

**OSTEOPATHISCHE BEHANDELING VAN  
HET DIAFRAGMA**

**IN RELATIE TOT DE CIRCULATIE IN VENA CAVA  
INFERIOR**

thesis voorgedragen tot het verkrijgen van de titel  
Diploma in de Osteopathie (D.O.)

C.A. VAN BEEKHUIZEN  
C. DE LEEUW

Begeleiders:  
A. Gassier D.O.  
P. van Rossum cardioloog

1998

maart 1998

C.A. van Beekhuizen, osteopaat te Rossum (gld)

C. de Leeuw, osteopaat te Dreumel (gld)

**Alle rechten voorbehouden**

**All rights reserved**

Niets van deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm, of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteurs.

No part of this book may be reproduced by print, photoprint, microfilm, or any other means, without written permission by the authors.

## VOORWOORD :

Met plezier hebben wij voldaan aan de eis van de N.R.O. (Nederlandse Registratieraad voor Osteopathie) om een these te schrijven voor de registratie als osteopaat D.O.. Het was een uitdaging om na het afstuderen aan het N.A.O. (Nederlandse academie voor Osteopathie) onderzoek te verrichten. Wij wilden hiermee graag een bijdrage leveren aan de osteopathische geneeskunde in Nederland. Het was een tijdrovend en ingewikkeld onderzoek. Wij zijn in mei 1996 begonnen met het pilotonderzoek en we hopen in mei 1998 de these te kunnen verdedigen.

Zonder hulp van anderen waren wij in de hypothetische fase blijven steken. Het is aan Piet van Rossum, cardioloog, Mary Bos, echolaborante en aan de directie van het Beatrixziekenhuis in Gorinchem te danken dat onze hypothese het niveau van de these kon bereiken. Wij zijn hen zeer dankbaar voor het ter beschikking stellen van de onderzoeksapparatuur en voor hun voortdurende inzet en belangstelling. Verder danken wij Arend-Jan Waarlo, hoofddocent vakdidactiek aan de universiteit van Utrecht, die ons geholpen heeft met het opzetten van het theoretische model van de these.

En dan Alain Gassier, docent viscerale osteopathie, aan de N.A.O. en aan de A.T.S.A. te Lyon. Hij is van onschatbare waarde geweest. Gedurende 4 jaren leerde hij ons de grondbeginselen van de osteopathie. Wij zijn daarom blij dat hij onze begeleider wilde zijn. Alain, merci pour les cours interessants!

Om alles wat we geschreven hebben goed op papier te krijgen, hebben we wat betreft de illustraties en de omslag, hulp gehad van Marc Rijniers van 'de Leeuw P.R. en voorlichting' en van Floris Hollander, illustrator. Lineke hielp ons met het ordenen van de teksten. We danken mevrouw Willebois van der Does voor haar vertaling.

Niet op de laatste plaats bedanken wij Brigitte, de kinderen en Dick voor hun voortdurende ondersteuning de afgelopen 2 jaar. Het inleveren van vrije tijd, het meedenken en hun stimulans om door te gaan is voor ons een grote steun geweest.

‘ Pap, moet je nou wéér computeren?.’

Tenslotte noemen wij de patiënten, proefpersonen en andere vrijwilligers zonder wie dit onderzoek niet mogelijk was geweest.

Dreumel, Rossum, 28-3-1998.

## INHOUDSOPGAVE :

VOORWOORD

INHOUD

HOOFDSTUK 1 : INLEIDING.	1
HOOFDSTUK 2 : ANATOMIE EN FYSIOLOGIE.	3
2.1. : Anatomie van het diafragma.	3
2.2. : Fysiologie en functie van het diafragma.	5
2.2.1. : De vascularisatie van het diafragma.	6
2.2.2. : De n.phrenicus.	6
2.2.3. : De functies van het diafragma.	8
2.2.4. : De drie diafragma's.	10
2.2.5. : Het effect van de drukverdeling door het diafragma in thorax en abdomen.	13
2.3. : De vena cava inferior.	14
2.4. : De vena hepatica.	15
2.5. : De lever.	16
2.5.1. : Anatomie van de lever.	16
2.5.2. : Fysiologie van de lever.	16
2.5.3. : Vascularisatie en innervatie van de lever.	17
2.6. : Het hart.	17
2.6.1. : Anatomie van het hart en zijn omgeving.	17

2.6.2.	: Innervatie van het hart.	18
2.6.3.	: Fysiologie van het hart en het drukverloop tijdens de hartcyclus.	19
2.7.	: De invloed van het hart en het diafragma op de circulatie in de vena cava inferior.	20
2.8.	: De menstruatiecyclus en het pre-menstruele syndroom.	21
HOOFDSTUK 3 : MATERIAAL EN METHODE.		25
3.1.	: Inleiding.	25
3.2.	: Selectie van de populatie.	25
3.3.	: Model van het onderzoek.	27
3.4.	: Opzet van het onderzoek.	28
3.4.1.	: Dopplerechografisch onderzoek.	28
3.4.2	: Het electrocardiogram.	29
3.5.	: Beschrijving van het pilotonderzoek.	30
3.5.1.	: Conclusies uit het pilotonderzoek.	34
3.6.	: Het definitieve onderzoek.	34
3.6.1.	: Het E.C.G. en het stromingspatronen met dopplerechografie in rust.	37
HOOFDSTUK 4 : RESULTATEN.		40
4.1.	: Inleiding.	40
4.2.	: Veranderingen in het diagram.	41
4.3.	: Statistiek	44

HOOFDSTUK 5 : INTERPRETATIE EN BESCHOUWING.

49

LITERATUUR :

BIJLAGE I : PATIENTEN-ONDERZOEK.

SAMENVATTING

## HOOFDSTUK 1: INLEIDING

De osteopathie is een geneeswijze die berust op de wetenschap van de anatomie en de fysiologie. Zij bestudeert de samenhang tussen:

- het parietale systeem (bewegingsapparaat);
- het viscerale systeem (buik- en borstorganen);
- het craniosacrale systeem (de samenhang in beweging van de schedel, de dura mater en het sacrum).

Sinds het begin van deze eeuw wordt de osteopathie toegepast onder meer in Frankrijk, de Verenigde-Stat en Groot-Brittannië. In Nederland is ze een nog vrijwel onbekende geneeswijze. Tot nu toe zijn de bekende medische tijdschriften aan haar voorbijgegaan. Het is dan ook vanzelfsprekend dat de N.R.O. stimuleert tot (voor-)wetenschappelijk onderzoek. Daarom hebben wij een onderwerp gekozen dat onze belangstelling heeft, maar dat tevens een bijdrage levert aan de wetenschappelijke onderbouwing van de osteopathie. In onze praktijk komen wij vaak klachten tegen die voortvloeien uit stoornissen in de veneuze circulatie. De osteopathie stelt dat het diafragma belangrijk is bij de veneuze circulatie doordat het diafragma de intra-thoracale en intra-abdominale druk beïnvloedt. Dit is de reden waarom we hebben onderzocht of een osteopathische behandeling van het diafragma van invloed is op de veneuze circulatie. Naar aanleiding van literatuuronderzoek hebben wij ervoor gekozen om de circulatie in de vena cava inferior (VCI) als maat te nemen voor de mobiliteit van het diafragma.

Onze stelling hebben wij daarom als volgt geformuleerd:

**Osteopathische behandeling van het diafragma geeft een stroomsnelheidsverandering in de vena cava inferior.**

Als voorbereiding op ons onderzoek stelden wij ons de volgende vragen:

- Is er een relatie tussen het diafragma en de veneuze circulatie?
- Hoe kun je een eventuele verandering in de veneuze circulatie ter hoogte van het diafragma meten?
- Kan het diafragma osteopathisch beïnvloed worden?

Literatuuronderzoek gaf een duidelijk positief antwoord op de eerste twee vragen. Om te kunnen bewijzen dat het diafragma osteopathisch beïnvloed kan worden, meten we de veneuze circulatie in de vena cava inferior. De veneuze circulatie in de vena cava inferior kan men uitdrukken in de stroomsnelheid van het bloed.

Door middel van Doppler-echografisch onderzoek is dit meetbaar. Daarom is dit de kern van ons onderzoek. Het onderzoek is technisch mogelijk gemaakt door de heer P. van Rossum, cardioloog, en het Beatrixziekenhuis te Gorinchem. Zij stelden ons de onderzoeksapparatuur beschikbaar.

Tussen juni 1996 en maart 1998 hebben 40 proefpersonen meegedaan aan ons onderzoek. Bij deze proefpersonen is de stroomsnelheid in de vena cava inferior gemeten, voor en na een osteopatische behandeling van het diafragma. Wij hebben ons onderzoek toegespitst op twee groepen vrouwen tussen de 12 en 48 jaar:

- vrouwen in de pre- en menstruele fase;
- vrouwen niet in de pre- en menstruele fase.

De gegevens uit het onderzoek zijn statistisch verwerkt. Uit het resultaat kan worden geconcludeerd dat een osteopatische behandeling van het diafragma van invloed is op de stroomsnelheid in de vena cava inferior. Het verslag is als volgt opgebouwd. Allereerst wordt ingegaan op de anatomie en fysiologie voor zover ze betrekking hebben op het onderwerp. Vervolgens wordt het onderzoek beschreven. Aan de orde komen: materiaal, methode, selectie, pilotstudie, resultaten en verklaringen. Als laatste trekken wij conclusies en doen wij aanbevelingen.



## HOOFDSTUK 2 : ANATOMIE EN FYSIOLOGIE

In hoofdstuk 2 beschrijven we de bouwstenen die noodzakelijk zijn voor een goed begrip van deze studie. Dit zijn :

1. het diafragma;
2. de vena cava inferior en vena hepatica;
3. de lever;
4. het hart.

