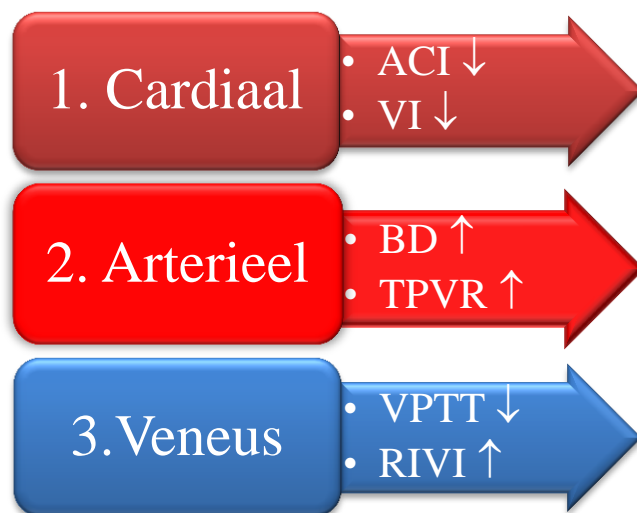
6.8 Samenvattend schema

Nummer één is de cardiale functie, deze bevat het hart en het begin van de aorta. Nummer twee is het arteriële vaatstelsel, hierbij kan bijvoorbeeld de bloeddruk gemeten worden. Nummer drie is het veneuze vaatstelsel. Het NICCOMO- toestel meet nummer één en twee, nummer drie is te meten doormiddel van de doppler.

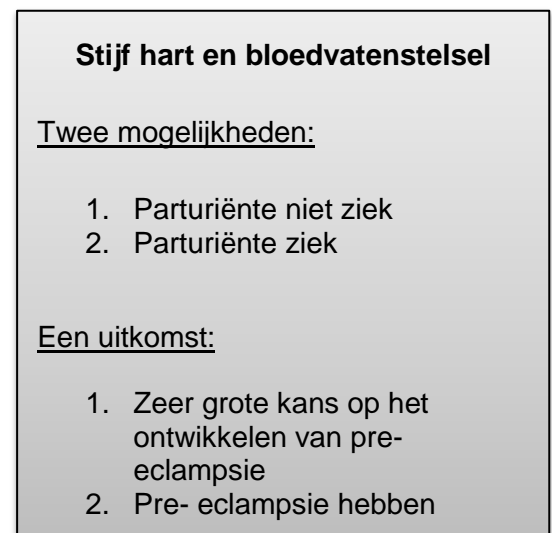


Figuur 7: Bloedvaten. Powerpoint Mesens et al

Figuur 8: Bloedvatensetel. <http://www.schoolwiz.nl/basisonderwijs-schoolvakken-wereldoriëntatie-biologie-menselijk-lichaam-menselijk-hart>



Figuur 9: schema (zelf gemaakt)



Figuur 10: stijf hart- en bloedvatensetel (zelf gemaakt)

Indien de ACI en VI dalen, de BD en TPVR stijgen, de VPTT daalt en de RIVI stijgt, is er sprake van een stijf hart- en bloedvatensetel. Ofwel is de parturiënte is niet ziek, maar heeft zij een grote kans op ontwikkelen van pre- eclampsie ofwel is de parturiënte ziek en heeft zij pre- eclampsie.

7 Casus

Mevrouw Pet, graviditeit twee, pariteit één, spontane abortus nul. Voorgeschiedenis: pre-eclampsie op 36 weken zwangerschap.

Mevrouw Pet krijgt de resultaten van het eerste impedantie cardiografie onderzoek op twaalf weken en vier dagen zwangerschap. Uit het onderzoek is gebleken dat mevrouw Pet een stijf vatenstelsel heeft, omwille van een lage CO, ACI, VI en TAC. De andere gemeten parameters zijn over het algemeen gelijk aan de normaalwaarden. Mevrouw is niet ziek, maar door het stijve hart- en bloedvatenstelsel heeft ze een grote kans op pathologische verwickelingen.

Ze komt op 24 weken en twee dagen zwangerschapsduur naar de gynaecoloog voor haar tweede impedantie cardiografie onderzoek. Ze doet hieraan mee omwille van haar voorgeschiedenis van pre-eclampsie. Ze ontwikkelde het toen op 36 weken zwangerschap. Uit het eerste onderzoek bleek dat mevrouw Pet stijve vaten heeft.