Behalve de anatomie en fysiologie komen ook de (functionele) relaties tussen viscera, het bewegingsapparaat en de craniosacrale eenheid aan de orde.

De osteopathie zoekt naar relaties op verschillende niveau's:

- structureel niveau: botstructuren, spieren;
- fasciaal niveau: fascien, myofasciale ketens;
- vloeistofniveau: circulatie van bloed, lymfe en liquor-cerebrospinalis;
- neurologisch niveau: segmentale- en perifere innervatie, invloed van het ortho- en parasympatisch zenuwstelsel.

### **2.1. : ANATOMIE VAN HET DIAFRAGMA.**

Het diafragma is een musculo-tendinogene plaat die borst- en buikholte van elkaar scheidt. Het bestaat uit 2 koepels en een peesplaat die zich in het midden van deze koepels bevindt.

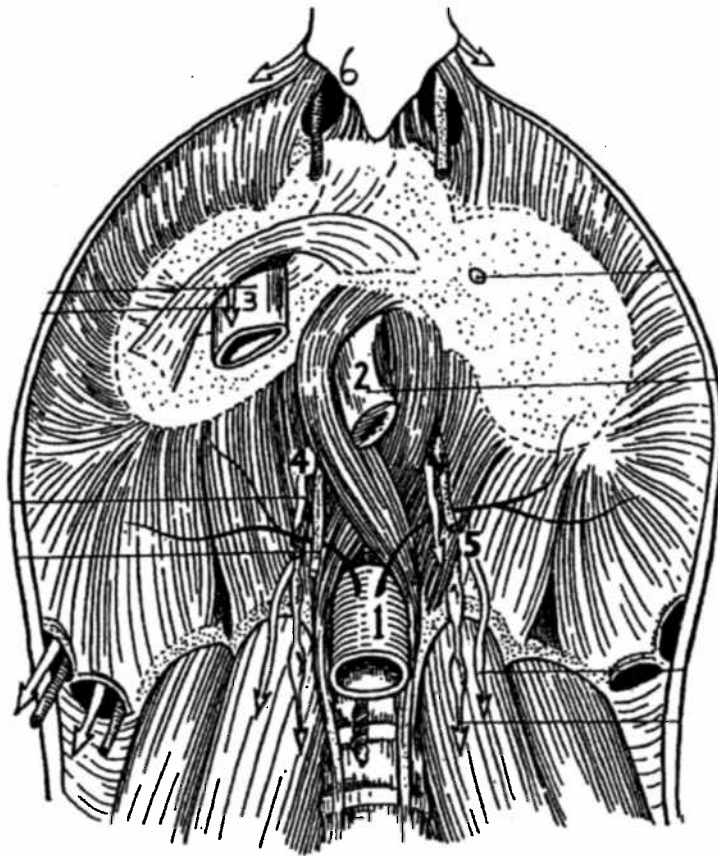
De musculaire uiteinden van het diafragma hebben hun origo aan de interne zijde van de thorax:

- **pars ventralis**: met zijn fixatie ter hoogte van processus xyphoideus
- **pars costalis**: fixatie aan de interne zijde van costa 7-12.
- **pars lumbalis**: gesplitst in 2 delen:
  - a. crus medialis: fixatie aan corpora L1-4;
  - b. crus lateralis: ontspringt aan 2 bogen namelijk de arcus lumbocostalis (psoasarcade) en de arcus lumbo costalis lateralis (arcade van de quadratus lumborum). Het crus intermedius is niet altijd aanwezig.



Het centrale deel (centrum tendineum) bestaat uit aponeurotisch weefsel. Dit aponeurotisch weefsel ligt meer aan de ventrale zijde van de thorax. De achterste spiervezels van het diafragma zijn daarom langer. In het diafragma zitten een zestal openingen. De grootste 3 beschrijven we het eerst.

1. Hiatus aorticus. Hierdoor lopen de aorta, de ductus thoracicus en soms de v. azygos.
2. Hiatus oesophagus. Deze ligt in het musculaire deel van het diafragma t.h.v. T10. De oesophagus, de truncus vagalis anterior en posterior en de takken van de linker n.vagus lopen erdoor heen.
3. Het foramen vena cava ligt het hoogste van de drie, namelijk ter hoogte van T8-9. Door het foramen loopt de vena cava inferior (VCI). Deze is verbonden met de opening. Ook gaan enkele takken van de n.phrenicus door deze opening.
4. Opening tussen de crus medialis en intermedius. Deze opening is voor de n. splanchnicus major en minor, de rechter vena azygos en linker v. hemiazygos.
5. De opening tussen de crura intermedius en lateralis dient als doorgang voor de truncus sympaticus.
6. Trigonum sternocostale bevat de a. thoracis interna, lymfevaten en een takje van de n. phrenicus.



## 2.2.: FYSIOLOGIE EN FUNCTIE VAN HET DIAFRAGMA.

De werking van het diafragma is van verschillende factoren afhankelijk.

Deze zijn :

- de vascularisatie;
- de innervatie;
- de functies van het diafragma en de relaties met de andere diafragma's;
- de relatie tussen de hydrostatische druk in de buikholte en de intrathoracale druk.

### **2.2.1. : de vascularisatie van het diafragma.**

Het diafragma wordt door 6 arteriën van bloed voorzien. (5.)

We beschrijven de arteriele circulatie als volgt :

Superior:

1. de aa. phrenicae superior-posterior. Dit zijn collateralen van de a. thoracica interna. Deze arteriën vergezellen de nn. phrenici en verdelen zich in de spier en het fibreuze deel van het pericard.
4. Aa. thoracicae internae. Deze komen uit de aa. subclavia.

Inferior:

- 1 aa. phrenici inferiores. Afkomstig van de aorta abdominalis. Deze splitst zich in twee takken:
  - interne tak: deze vormt een dunne ring rond de oesophagus;
  - externe tak: Deze is volumineus geanastomeerd met de onderste aa. intercostales en vormt een ring rond het foramen venae cavae.

De veneuze circulatie van het diafragma verloopt via:

1. de vv. thoracicae internae en de vv. phrenicae superiores naar de vena cava superior.
2. De vv. phrenicae inferiores naar de vena cava inferior.

De lymfecirculatie vormt twee netwerken:

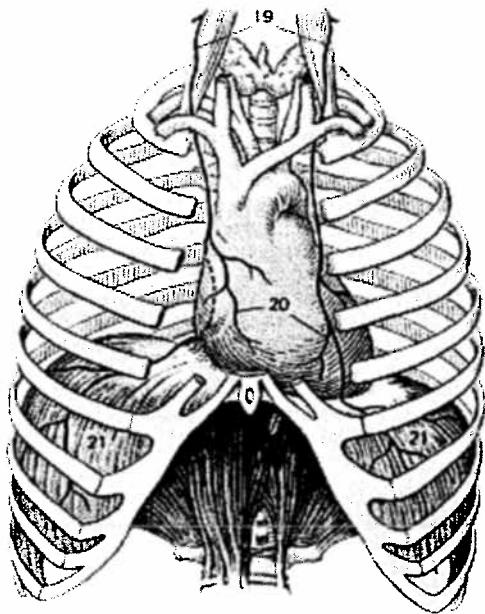
1. Een supradiafragmatisch netwerk. Deze staat anterior in verbinding met de prepericardische ganglia rechts en de mediastinale ganglia links. Posterior is er verbinding met de peri-oesophagische ganglia en de lumbale juxta-aortische ganglia. Deze gaan door het diafragma.
2. Een subperitoneaal netwerk:
  - subdiafragmatisch met rechts ganglion diafragmatica inferior en links de juxta-aortische ganglia.
  - Transdiafragmatisch met de juxta-phrenico-retroxyphoidale ganglia.

### **2.2.2. : de n. phrenicus.**

De nn. phrenici(8.) zijn de enige twee motorische zenuwen van het diafragma. De zenuw bevat ook sensibele vezels. De oorsprong van de zenuw is het ruggemergsniveau C3,4,5. Daarnaast ontvangen de nn. phrenici een variabel aantal vezels uit de cervicale sympatische ganglia. De n. phrenicus loopt schuin over de m. scalenus

anterior en gaat voor de a. subclavia en achter de v. subclavia de bovenste thoraxapertuur binnen. In de thorax daalt hij in het mediastinum tussen het pericardium en de long in. De rechter n. phrenicus is korter dan de linker. De rechter loopt ook meer verticaal. In het verloop door het mediastinum splitsen sensible takken zich af ten behoeve van :

- het mediastinum;
- het fibreuze deel van het pericard;
- de pleura parietalis;
- het peritoneum parietalis.



De rechter n. phrenicus passeert het centrum tendineum. Hij gaat door de opening van de VCI of iets lateraal daarvan. De linker n. phrenicus loopt door het musculaire deel van het diafragma voor het centrum tendineum langs. Wanneer de beide zenuwen het diafragma zijn gepasseerd, splitsen zij zich normaliter in 3 takken:

- De anterior takken van beide zenuwen verenigen zich ter hoogte van het sternum nadat ze door het trigonum sternocostalis weer omhoog zijn gegaan.
- De anterolaterale takken lopen lateroventraal van het centrum tendineum.
- De posterior tak is het kortst en verdeelt zich in een posterolaterale tak en een posterior tak. De laatste twee takken kunnen ook direct uit de n. phrenicus ontstaan .

Deze afsplitsingen liggen meestal in het musculaire deel van het diafragma waar de motorische vezels zich bevinden. Ter hoogte van het diafragma of net iets daarboven vormt elke n. phrenicus sensorische takjes voor :

- de pleura parietalis;
- het peritoneum parietalis, dat net onder het diafragma ligt.

Deze takjes bevatten ook proprioceptieve sensorische vezels uit de musculatuur van het diafragma. De laatste 6 tot 7 thoracale segmenten verzorgen de sensorische zenuwvoorziening van de perifere delen van de spiermassa van het diafragma.

Het diafragma wordt verder somatisch afferent en efferent via de nn. phrenici geïnnerveerd door de segmenten C2 tot C4. Ter hoogte van de onderzijde van het diafragma staan vezels van de nn. phrenici in contact met takken uit de plexus coeliacus. De vezels vormen de kleine plexus phrenicus welke door de a. phrenica begeleid wordt naar het diafragma. Sommige filamenten hiervan gaan naar de bijniere. Op de plaats waar de beide plexi phrenici bij elkaar komen, vormt zich het ganglion phrenicus. Van hieruit ligt een verbinding naar de VCI, de bijniere, de lever en het lig. falciformis.

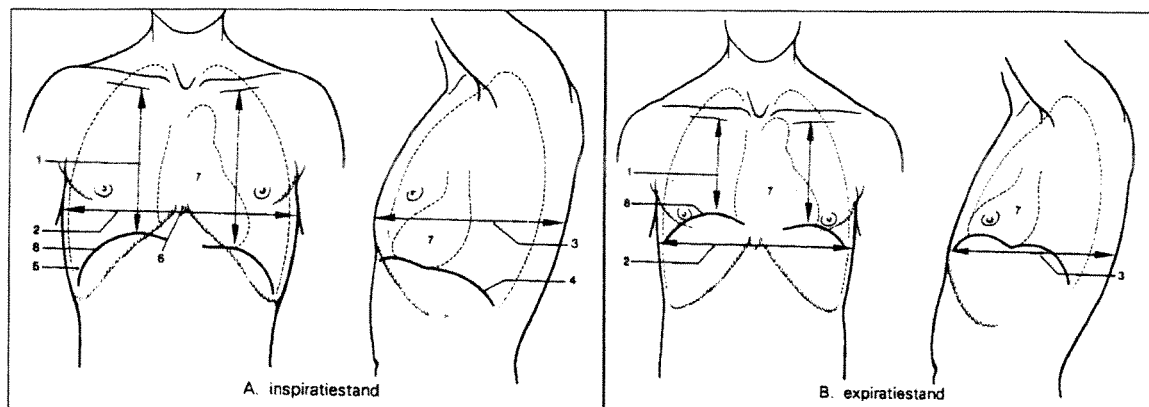
### **2.2.3.: De functies van het diafragma.**

De belangrijkste functie van het diafragma is het onderhouden van de ademhalingsbeweging. De fysiologische bewegingen van het diafragma zijn in- en expiratie.

#### **Het costodiafragmale mechanisme:**

Inspiratie is een actief proces. De lichte onderdruk in de longen zorgt ervoor dat de buitenlucht wordt aangezogen. Bij expiratie wordt de lucht door de trachea weer uitgestoten onder invloed van de elasticiteit van het longweefsel. Bij inspiratie daalt het diafragma, komt het sternum naar voren en komen de ribben meer horizontaal. Door de draaibeweging van de ribben wordt de thorax in zijwaardse richting ruimer. Bij expiratie komt de thorax weer in de uitgangspositie terug.

Bij diafragmaal ademen zien we dat bij inspiratie de spieren korter worden. De lange vezels aan de achterzijde verkorten meer dan de kortere vezels aan de voorkant. Het centrum tendineum komt dieper te liggen. De recessus costomediastinalis wordt aan de achterzijde groter dan aan de voorzijde. De long vult deze ruimte op. De linker en rechter spierbundels van het diafragma, die onder het pericard met elkaar zijn verbonden, trekken het diafragma tot onder het vlak van processus xyphoideus.



Het hart komt bij diafragmaal ademen lager te liggen. Bij maximaal ademen kan dit oplopen tot 10 centimeter lager. (3.) Bij expiratie wordt het diafragma weer omhoog geduwd en gezogen door respectievelijk de buikspieren en de elasticiteit van de longen. De normale thoraxexcursie is 1,5 tot 7 centimeter. Hierdoor ontstaat er een drukverschil in de thorax. De afwisselende druk in de thorax tijdens de diafragmale ademhaling is van groot belang voor de veneuze circulatie. (zie 2.2.5) Er zijn verschillende verklaringen waarom de daling van het diafragma bij inspiratie stopt. Sommigen nemen aan dat het diafragma steun neemt op de massa en de druk van de buikorganen, om zo een ribspreiding mogelijk te maken. Dit steunpunt zal echter nooit een absoluut vast punt worden omdat de viscerale organen mobiel zijn. Ook zal de maag, die ligamenteair met het diafragma verbonden is, in de meeste gevallen tijdens inspiratie zijn contact met het diafragma niet kunnen houden. Ook de buikwand is geen vast steunpunt. De buikspieren zijn aan veranderingen in vulling en structuur onderhevig (hypertensie, congestie). Kortom, er zal dus een ander mechanisme moeten zijn om het dalen van het diafragma tijdens inspiratie te stoppen.

Volgens Rouvière stopt het diafragma tijdens de inspiratie door ligamentaire rek vanuit het pericard. Het pericard is door middel van ligamenten verbonden met skelet- en orgaanstructuren in de directe omgeving. De belangrijkste ligamenten van het pericard zijn:

- ligamentum phrenopericardia;
- ligamentum sternopericardia superior en inferior;
- ligamentum vertebropericardia.

Het pericard steunt op het diafragma waar het zeer nauw mee verbonden is. Het ligamentum sternopericardiae superior is het verlengde van het diepe blad van de middelste halsfascie. De ligamenta vertebropericardiae vermengen zich met de aponeurose prevertebralis ter hoogte van de wervels C6 tot aan T4 (30).

Dit ligamentaire apparaat van het pericard zorgt voor een continue verbinding tussen C6 en het diafragma. De superiorverbindingen van de middelste halsfascie verloopt tot het os hyoideum en van daaruit via de fascia superficialis van de hals naar het occiput, mastoïd, gehoorgang en kaak. De inferieure aanhechting van de fascia superficialis zit vast aan :

- de claviculae;
- het sternum;
- de beide scapulae.

Er is dus een fasciale continuïteit van het diafragma tot aan de schedelbasis. Volgens Rouvière zal inspiratie en daling van het diafragma een spanningstoename geven in de cephalo-caudale ligamentaire phreno-mediastino-vertebro-craniale keten. Wanneer die keten bij inspiratie zijn maximale uitrekking heeft bereikt, zal hij een steun geven aan de diafragma-koepels die op hun beurt de ribben kunnen heffen. De pilaren van het diafragma verhinderen het diafragma dan om te stijgen.

#### **2.2.4. : De drie diafragma's.**

Het thoracale diafragma staat in nauwe relatie tot 2 vergelijkbare structuren aan de boven- en onderzijde van de romp. Naast het thoracale diafragma kennen we de bovenste thoraxapertuur en het diafragma pelvica.

De anatomie laat zich als volgt beschrijven :

Het bovenste diafragma van de romp bevindt zich in de bovenste thoraxapertuur. Deze wordt gevormd door de eerste thoracale wervel aan de dorsale zijde, de eerste ribben aan de laterale zijde en het manubrium sterni aan de ventrale zijde. De opening heeft een anteroposterieure diameter van 5 cm. en een transversale diameter van 10 cm. De opening ligt ventraal lager dan dorsaal.(zie 2.1.)



De myofasciale structuren die de opening begrenzen zijn:

- mm. sternocleidomastoideus;
- mm. scaleni;
- mm. longus colli;
- mm. sternohyoideus;
- mm. sternothyroideus.

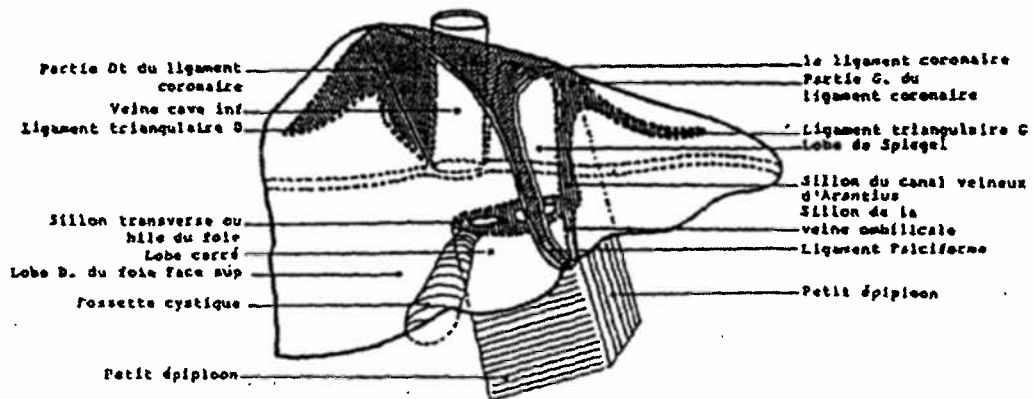
Het diafragma pelvica wordt gevormd door de rami ossis pubis en de symfysis pubis aan de ventrale zijde. De dorsale begrenzing is de concaviteit van de ventrale zijde van het sacrum en os coccygeus. Lateraal bevindt zich het ilium en het tuber ischiadicum. Deze bekkenuitgang wordt gesloten door het diafragma pelvis en urogenitalis en de bijbehorende sluitspieren van anus en uretra. De belangrijkste spieren van de bekkenuitgang zijn de levator ani die zijn origo heeft aan:

- de symfyse;
- spina ischiadica;
- de arcus tendineus m. levator ani;
- de m. coccygeus. Deze loopt van de spina ischiadica naar os coccygeus.