7.1 Parameters

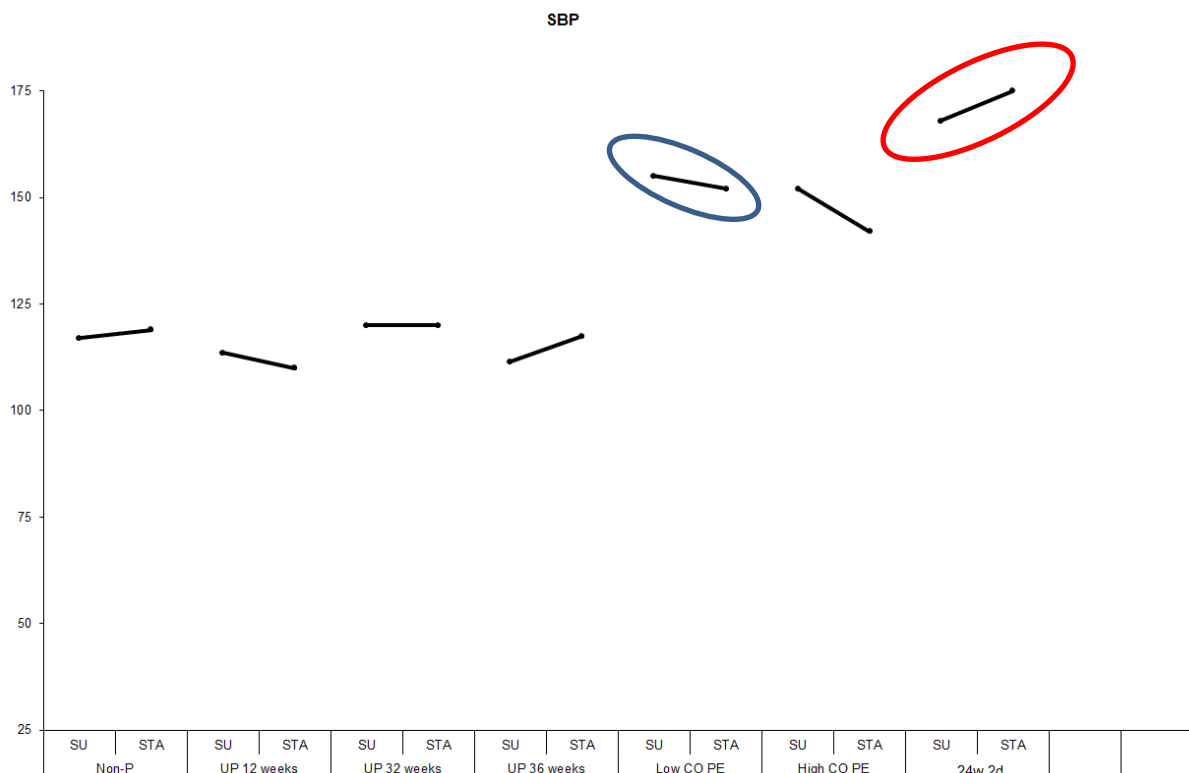
Resultaten van het tweede impedantie cardiografie onderzoek:

- drukken
 - systolisch: 130 mmHg
 - diastolisch: 86 mmHg
 - mean: 96 mmHg
 - pulse pressure (S-D): 44 mmHg
- output
 - cardiac output: 6,0 l/min
 - hartslag: 80 sl/min
 - slagvolume: 82 ml
- aortaflow
 - VI: 55 cm/sec
 - ACI: 114 cm/sec²
 - TAC: 2,0 ml/mmHg
- TFC
 - 32 1/kOhm

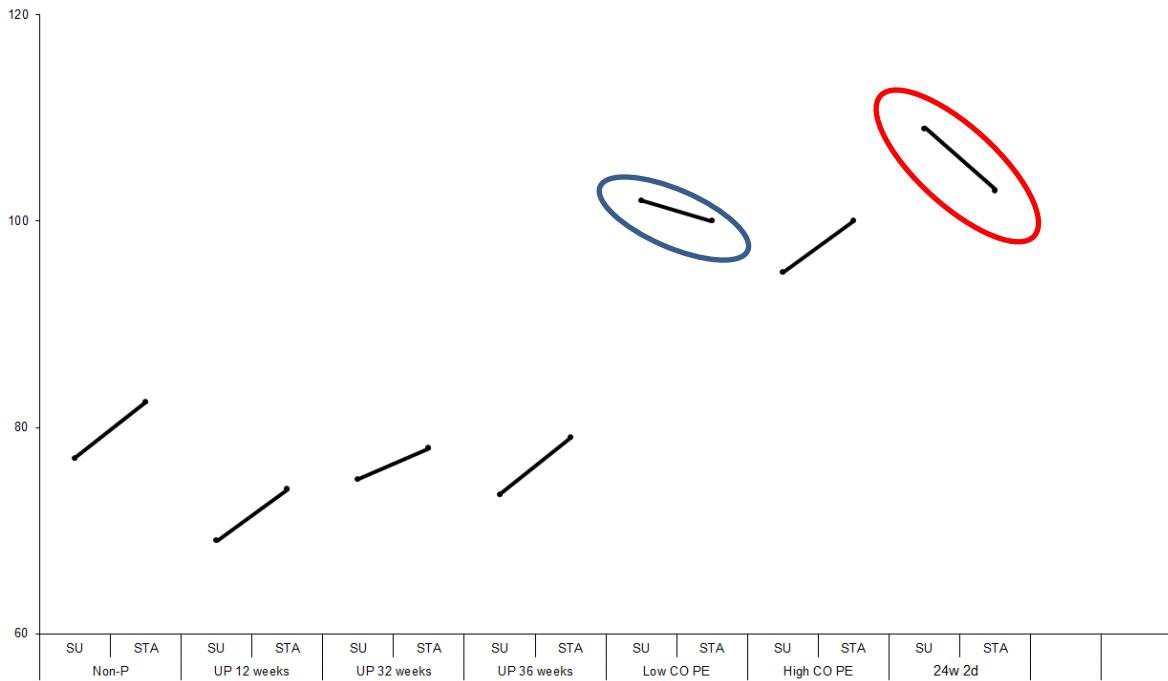
De bloeddrukwaardes van mevrouw Pet zijn licht gestegen ten opzichte van de normale bloeddrukwaardes. De CO is ten opzichte van het eerste onderzoek sterker gedaald naar 6,0 l/min, de gemiddelde normaalwaarde is 7,6 l/min. De hartslag ondergaat geen fysiologische stijging en behoudt de preconceptionele waarde. Daarnaast zijn de VI, ACI en TAC nog sterker gedaald dan bij het eerste impedantie cardiografie onderzoek. De TFC anderzijds is tijdens dit onderzoek zeer licht gestegen.