Elk diafragma bestaat uit een spierplaat en wordt aan beide zijden bedekt door een fascie. De diafragma's zijn door middel van aponeurotische verbindingen met elkaar verbonden. Vaak is deze verbinding een onderdeel van een orgaanfascie, een meso of de uitloop ervan. De verbindingen van het diafragma naar boven tot het occiput zijn reeds beschreven. Hieronder volgt de beschrijving van verbindingen van het thoracaal diafragma naar het diafragma pelvica. Het diafragma staat in contact met het diafragma pelvica via aponeurotische verbindingen die de volgende organen onderling verbinden.

Ligamentaire verbindingen:

De linker diafragmapilaar verbindt via de musculus van Treitz het diafragma met de duodeno-jejunaal hoek van de dunne darm. Tevens verbindt deze pilaar en het centrum tendineum zich via het ligamentum gastrophrenica met de curvatura major van de maag. Deze curvatura major wordt met het colon transversum verbonden door het ligamentum gastrocolica. De curvatura minor verbindt via het omentum minor de maag, de lever, het duodenum en een aantal andere buikorganen met elkaar. Het diafragma zit ligamentair verbonden met de lever door het ligamentum coronare en het ligamentum tri-angulare. De lever is via deze twee ligamenten verbonden met de achterste buikwand. Het diafragma en de milt staan via het ligamentum phrenico lienali met elkaar in verbinding. Ook is de lever met de navel verbonden door het ligamentum falciformis als verlengstuk van het ligamentum teres hepatica. De milt en de maag zijn met elkaar verbonden via het lig. gastrosplenica. Ook de milt en de pancreas zijn verbonden via het lig. pancreaticosplenica.



Het mesenterium fixeert via zijn radix mesenterica het ileum en het jejunum met de achterwand van de buikholte.

#### Fasciale verbindingen:

De fasciale structuren zijn fibro-elastisch. Zij verbinden spieren, bloedvaten, zenuwen en organen met elkaar. Naast een functie van verbinden en ophangen van structuren en organen dienen de fascien ook voor opslag en distributie van vetten en vocht. Daarnaast spelen de fascien een immunitaire en een mechanische rol.

Hieronder beschrijven we enkele fasciale verbindingen:

- Fascia van Treitz: Uitgespannen tussen de duodenale tak van a. hepatica tot aan de duodeno-jejunaal hoek.
- Fascia van Toldt: Verbindt colon ascendens en descendens met de achterwand.
- Omentum majus : Verbinding van colon transversus en curvatura minor van de maag en verlopend langs de ventrale buikwand.
- Mesocolon sigmoideum, transversus: Verbinden de colondelen met de achterwand van de buikholte. Hierbij liggen sommige organen gedeeltelijk retroperitoneaal.

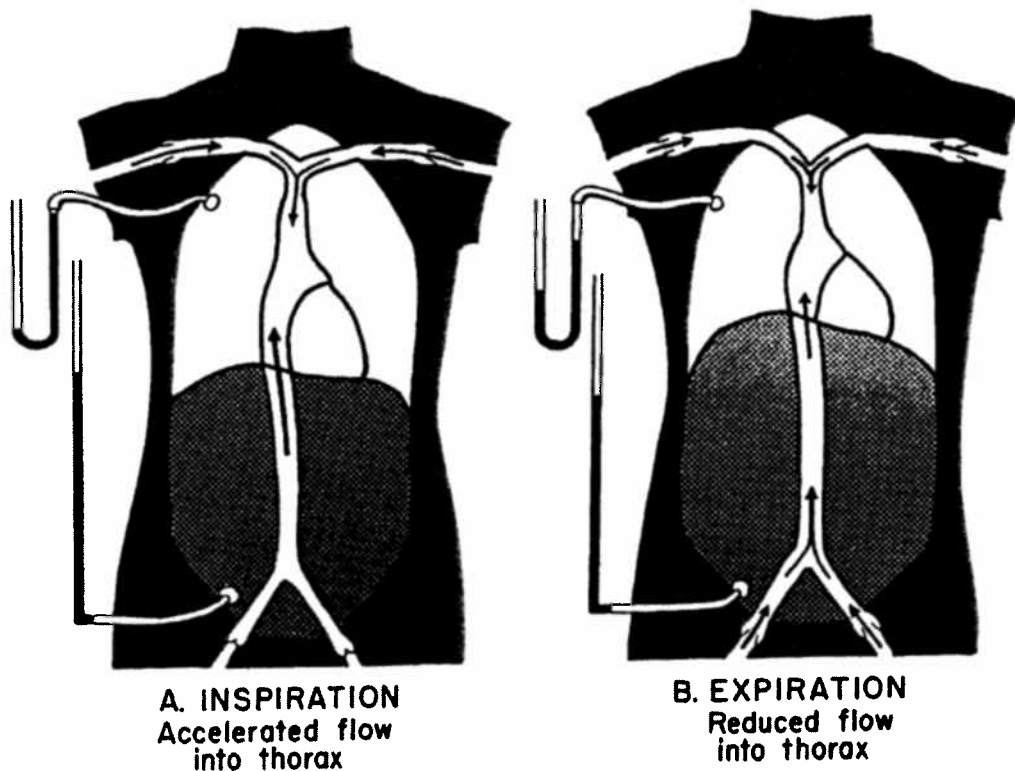
#### De functionele relatie van de drie diafragma's.

Het bovenste, middelste en onderste diafragma spelen een belangrijke rol in de diagnostiek en osteopathische behandeling vanwege hun functionele relatie. De diafragma's verdelen het lichaam in compartimenten. Het zijn steunende en dragende structuren voor borst- en buikorganen. Ze onderhouden de dynamiek in de buikorganen doordat ze drukveranderingen in de borst- en buikholte teweeg

brengen. Zo zijn ze van invloed op de veneuze en lymfecirculatie. Volledigheidshalve is het belangrijk te weten dat de functies van de buikorganen daarnaast voor een deel afhankelijk zijn van hun mobiliteit. Bij (functioneel) pathologische processen in de viscera kan de druk in de buikholte veranderen. Hierdoor zal de spanning van de diafragma's zich aanpassen aan de veranderde druk. Hierbij kan men denken aan chirurgische ingrepen met volumeveranderingen en spanningsveranderingen in de fasciën. Ook congestie van organen, ontstekingen en hypertensie zullen een aanpassing van het thoracale en dus ook de 2 andere diafragma's vragen.

#### **2.2.5.: Het effect van de drukverdeling door het diafragma in thorax en abdomen.**

Tijdens de inspiratie daalt de druk in de thorax. De longen worden uitgerekt en de lucht wordt naar binnen gezogen. Tegelijkertijd worden de buikorganen naar beneden en naar voren verplaatst. De buikwand komt op spanning en de intra-abdominale druk wordt groter. Het drukverschil in de thorax en het abdomen is tijdens de inspiratie groter geworden en het veneuze bloed uit VCI en VCS zal versneld de thoracale venen instromen. Tegelijkertijd wordt de VCI subdiafragmaal korter door daling van het diafragma. Het volume van de VCI wordt hierdoor kleiner. Dit heeft een opstuwende werking van veneus bloed naar het hart tot gevolg. Bij expiratie ontstaat een druktoename in de thorax en een drukafname in de subdiafragmale ruimte. Een verlenging van de VCI treedt op waardoor de vulling van deze vene weer toeneemt. De veneuze terugstroom wordt op dat moment minder. Dit systeem is te beschouwen als het diafragmale pompsysteem op de veneuze circulatie. (31.)



### 2.3. : DE VENA CAVA INFERIOR.

De vena cava inferior (VCI) brengt samen met de vena cava superior (VCS) al het bloed uit de veneuze circulatie naar het hart. Door de VCI stroomt al het bloed uit de onderste lichaamshelft en de nieren. De vena cava inferior wordt gevormd door de beide vv. iliacae net voor en iets rechts van corpus vertebrae L5.

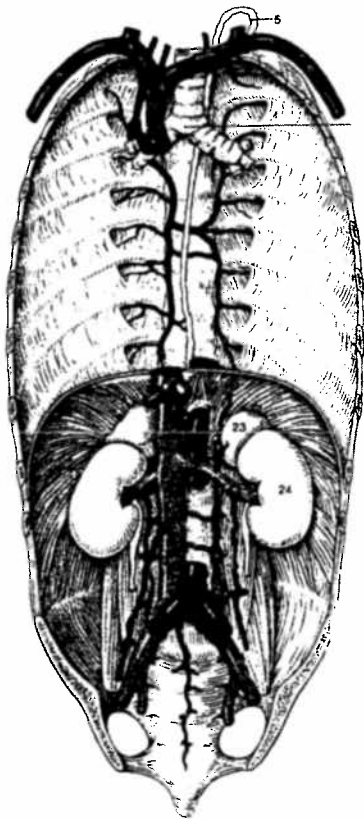
De VCI ligt in de buik rechts van de aorta en passeert de lever aan de dorsale zijde. Voorts passeert hij het centrum tendineum van het diafragma. De vena buigt vervolgens iets naar rechts en naar voren af om uit te monden in het rechter atrium. De VCI krijgt zijn bloed uit de vv. iliacae. Deze venen worden gevormd door de vv. iliaca externa met bloed uit de onderste extremiteiten en de vv. iliaca interna met bloed uit de bekkenregio. Verder krijgt de VCI bloed uit:

- vv. lumbalis;
- vv. renalis;
- v. spermatica/ovarica rechts;

- v. hepatica;
- v. diafragmatica inferior.

#### 2.4. : DE VENA HEPATICA.

De vena hepatica is de vene die de lever draineert.(zie circulatie lever)  
De vena hepatica wordt gevormd door sublobulaire venen. De sublobulaire venen worden gevormd door de intralobulaire venen uit de leverlobuli en monden aan de dorsale zijde van de lever uit in de VCI.



## **2.5. : DE LEVER .**

### **2.5.1. : Anatomie van de lever.**

De onderrand van de lever loopt met de ribbenboog mee en ligt voor het grootste deel onder de rechter diafragmakoepel. De lever is bijna helemaal bedekt door het peritoneum (capsula van Glisson). Aan de achterzijde is de lever vergroeid met het centrum tendineum van het diafragma.(area nuda) Omslagplooien tussen het viscerale en pariëtale peritoneum van de lever vormen structuren die op banden lijken. Het ligamentum falciformis hepatis deelt zo de lever in een linker en een rechter kwab. De onderrand van dit ligament voegt zich bij het ligamentum teres hepatica. Deze ligamenten lopen naar de navel toe. Het ligamentum falciformis splitst zich aan de craniale zijde in ligamentum coronarium hepatis en hecht zich aan het diafragma. Dit ligament begrenst de area nuda dat direct contact heeft met het diafragma. De omslagplooï omsluit aan 2 zijden, als ligament triangulare, een driehoekig deel van de area nuda. Het ligamentum sinistrum gaat over in een bindweefselband, de appendix fibrosa. Het ligamentum triangulare dextrum vormt een stompe hoek waarvan de achterste omslagplooï het lig. hepatorenalis vormt. De VCI zorgt voor een belangrijke fixatie van de lever. Verder wordt de lever gefixeerd door het ligamentum gastroduodenale hepatica en het coronaire ligament. Als laatste ophangmechanisme moet het vacuumeffect tussen lever en diafragma genoemd worden. In de osteopathie wordt grote waarde toegeschreven aan dit effect. De lever volgt de bewegingen van het diafragma. De bewegingen van de lever worden ook bepaald door de richting van het verloop van de ligamenten en VCI. Binnen de area nuda loopt de VCI retroperitoneaal naar het diafragma.

### **2.5.2. : Fysiologie van de lever.**

Het is een stofwisselingsorgaan voor omzetting van koolhydraten, eiwitten en vetten. Tevens maakt de lever giftige stoffen voor het lichaam onschadelijk. De lever is een exocriene klier wat betreft de galproductie.

### **2.5.3. : Vascularisatie en innervatie van de lever.**

De aanvoer van bloed naar de lever vindt voor 80% plaats via de vena porta. Deze brengt het veneuze bloed uit de tractus digestivus en de milt naar de lever. De andere 20 % wordt verzorgd door de a. hepatica. Deze komt uit de truncus coeliacus ter hoogte van L1. Deze splitst zich in 2 takken. De rechter tak komt achter de canalis choledochus binnen en vormt de a. cystica.. Daarna verzorgt hij de rechter leverlob met 2 of 3 takken. De linker tak verzorgt de linker leverkwab. De levervenen monden uit in de VCI.

De innervatie van de lever wordt verzorgd door:

- de linker n.vagus voor de parasymphatische innervatie met onder andere de hepatoduodenale reflex;
- de plexus solaris voor de sympathische verzorging;
- de rechter n. phrenicus met zijn innervatie van de fascia rond de lever.

## **2.6. : HET HART.**

### **2.6.1. : Anatomie van het hart en zijn omgeving.**

Het hart bestaat uit 2 atria en 2 ventrikels. Deze zijn gescheiden door een bindweefselring, de annulus fibrosus. De wand van het hart bestaat uit 3 lagen:

- endocardium, binnenwand;
- myocardium, spierwand zelf;
- epicardium, buitenbekleding van het myocard.

De spierwand van de ventrikels is dikker dan die van de atria. Tussen de atria en de ventrikels zitten de atrioventriculaire kleppen. Links bevindt zich de mitraalklep met 2 slippen en rechts bevindt zich de tricuspidaalklep met 3 slippen. Uit het linker ventrikel ontspringt na de semilunairklep de aorta. Uit de rechter ventrikel komen na een semilunairklep de aa. pulmonalis. In de achterwand van het rechter atrium monden uit: VCS, VCI en de sinus coronarius. In het linker atrium monden de longvenen uit. De hartgrenzen variëren en zijn onder andere afhankelijk van de conditie, leeftijd en het geslacht van de persoon. Meestal verloopt de rechter hartgrens vanaf costa 3 t/m 6 evenwijdig met en op ongeveer 2 cm. van het sternum. De linker grens loopt van costa 3 tot de vijfde intercostaalruimte links op 2 cm. binnen de midclaviculairlijn.

Het mediastinum is de ruimte waarin het hart zich bevindt. Het is een ruimte midden in de borstholte gevuld met bindweefsel. Deze ruimte zet zich voort in de bindweefselruimte in de hals tussen de middelste en diepere halsfascien in. De ondergrens van het mediastinum is het diafragma. De dorsale wordt gevormd door de wervelkolom. De ventrale begrenzing wordt gevormd door het sternum. Lateraal wordt het mediastinum bekleed door de pleura parietalis en aan de onderzijde door het diafragma.

Het pericard, of hartzakje, is een dubbelblad met een viscerale zijde tegen het myocard aan en een parietaal blad dat verstevigd wordt door collagene vezels en beperkt rekbaar is. Het hart is in zijn geheel omgeven door het pericard.

Bewegingen van het hart in het pericard zijn mogelijk door de aanwezigheid van vloeistof tussen de pericardbladen. Het pericard is vergroeid met het centrum tendineum van het diafragma en met de VCI. De vezels van het diafragma stabiliseren de hartbasis en begeleiden de grote bloedvaten van en naar het hart.

Het venenkruis ligt verankerd in het pericard. Dit kruis wordt gevormd door :

- de VCI, die verbonden is met de lever;
- de vena cava superior, die verankerd ligt in de halsfascien en de arm;
- de vv. pulmonalis, die naar de elastische longen verlopen.

### **2.6.2. : Innervatie van het hart.**

Het hart wordt para-sympatisch geïnnerveerd door de n. vagus via de plexus cardiacus. Ook komt informatie uit de aortawand in de plexus cardiacus terecht met berichten over de spanning op de aortawand en de bloeddruk. Prikkeling van deze vezels zorgt voor een bloeddrukdaling. Prikkeling van de n.vagus geeft een frequentiedaling van het hart.

Ortho-sympatisch wordt het hart vanuit de segmenten T1 t/m T4 geïnnerveerd. Vezels lopen via de cervicale ganglia naar het hart en vormen samen met vezels van de n. vagus de plexus cardiacus. Ortho-sympaticusprikkeling geeft toename van de contractiliteit en een frequentieverhoging van het hart. Afferente prikkels uit het hart vinden via 3 wegen hun weg naar het centraal zenuwstelsel.(4.):

1. met de orthosympatische vezels via de grensstreng en de dorsale wortel naar het ruggemerg;
2. de n.phrenicus naar de segmenten C2-C4;
3. de n.vagus naar de hersenstam welke zich uitstrekt tot segment C3.

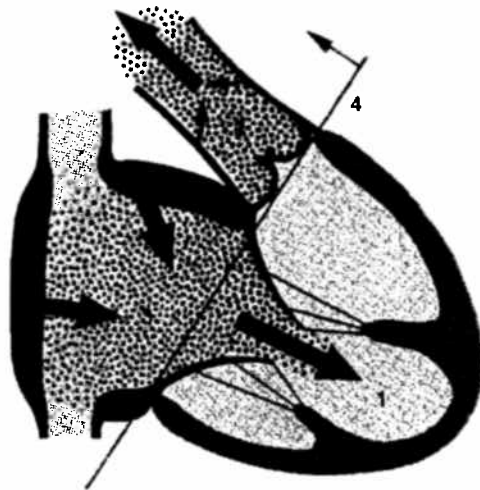


### **Het hartautomatisme :**

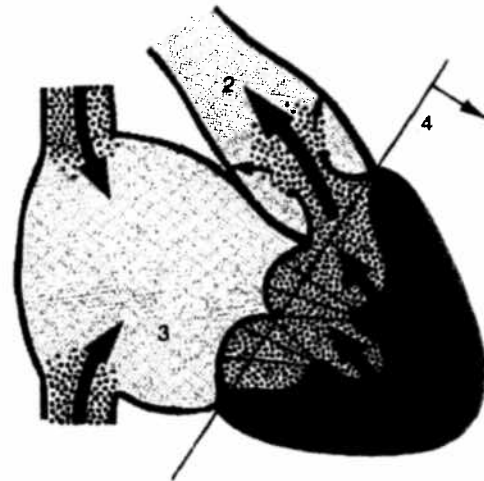
De prikkels die leiden tot de systole worden door het hart zelf opgewekt (autonome pacemaker). De hartactie begint in de sinusknop, die bij de inmonding van de vena cava superior (VCS) in het rechter atrium is gelegen, met een atriumcontractie. Vervolgens loopt hij via de atrioventriculaire (AV) knoop en de bundel van Hiss naar de hartpunt, om van daaruit een ventrikelsystole te starten. Het normale hartritme heet sinusritme. Dit hartritme kan geregistreerd worden door het maken van een electrocardiogram (ECG) Het ECG is de afleiding van de elektrische activiteit van het hart op de huid. In ons onderzoek wordt het ECG gebruikt. Voor uitleg verwijzen wij naar hoofdstuk 3.