Uit deze resultaten blijkt dat mevrouw Pet een stijf hart- en vaatstelsel heeft, zonder klinische symptomen, maar ze dreigt hierdoor pre- eclampsie te ontwikkelen.

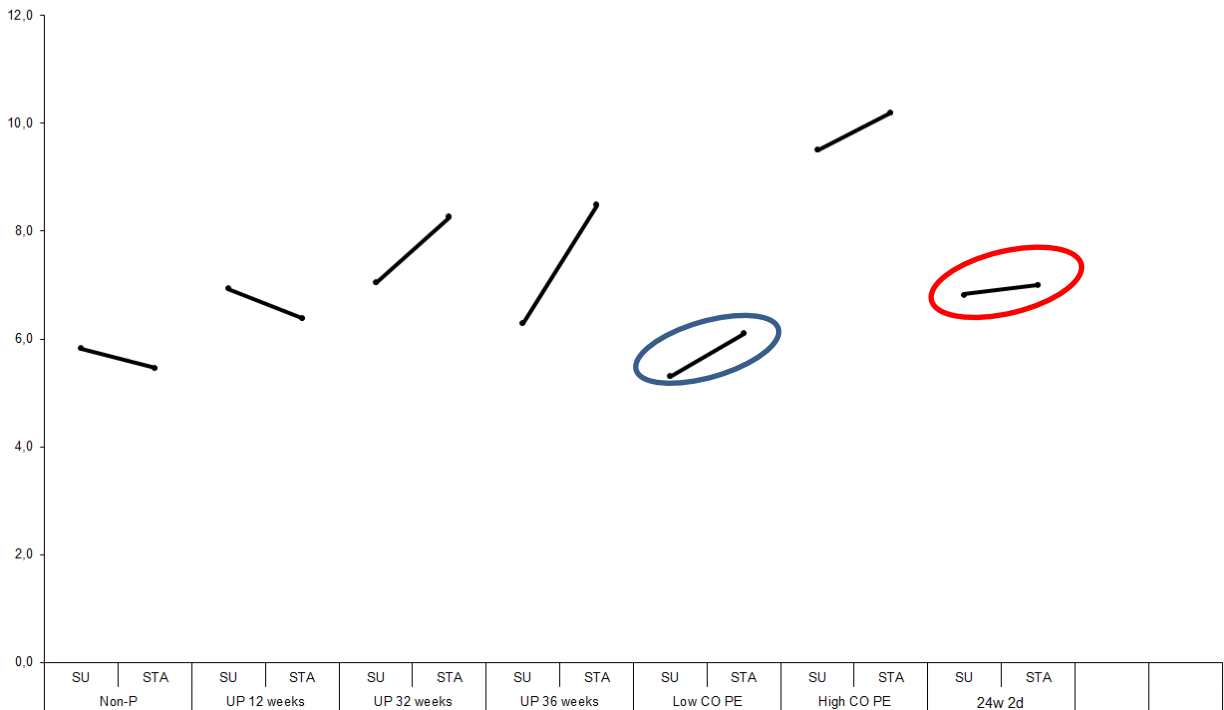
7.2 Orthostatische index

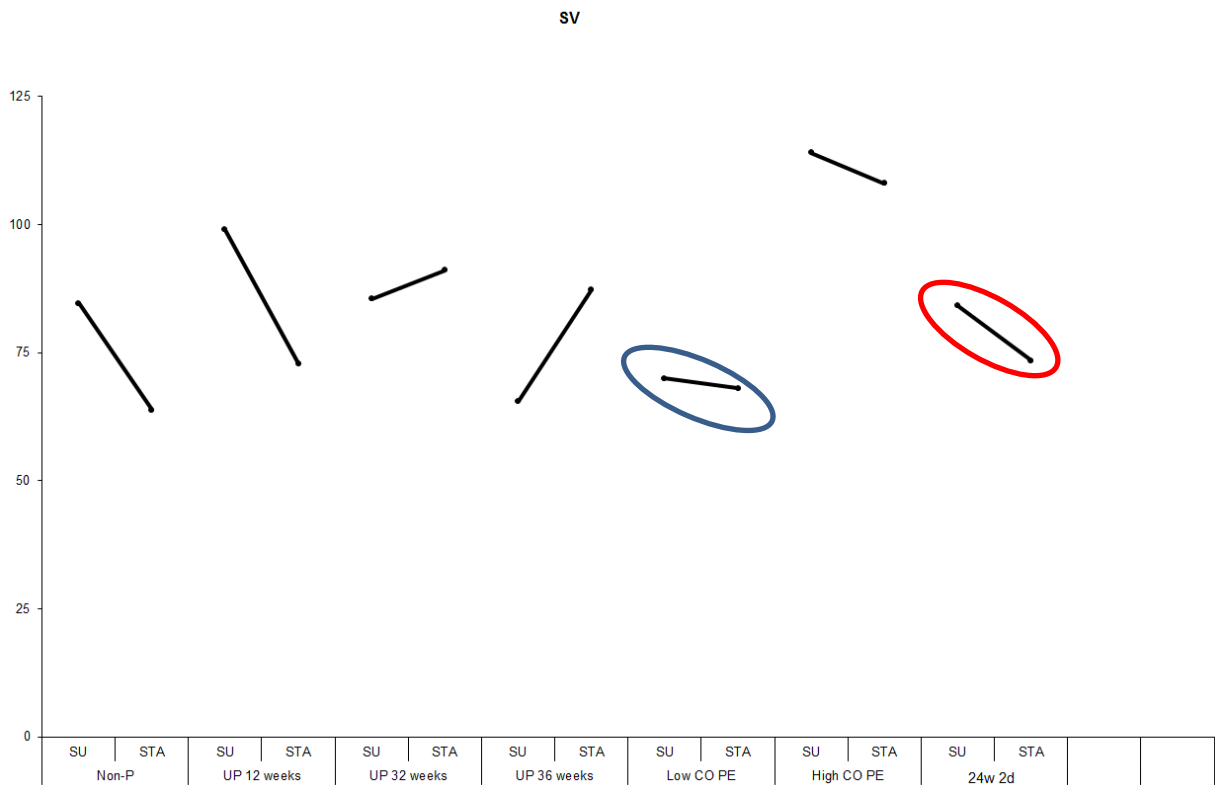


DBP

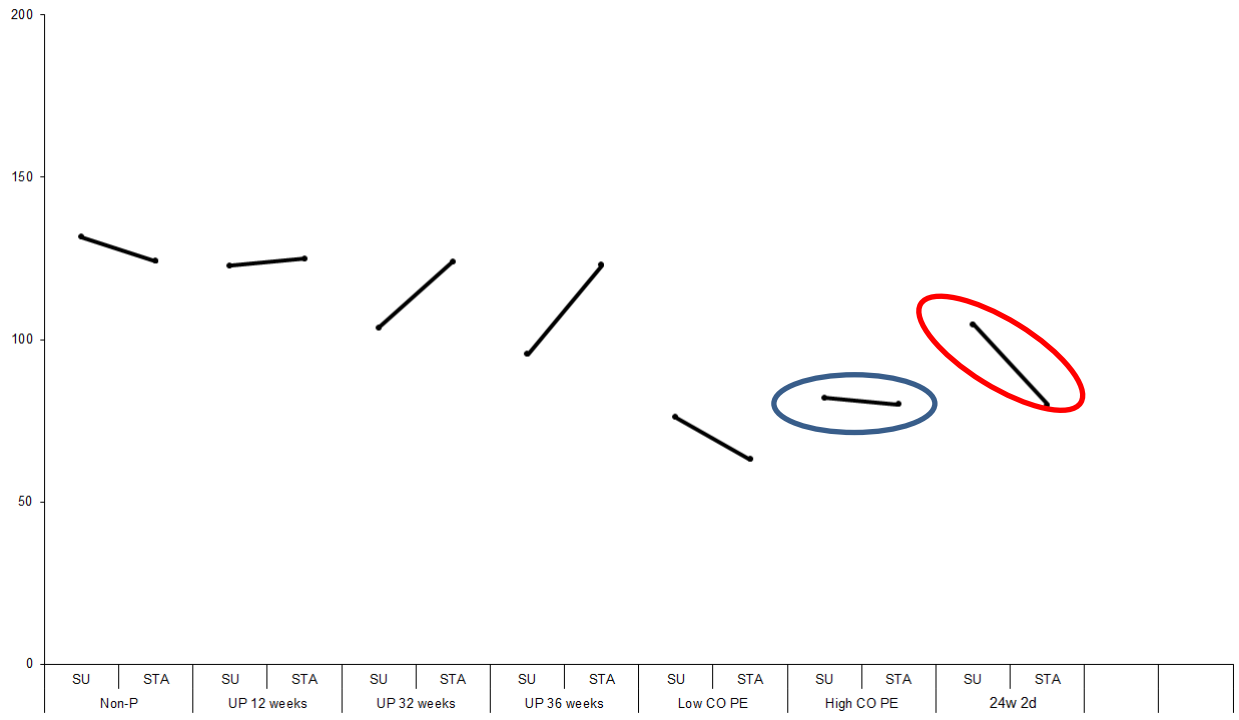


CO

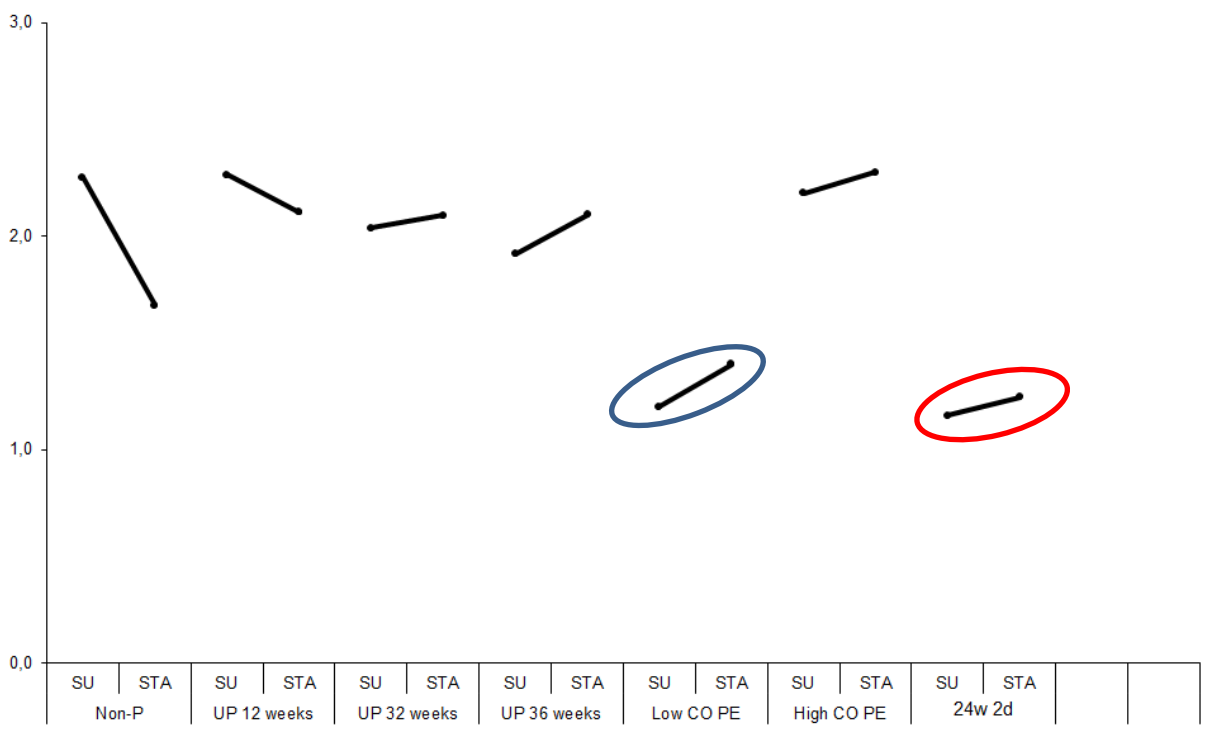


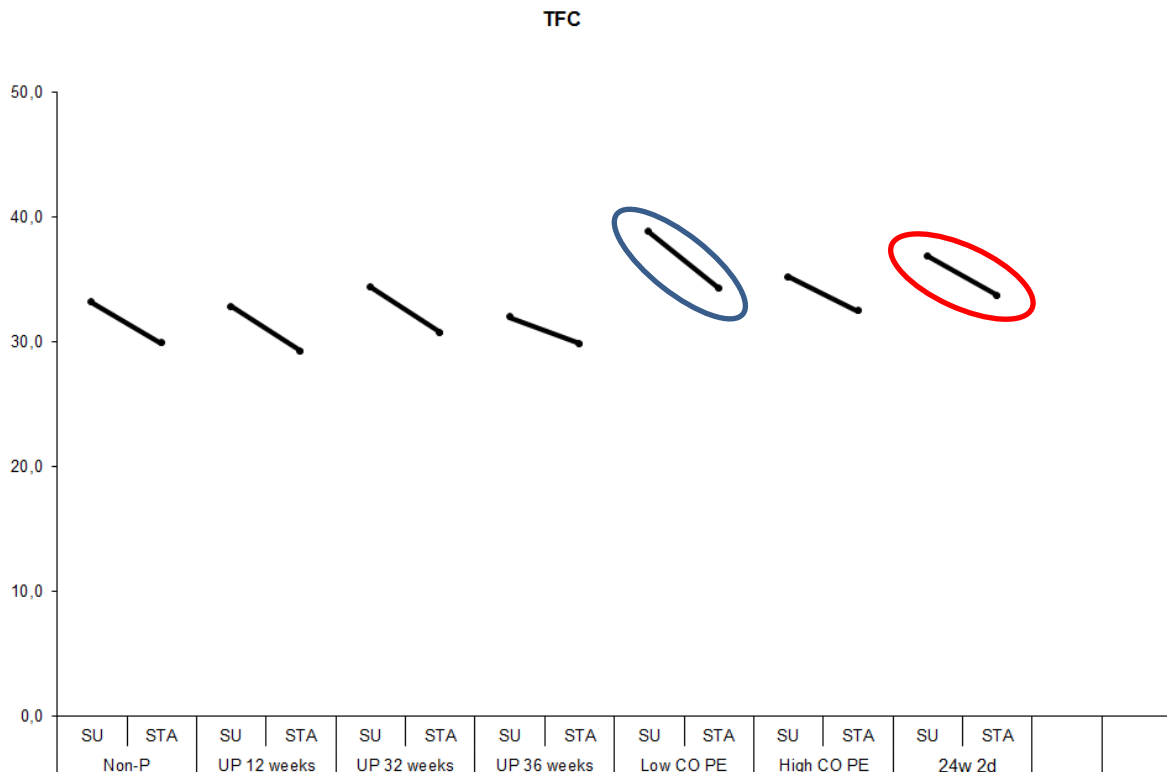


ACI



TAC





In bovenstaande grafieken staan de resultaten van het onderzoek die zowel liggend als rechtstaand zijn gemeten. De laatste lijn, die rood omcirkeld is, zijn de waarden van de parturiënte van een liggende houding naar staande houding. Deze resultaatlijn vergelijkt de gynaecoloog/vroedvrouw met de reeds bestaande lijnen in de grafiek. De lijn die het meest overeenkomt met de resultaatlijn geeft de uitslag van het onderzoek weer.