### **2.6.3. : Fysiologie van het hart en het drukverloop tijdens de hartcyclus.**

Tijdens de ventrikelsystole wordt het hartskelet naar de hartpunt getrokken. Tijdens de ventrikeldiastole komt de hartpunt weer terug naar de basis. Deze beweging van het hartskelet draagt bij tot vergroting van de boezem tijdens de diastole. Hierdoor ontstaat een aanzuigende werking op bloed uit de VCI en de VCS. Het bloed uit de VCI en longvenen stroomt de atria en ventrikels binnen. De vulling van de VCI en de longvenen, die tijdens de systole hun bloed niet kwijt kunnen aan het hart, vormen het instroomvolume tijdens de diastole. Vervolgens wordt door de atriumsystole het bloed uit de atria de ventrikels ingepompt (15-20 % van het hartminuutvolume (HMV)). Meteen na de atriumcontractie ontstaat de ventrikelcontractie. Tijdens deze systole wordt de druk in de ventrikels hoger waardoor de AV-kleppen gesloten worden. Dit is de isovolumetrische contractiefase. Als de druk in de ventrikels de druk in de longslagaders respectievelijk lichaamsslagader overschrijdt dan openen zich de semilunaire kleppen en wordt het bloed uit de ventrikels gedreven, de ejectiefase. De semilunaire kleppen sluiten zich weer op het moment dat de druk in de proximale longslagader respectievelijk aorta , hoger wordt dan in de ventrikels. Tijdens de ventrikeldiastole komt de druk van het bloed in de ventrikels onder de atriumdruk. De AV-kleppen openen zich en het bloed stroomt vanuit de atria weer naar de ventrikels. De cyclus begint opnieuw. Het hart heeft een eigen circulatie. De arteriele voorziening komt vanuit de aorta ascendens en veneus verloopt de afvoer via de sinus coronarius naar de rechter boezem.



A. einddiastolische fase en systole van boezem (schema)



B. systole van kamer (schema) en begin diastolische fase

## 2.7. : DE INVLOED VAN HET DIAFRAGMA EN HET HART OP DE CIRCULATIE IN VCI.

Door daling van het diafragma tijdens de inspiratie en door rekking van het longweefsel zal de druk in de atria minder worden. Meestal is deze druk 5 milimeter Hg. lager dan de atmosferische druk. Samen met de relaxatie van het rechter atrium en de negatieve thoraxdruk zorgen ze voor een vergrootte veneuze aanzuiging in de venae cavae.(11.) De daling van het diafragma zal leiden tot een verhoging van de intra-abdominale druk. Tegelijkertijd ontstaat er een compressie van de VCI subdiafragmaal. Dit leidt tot een verkorting van de VCI. Het volume van de VCI neemt af waardoor het bloed in de VCI naar het hart gestuwd wordt. Bij expiratie ontstaat een verlenging van de VCI waardoor de vulling weer toeneemt. Dit wordt de diafragmale pomp genoemd.

De verplaatsing van het hart en de daardoor ontstane aanzuigende werking is al beschreven.(2.6.3.) Het hart kan ook als stuwende kracht achter het veneuze bloed gezien worden. Dit gebeurt bij een groter HMV . De hoogte van deze stuwende druk, vis a tergo, zal voorts afhankelijk zijn van de toestand van het arteriële vaatstelsel.

Ook de houding en de spieractiviteit zijn belangrijke factoren die de veneuze circulatie beïnvloeden. Bij de staande mens moet het veneuze bloed uit de onderste extremiteiten een hoogteverschil van gemiddeld 1 meter overbruggen. Als capaciteit van het veneuze stelsel te groot wordt, neemt de stroomsnelheid van het bloed af. Hierdoor kunnen oedeem in de onderste extremiteiten en congestie in het abdomen ontstaan. Het ontstaan van oedeem wordt tegengegaan door vasoconstrictie van venen en venulen. Tevens zorgt de spierpomp voor de veneuze terugvloed..

## **2.8. : DE MENSTRUATIECYCLUS EN HET PRE-MENSTRUELE SYNDROOM.**

De menstruele cyclus treedt op bij vrouwen in de geslachtsrijpe periode van ongeveer 12 tot 48 jaar. De cyclus duurt normaal gesproken 28 dagen  $\pm$  3 dagen (1) en eindigt met de maandelijks optredende menstruatie. Na de geslachtsrijpe periode volgt het climacterium ofwel de menopauze. De cyclus wordt onderverdeeld in.

### **- De proliferatie- of follikelfase.**

Deze begint op de eerste dag van de menstruatie en leidt tussen de twaalfde en zestiende dag tot de ovulatie. Onder invloed van het hormoon F.S.H. (follikelstimulerend hormoon) ontwikkelen zich in de schors van het ovarium een aantal follikels. Deze follikels produceren oestrogenen en het hormoon L.H. (luteïniserend hormoon) Het duurt 14 dagen voordat een eicel rijp is. Na 14 dagen komt door een toename van oestrogenen, F.S.H. en L.H. de ovulatie tot stand. De eicel komt los van de follikel en migreert via de eileider naar de baarmoeder. Het baarmoederslijmvlies heeft zich dan onder invloed van oestrogenen gevormd en is bij een eventuele conceptie gereed om het rijpe eitje te ontvangen.

### **- De secretiefase .**

Deze begint na de ovulatie. Gedurende ongeveer 9 dagen na de ovulatie blijft de progesteron en oestrogenenspiegel hoog door de activiteit van de follikel in het ovarium. Deze gaat door met de productie van oestrogenen en progesteron totdat hij na ongeveer 9 dagen degenerereert. De lichaamstemperatuur is in deze fase 0.5 graden hoger en het lichaam houdt onder invloed van oestrogenen meer zout en vocht vast.(2.) Hierdoor neemt het lichaamsgewicht ongeveer 0.5 tot 1 kilogram toe. In deze periode ligt de vruchtbare periode van de vrouw. Als na die 9 dagen de productie van oestrogenen en progesteron wegvalt eindigt de vruchtbare periode en ontstaat de premenstruele fase. Door een afname van de productie van progesteron en oestrogenen gaat deze fase over in de menstruatie.

Tijdens de menstruatie wordt het gevormde baarmoederslijmvlies afgestoten. Dit duurt 3 tot 4 dagen en gaat gepaard met bloedingen. Omdat voor de menstruatie de oestrogenenspiegel in het bloed lager wordt neemt de vocht- en zoutretentie af. De vrouw verliest hierdoor haar extra vocht en de lichaamstemperatuur daalt weer tot normaal.

### **Het premenstrueel syndroom:**

Het premenstrueel syndroom (PMS) is een klachtenbeeld dat kan optreden bij vrouwen in de week voor de menstruatie. Het komt voor bij ongeveer 30% van de vrouwen tussen de 30 en 40 jaar. (29.)

De etiologie is niet geheel duidelijk. In de week voor de menstruatie is de oestrogeenspiegel hoog. Dit betekent dat er een verminderde zout- en wateruitscheiding is en de vrouw meer vocht vasthoudt. Dit kan oplopen tot 4 kilogram.

Vrouwen met een PMS hebben een verhoogde spiegel van noradrenaline, adrenaline en serotonine. Er is een verlaging van de dopamine en phenylethylamine in het bloed.(29.) Een verhoogde oestrogeenspiegel in het bloed heeft :

- een effect op de werking van vitamine B6. Dit leidt tot een vermindering van de synthese van serotonine in de lever;
- een inhiberend effect op de werking van endorfines. Deze zorgen voor vermindering van gevoeligheid voor pijn en een betere gemoedstoestand;
- een verhoogde productie en uitscheiding van angiotensine II tot gevolg.

Zoals hierboven beschreven, is een van de kenmerken van PMS het vasthouden van vocht. Hierdoor ontstaat een vasodilatatie en een relatieve stase van bloed die tot oedeemvorming kan leiden. Vooral in het abdomen en in de bekkenregio is er congestie. Bij 10 % van de vrouwen bij wie de gewichtstoename extreem is, is ook het aldosterongehalte verhoogd. De oorzaak hiervan kan zijn:

- stress;
- hoge serotoninespiegel;
- hoge angiotensine II spiegel.

Enkele andere symptomen die beschreven zijn bij het premenstruele syndroom zijn:(29.)

**A. circulatoire:**

- zware benen
- buikpijn
- hoofdpijn
- opvliegers
- pijnlijke borsten
- vertigo
- extrasystole

**B. neuro-psychologisch:**

- prikkelbaarheid
- depressiviteit
- vermindering libido

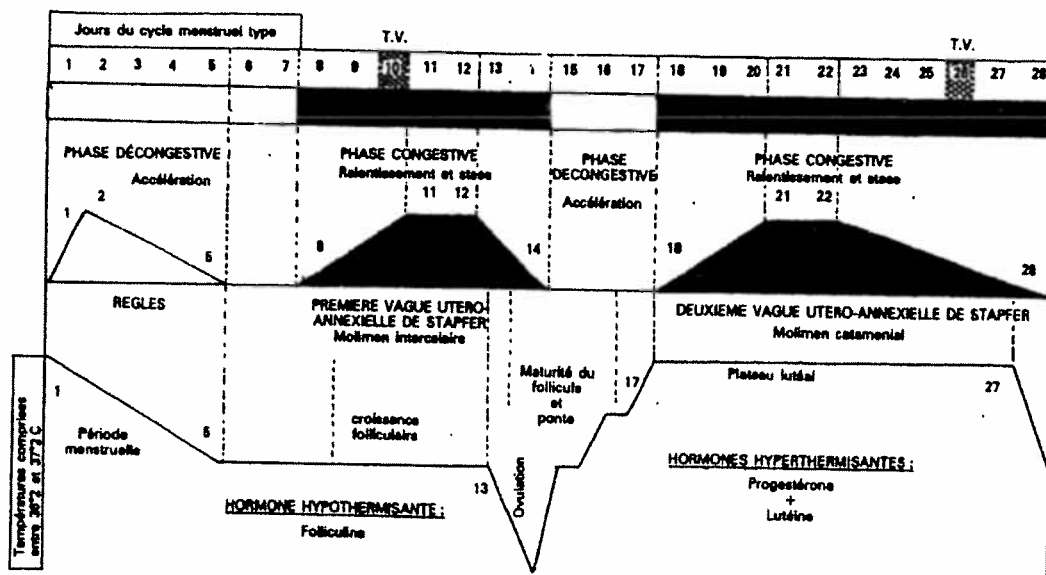
**C. osteo-articulaire:**

- gewrichtspijn
- rugpijn
- pijn in bekkenregio

Dopamine vertraagt de productie van hormonen in de bijnierschors en stimuleert o.a. de werking van de nieren, zodat meer vocht en zout uitgescheiden wordt.