Er zijn verschillende uitslagen mogelijk:

- een niet zwanger vaatstelsel
- een twaalf weken zwangerschapsduur vaatstelsel
- een 32 weken zwangerschapsduur vaatstelsel
- low CO pre- eclampsie
- high CO pre- eclampsie.

Bij mevrouw Pet zijn er afwijkende waarden vastgesteld, die te zien zijn in de rode cirkels. De blauwe cirkels geven weer welke lijn overeenkomt met de waarden van de parturiënte. Alle grafieken van de orthostatische index vertonen een afwijkend beeld, namelijk low CO pre- eclampsie.

7.3 Besluit

De conclusie van het impedantie cardiografie onderzoek bij mevrouw Pet is dat zij afwijkende waarden heeft volgens de gemeten parameters en de orthostatische index. Mevrouw Pet heeft een zeer groot risico op het ontwikkelen van pre- eclampsie later in de zwangerschap want haar hart- en vaatstelsel heeft zich niet aangepast aan de zwangerschap. Haar hart- en bloedvatenstelsel gedraagt zich op dit moment als een ziek stelsel ook al vertoont ze nu nog geen klinische symptomen en voelt ze zich nog niet ziek.

Naast de metingen met het NICCOMO- toestel zal ook nog een doppler echografie plaatsvinden die de gynaecoloog uitvoert. Deze twee metingen zullen samen het uiteindelijke resultaat geven van het onderzoek, maar de bespreking van de doppler echografie gaat voor deze bachelorproef te ver.

Mevrouw Pet zal extra opvolging krijgen, dit houdt in dat zij om de veertien dagen op controle mag komen bij de vroedvrouw voor een bloeddrukmeting en urinecontrole op proteïnurie. Bovendien zal er nog een impedantie cardiografie en doppler onderzoek plaatsvinden rond de 30 weken zwangerschap. Hierdoor is tijdig ingrijpen mogelijk, indien er zich tekenen van pre- eclampsie voordoen.

De behandelende gynaecoloog zal ook de ontwikkeling van de foetus nauwgezet opvolgen.

8 Rol van de vroedvrouw

8.1 Uitvoeren van het impedantie cardiografie onderzoek

Vroedvrouwen kunnen een belangrijke rol spelen in het uitvoeren van het impedantie cardiografie onderzoek met het NICCOMO- toestel. Op technisch vlak is het niet moeilijk om het NICCOMO- toestel aan te sluiten bij een parturiënte. De bedoeling is dat de vroedvrouw allereerst de vier klevers aan beide zijden van het lichaam en in de hals van de parturiënte kleeft. Verder zal de vroedvrouw ook de bloeddrukmeter aanleggen en het oorclipje op het oor van de parturiënte plaatsen. Vervolgens is het de bedoeling dat ze het toestel aanschakelt en alle gegevens van de parturiënte hierop invult.