De verlaagde dopaminespiegel in het bloed bij vrouwen met PMS zorgt dus ook voor een verminderde vocht- en zoutuitscheiding.

In de osteopathie wordt aan het ontstaan van stuwing en congestie grote betekenis gehecht. Zij kunnen leiden tot functiestoornissen in het lichaam.



De osteopathische visie op het ontstaan van stuwing en congestie in de menstruele cyclus is gebaseerd op onderzoek van Stapfer, gynaecoloog te Parijs rond 1912.(29.) Zijn werk is voortgezet en heeft geleid tot een gedetailleerde beschrijving van de vochtverdeling en de circulatie tijdens de menstruatiecycclus. Het belangrijkste verschil tussen de gangbare opvatting en de osteopathie is de beschrijving van 2 periodes in de cyclus waarin de vrouw extra vocht vasthoudt. Stapfer beschrijft namelijk naast een vochtretentie tijdens de secretiefase ook een periode van retentie van vocht en zout in de week voor de ovulatie. (molimens) We richten ons in het kader van het onderzoek op de premenstruele vochtretentie.

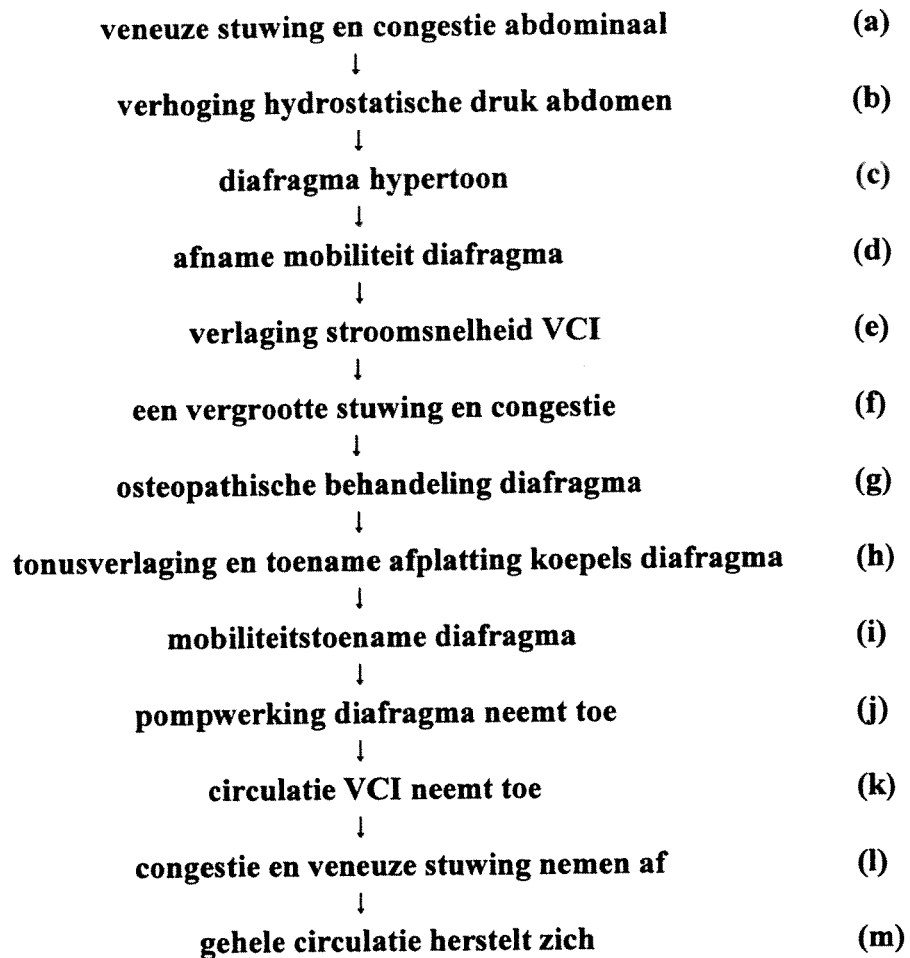
## **HOOFDSTUK 3 : MATERIAAL EN METHODE.**

### **3.1. : INLEIDING.**

Het doel van ons onderzoek was inzicht te krijgen in het effect van osteopathische behandeling van het diafragma. Hiervoor moest een methode ontwikkeld worden. Omdat de mobiliteit en tonus van het diafragma geen eenvoudig meetbare grootheden zijn, hebben wij de veneuze circulatie in de VCI genomen om tot een uitspraak te komen over de bewegingsfunctie van het diafragma. De stroomsnelheid in de VCI is meetbaar door middel van dopplerechografisch onderzoek.

### **3.2. : MODEL VAN HET ONDERZOEK.**

In hoofdstuk 2 is de relatie tussen de bewegingsfuncties van het diafragma en de stroomsnelheid in de VCI beschreven. De behandeling van het diafragma wordt in de osteopathie vaak toegepast. Het diafragma speelt immers een centrale rol bij de drukverdeling in het lichaam. Bij een functioneel gestoorde beweging van het diafragma is het volgens de osteopathische theorie mogelijk door behandeling een betere tonus en mobiliteit van het diafragma te krijgen. Hierdoor zal de pompwerking van het diafragma toenemen en de abdominale spanning afnemen. Indien de behandeling effect heeft, zal de stroomsnelheid van het veneuze bloed in de VCI toenemen. Volgens dezelfde osteopathische theorie reageren de tonus en de mobiliteit van het diafragma snel op viscerale problematiek. De abdominale drukverandering is hiervoor verantwoordelijk. Het diafragma is een onderdeel van de centrale keten, gevormd door spieren en fascien en zal spanningen in die keten kunnen verdelen. Ons onderzoek richt zich op de relatie tussen diafragma en de veneuze circulatie. (zie hfdst. 2) We werken onze hypothese uit in een stroomdiagram dat we hieronder bespreken.



Beschrijving van het diagram:

Proefpersonen met congestie en veneuze stuwning abdominaal (a) en in de onderste extremiteiten, zullen abdominaal een hydrostatische drukverhoging (b) vertonen. (31.). Het diafragma reageert op een drukverhoging in de buik met een toename van de tonus via de spierspoelreflex (c)(2). Desondanks kan de normale diafragmale ademhaling in stand blijven. Door meer druk vanuit de abdominale organen zal wel de mobiliteit van het diafragma afnemen (d). De daling van het diafragma tijdens inspiratie wordt minder omdat het sneller steun vindt op de organen.

Hierdoor zal het pompmechanisme van het diafragma zoals beschreven in hoofdstuk 2, minder functioneren. Dit heeft een afname van de stroomsnelheid (e) en een verminderde verplaatsing van veneus bloed via de VCI naar het hart tot gevolg. (35.) Er zal een grotere stuwning en congestie zijn (f).

Osteopathische behandeling van het diafragma (g) zal een tonusverlaging (h) en vooral een vergroting van de mobiliteit (i) teweegbrengen (15) waardoor de pompwerking (j) weer toeneemt. Door een grotere mobiliteit en pompwerking van



het diafragma zal de veneuze stroming in de VCI toenemen (k) en zal de congestie en stuwning verminderen (l) zodat een normale circulatie kan terugkeren (m). In de medische en osteopathische literatuur is een bescheiden hoeveelheid gegevens te vinden over de exacte diafragmale drukregulering en de spanning van het diafragma in relatie tot de veneuze circulatie in de VCI. Deze informatie wordt verwerkt in het verslag.

### **3.3. : SELECTIE VAN DE POPULATIES.**

Aansluitend aan ons onderzoeksmodel hebben we gekozen voor een onderzoeksgroep die abdominale veneuze stuwning en congestie heeft. Mensen met een functionele stoornis in de veneuze circulatie houden meer vocht vast in buik en benen.(1.) Daarom kozen we voor vrouwen in de pré- menstruele of menstruele fase van de maandelijksse cyclus. Deze vocht- en zoutretentie komt tot stand onder invloed van een toename van oestrogene hormonen in deze fasen. (zie 2.8.) Op basis van oestrogenen ontstaat een vasodilatie van venen en venulen. Deze vochtretentie en venodilatatie zullen abdominaal en in de onderste extremiteiten onder invloed van de hydrostatische druk leiden tot congestie en stuwning van organen. Ook aldosteron speelt hierbij een rol.(29.) Door vergroting van het lumen en door toename van de hydrostatische druk in de buik zal de stroomsnelheid van het veneuze bloed uit het onderste deel van het lichaam afnemen. (36.) Met het ontstaan van meer bloed- en vochtvolume in de buik zal ook de intra-abdominale druk toenemen en daarmee de spanning van het diafragma. Dit is het begin van de letselmechanica die optreedt zoals wordt beschreven in 3.3.. De vicieuze cirkel van stuwning en afname van de veneuze circulatie werd bij de gehele onderzoeksgroep doorbroken door behandeling van het diafragma. De vraag hierbij was of ook hier een effect in de VCI meetbaar zou zijn. Het effect werd vergeleken met dezelfde metingen bij een controlegroep van vrouwen die zich niet bevinden in de pré- of menstruele fase van hun cyclus. We waren ook nog in de gelegenheid om 10 patienten met vrij ernstige cardiorespiratoire insufficiëntie te behandelen (sommigen tijdens een ziekenhuisopname). Het resultaat van de metingen bij de patientengroep valt buiten het bestek van deze studie. Wij hebben de gegevens hierover in bijlage I vermeld.