Het is nodig dat de vroedvrouw goede kennis heeft van het hart- en vaatstelsel en van het onderzoek. Daardoor kan ze de gepaste informatie aan de parturiënte geven en haar ook uitleggen wat alle parameters op het scherm van het NICCOMO- toestel precies inhouden. Counseling omtrent het impedantie cardiografie onderzoek is ook een zeer belangrijk aspect, dit is verder uitgewerkt in de bachelorproef “Educatie en counseling door de vroedvrouw bij het impedantie cardiografie onderzoek van zwangeren”.

Na het onderzoek zal de vroedvrouw een nieuwe afspraak maken met de parturiënte voor de resultaatbespreking. Meestal vindt deze afspraak een week na het onderzoek plaats.

8.2 Begeleiding bij de resultaatbespreking

De taak van de vroedvrouw zal niet enkel bestaan uit het uitvoeren van het impedantie cardiografie onderzoek, zij zal ook de resultaatbespreking van het onderzoek begeleiden. De resultaten die de vroedvrouw verkrijgt van het onderzoek zal ze eerst met de gynaecoloog bespreken, omdat hij de gegevens heeft van het dopplersonderzoek die mede de diagnose bepalen. Er is dus een multidisciplinaire samenwerking vereist om tot een juiste conclusie te komen.

Bij de resultaatbespreking krijgt de parturiënte informatie over eventuele preventieve maatregelen die ze moet nemen tijdens haar zwangerschap. Verder beslissen de vroedvrouw en gynaecoloog of er extra opvolging vereist is.

De bachelorproef over de counseling en de educatie betreffende het impedantie cardiografie onderzoek zal verder handelen over de begeleiding van het gesprek.

8.3 Verdere opvolging

Voor een adequate opvolging van de vrouw kan de vroedvrouw wekelijks of per twee weken bij de zwangere vrouw aan huis gaan om haar bloeddruk te meten. Vanaf 20 weken zwangerschap dient ze ook de urine te controleren op proteïnurie. Hierdoor kan de vroedvrouw sneller veranderingen opmerken bij de zwangere zoals eventuele oedemen, een hoge bloeddruk en eiwitten in de urine. Wanneer ze deze problemen opmerkt zal ze de zwangere onmiddellijk doorsturen naar een gynaecoloog.

9 DISCUSSIE

9.1 Voordelen van het onderzoek

Het onderzoeken van cardiovasculaire veranderingen in de zwangerschap is een belangrijk toekomstperspectief. In het lopende onderzoek zijn er twee meetinstrumenten, namelijk het impedantie cardiografie onderzoek en de doppler echografie. Hoewel de resultaten van beide instrumenten samen tot de eindiagnose leiden, legt deze bachelorproef enkel de nadruk op het impedantie cardiografie onderzoek. Dit meet de cardiale en arteriële functie van het lichaam. De doppler echografie doet het tegenovergestelde, hierbij ligt de focus op het veneuze vaatstelsel.

Pre- eclampsie is een verloskundige oorzaak voor perinatale sterfte. Er is duidelijk nood aan vooruitgang en behandelingen (Sikkema, J.M., et al, 2006). Om dit te kunnen verwezenlijken is het nodig om op de eerste plaats pre- eclampsie vroegtijdig op te sporen. Nog beter is uiteraard om te screenen vooraleer een diagnose te stellen. Aan de hand van het impedantie cardiografie onderzoek is dit mogelijk. Natuurlijk zijn er naast het impedantie cardiografie onderzoek nog andere studies en verwezenlijkingen nodig om het gevaar van pre- eclampsie definitief te reduceren en misschien wel uit te sluiten.

9.1.1 Prenataal

Tijdens de zwangerschap past het hart- en bloedvatenstelsel zich aan. Indien deze veranderingen te weinig of niet plaatsvinden, kan het lichaam problemen ondervinden. Door deze nieuwe manier van screenen kunnen er mogelijke pathologieën, die tijdens de zwangerschap optreden, vroeger aan het licht komen. Met de verkregen informatie van het onderzoek kan er een risicobepaling gebeuren. Op basis hiervan kan er een specifiekere opvolging plaatsvinden tijdens de zwangerschap.

Een mogelijk pathologie die kan ontstaan tijdens de zwangerschap is pre- eclampsie. Deze heeft, zoals reeds eerder besproken, gevaren voor de foetus. Zo kan er sprake zijn van intra-uteriene groeiretardatie. Bij een positieve uitslag van het onderzoek zal er regelmatig een echografiemeting gebeuren in combinatie met een bloeddruk- en een urinecontrole. Precieze preventiemaatregelen voor deze pathologieën worden nog steeds onderzocht.

9.1.2 Preconceptioneel

Het onderzoek laat toe om een stapje verder te gaan, niet alleen bij zwangere vrouwen, maar ook bij parturiënten met een kinderwens. Preconceptioneel is het voor vrouwen, met een hoger risico op het ontwikkelen van pre- eclampsie, aanbevolen om hun hart en bloedvaten te laten screenen aan de hand van het impedantie cardiografie onderzoek. De preconceptionele metingen met het NICCOMO- toestel zullen in dit geval hetzelfde verlopen, maar de nadruk zal meer liggen op de stijfheid/elasticiteit van het hart- en vaatstelsel. Deze component geeft informatie over de mogelijkheid van het lichaam om zich te kunnen aanpassen tijdens de zwangerschap. Wanneer een stijf hart- en vaatstelsel is vastgesteld, zal de parturiënte een hoger risico hebben op de ontwikkeling van pre- eclampsie. De resultaten van de metingen geven de kans om preventiemaatregelen toe te passen en om de kans op pathologieën te verlagen. Voor de definitieve preventie en behandeling zijn er nog onderzoeken lopende.

9.2 Beperkingen van het onderzoek

Het NICCOMO- toestel is klein en handig in gebruik. Dit kleine toestel geeft veel informatie, maar er is kennis nodig om alle metingen te begrijpen. Dit vraagt van de zorgverlener enige inspanning om zijn/haar kennis bij te schaven. Verdieping in de nieuwe screeningsmethode is nodig om zich hierin te specialiseren als zorgverlener. De nadruk binnen dit onderzoek is gelegd op het hart- en vaatstelsel, wat ook binnen het werkveld van de cardiologen ligt.

Besluit

Het uitvoeren van het impedantie cardiografie onderzoek is nuttig om het risico op een pathologische ontwikkeling te kunnen opsporen nog voor de diagnose gesteld is. Dit onderzoek kan de vroedvrouw perfect uitvoeren, mits ze hiervoor een korte bijscholing volgt. De kennis over het hart- en vaatstelsel en de aanpassingen ervan aan de zwangerschap moeten goed gekend zijn. Om uitleg te kunnen geven omtrent het onderzoek en de gemeten parameters zijn deze kennis en bijscholing nodig. Verder moet ze de resultaten op een professionele manier meedelen en het koppel hierin begeleiden. Hiervoor is er een multidisciplinaire samenwerking nodig.

Aan de hand van het impedantie cardiografie onderzoek zal de parturiënte een vroegtijdige opvolging kunnen krijgen, indien dit nodig is, om op die manier de gevaren van pre-eclampsie te kunnen reduceren. Tot nu toe heeft het impedantie cardiografie onderzoek goede resultaten, maar er is meer onderzoek nodig om alles op punt te kunnen stellen.

Lijst van afkortingen

SV: Slagvolume

- De hoeveelheid bloed dat uit het rechter ventrikel stroomt samen met het bloedvolume dat uit het linker ventrikel stroomt tijdens de systole van het hart.

CO: Cardiac output

- Het volume bloed dat het hart rondpompt in één minuut.
- Slagvolume x de hartslag

TFC: Thoracic fluid content

- Het totale vochtvolume, zowel intracellulair als extracellulair.

SVR: Systemic vascular resistance

- De weerstand van de aorta die de ventrikels moeten overbruggen om het bloed hierin te stuwen.

TPVR: Total peripheral vascular resistance

- De som van de perifere vasculaire weerstand in de centrale circulatie en de oppervlakkige circulatie.

TAC: Total arterial compliance

- Geeft de elasticiteit van de arteriële vaten weer.

Bibliografie

Fraser, D.M., Cooper, M.A., (2009, vijftiende druk). *Myles, textbook for midwives*. Engeland: Churchill Livingstone Elsevier.

Gyselaers, W., (Professor Dokter in gynaecologie). (perinatale zorg op de grens van levensvatbaarheid). Persoonlijke communicatie [lezing] op 30 Januari 2014. Universiteit Hasselt, Diepenbeek.

Heineman, M.J., (2012, zesde druk). *Obstetrie en gynaecologie, De voortplanting van de mens*. Maarssen: Elsevier.

Hutcheon, J.A., Lisonkova, S., Joseph, K.S., (2011). Epidemiology of pre-eclampsia and the other hypertensive disorders of pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 25, p. 391-403.

Martini, F.H., Bartholomew, E.F., (2012, vierde druk). *Anatomie en fysiologie*. Amsterdam: Pearson PTR.

Sikkema, J. M., Bruinse, H.W., Visser, G.H.A., Franx, A., (2006). Pregnancy complications as a risk factor for metabolic and cardiovascular disease in later life. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, 150, p. 898-902.

Tomsin, K., (2013, eerste druk). *The maternal venous system: the ugly duckling of obstetrics*. Universiteit Hasselt.

Trogstad, L., Magnus, M.D., Stoltenberg, C., (2011). Pre-eclampsia: Risk factors and causal models. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 25, p. 329-342.

Waugh, A., Grant, A. (2007, tiende druk). *Ross en Wilson: Anatomie en fysiologie in gezondheid en ziekte*. Engeland: Churchill Livingstone Elsevier.