### **3.4. : OPZET VAN HET ONDERZOEK.**

We hebben een pilotstudie verricht met 8 proefpersonen om een betrouwbaar onderzoeksprotocol op te stellen. Na vaststelling van dit protocol hebben we het daadwerkelijke onderzoek toegespitst op twee categorieën proefpersonen:

1. vrouwen in de pre- of menstruele fase;
2. vrouwen niet in de pre- en menstruele fase.

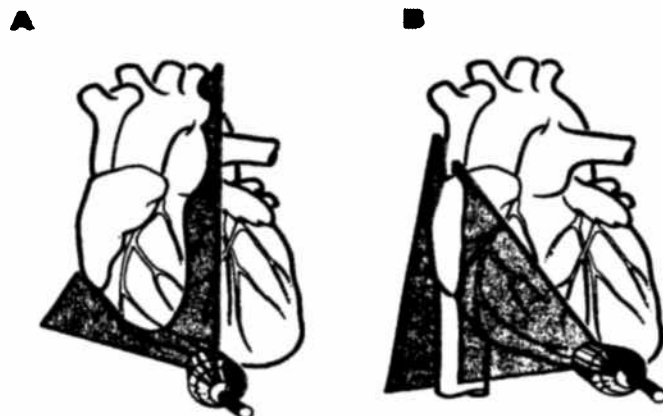
Bij deze proefpersonen is de stroomsnelheid gemeten in de vena hepatica(VH) (17) voor en na de osteopathische behandeling van het diafragma. (zie 3.6.1) Ten behoeve van de waarneming hebben we gebruik gemaakt van de volgende materialen.

#### **3.4.1. : Dopplerechografisch onderzoek.**

Echografie is een onderzoeksmethode waarbij een bundel geluidsgolven door middel van een transducer door de huid het lichaam in wordt gebracht. De weerkaatsing (echo) van de geluidsgolven wordt geregistreerd . Vooral het verschil in absorptie van de geluidsgolven is duidelijk waar te nemen. Daarom ontstaat een beeld in een gebied waar holtes gevuld zijn met vocht. Deze gebieden weerkaatsen de geluidsgolven minder en worden daarom donker afgebeeld op de echografie. De overgang naar andere weefsels, die het geluid beter weerkaatsen, is duidelijk te zien. In ons onderzoek gaat het vooral om veneuze bloedvaten en de holtes van het hart. We gebruikten hiervoor de subcostale opname van het hart, de VCI en de VH. Met deze opnametechniek konden we op een normale echo de doorsnede van het hart zien met zijn 4 holtes. We zagen de meest proximale tak van de 3 takken van de VH op de plaats waar deze uitmondt in de VCI. Verder is de uitmonding van de VCI in het rechter atrium zichtbaar.

Bij inspiratie van de patient ontstaat meestal een collaps in de VCI van 50 %. Bij mensen met een bepaalde mate van tricuspidaalinsufficiëntie (TI) blijft deze collaps achterwege. Mensen met veel stuwing in lever en abdomen laten vaak een VCI zien met een groot lumen.

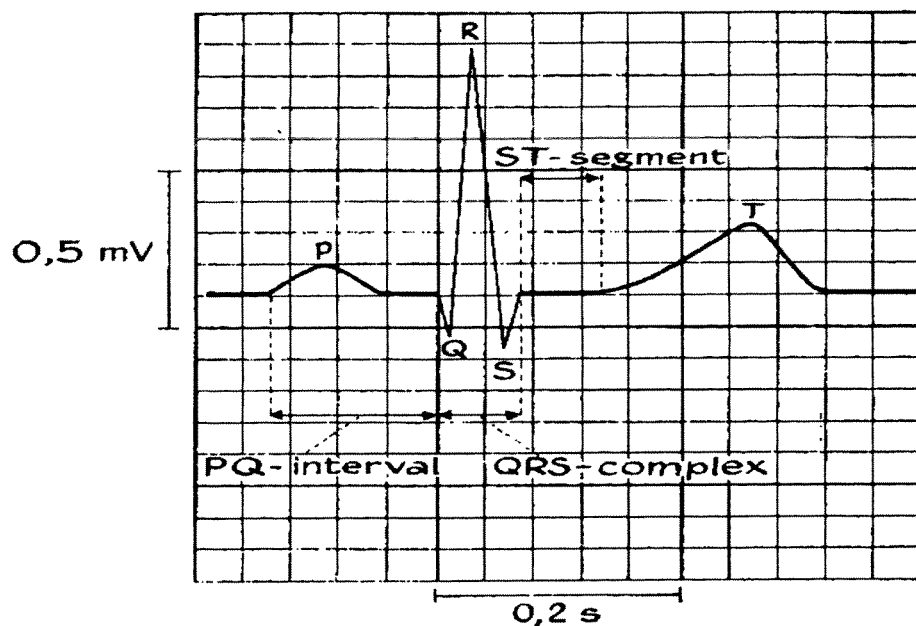
Dopplerechografie is een echografische methode om de snelheid van verplaatsing van vloeistoffen in het lichaam waar te nemen en te kwantificeren. Uiteraard is deze onderzoeksmethode nodig om een uitspraak te kunnen doen over de veranderingen in stroomsnelheid die in de VCI optreden na een osteopathische behandeling van het diafragma. De beschrijving van de registraties volgt in paragraaf 3.6.



**Fig. 2-35.** Diagram demonstrating the examining planes and transducer positions for the subcostal examination of the right side of the heart (A) and the inferior vena cava (B).

### 3.4.2.: Het Electrocardiogram.

Naast de registratie van de stroomsnelheid door middel van dopplerechografie werd gelijktijdig het ECG van de patient vastgelegd. Door het vastleggen van het ECG en de stroomsnelheid kan vastgesteld worden op welk moment in de hartcyclus een verandering in de stroomsnelheid optreedt. Voor ons onderzoek was deze gecombineerde waarneming van groot belang omdat stroomsnelheidsveranderingen afkomstig kunnen zijn van de hartactie of van een verandering in de ademhaling. Door gebruik te maken van deze 2 waarnemingen kunnen neveneffecten uitgesloten worden. Verder is voor ons onderzoek de P-top van belang. Deze komt overeen met de atriumdepolarisatie en contractie. Het QRS-complex geeft de ventrikelcontractie weer. Het ECG geeft ons verder informatie over de hartfrequentie.(2.) De door ons opgedane ervaring met de dopplerechografische waarnemingen tijdens de pilotstudie en literatuuronderzoek hebben ons doen besluiten de stroomsnelheid niet te blijven meten in de VCI. E.L. van Lakwijk-Vondrovicova stelt dat de waarneming van de bloedstroomsnelheid in de VH gelijkgesteld kan worden aan de stroomsnelheid in de VCI. (17.) De stroomsnelheid in de VH is veel betrouwbaarder waar te nemen. De verklaring hiervoor is de volgende. De transducer registreert namelijk alleen snelheidsveranderingen van bewegingen die van de transducer af en er naar toe gaan. De transducer kan de VCI alleen in loodrechte positie opnemen. Hierbij worden wel verschillen in stroomactiviteit gemeten. Men kan er geen kwantitatieve uitspraak over doen.



Wij zijn daarom overgegaan op metingen van de stroomsnelheid in de meest proximale tak van de VH omdat meting in de lengterichting hier wel mogelijk is. De snelheid wordt gemeten juist vóórdat de VH uitmondt in de VCI.

### 3.5. : BESCHRIJVING VAN HET PILOT-ONDERZOEK.

In het begin van het onderzoek zijn we nagegaan welke echo-opname het beste gebruikt kon worden om de stroomsnelheid in de VCI te meten. Dit was de sub-diafragmale meting in ruglig. Daarna onderzochten we twee handgrepen op het diafragma en bekeken het effect op de veneuze circulatie. We hebben deze twee handgrepen bij dezelfde proefpersonen uitgevoerd. Om het effect van een vorige techniek op te heffen lieten wij de proefpersonen regelmatig van houding wisselen. Hier volgt een beschrijving van de twee technieken. De eerste techniek: **1. Vrijmaken van de diafragma-aanhechtingen in de hoek van Charpy.** Deze handgreep wordt ook wel beschreven als de directe diafragma-manipulatie of de subcostale druktechniek.

De uitvoering van de techniek vindt plaats bij een patient in ruglig. De osteopaat plaatst de duimen beiderzijds tegen de ribbenboog ter weerszijde van processus xyphoïdeus. Tijdens de expiratiefase van de patient dringt hij in het weefsel onder de ribbenboog. Door deze positie vast te houden kan de osteopaat bij expiratie steeds verder indringen in het subcostale weefsel en de diafragmale aanhechting benaderen. Tevens vindt in toenemende mate een ribspreiding plaats. Het effect is enerzijds dat verklevingen en contracturen t.h.v. de aanhechtingspunten van het diafragma loskomen (5.). Anderzijds wordt door het vasthouden van de ribspreiding tijdens expiratie een verlenging van myofasciale delen van het diafragma bewerkt zodat na enige tijd een tonusdaling kan volgen. Deze fasciale verlenging is gebaseerd op verlaging van de gamma-activiteit (15.)



De tweede techniek:

## **2. De rotatietechniek van het diafragma (A. Gassier)**

Deze techniek is erop gebaseerd dat een aantal vezels van het diafragma circulair rondom het foramen vena cava liggen en wel in een rotatie rechtsom in het transversale vlak. Bij een patient in ruglig wordt nu contact gelegd met de ventrale en dorsale diafragma-aanhechtingen resp. ter hoogte van de ribbenboog en t.h.v. T10,11,12. Gedurende een normale rustademhaling wordt een linksrotatie uitgevoerd. Deze rotatie wordt gedurende ongeveer 5 keer ademen vastgehouden en met korte rustperiodes 5 à 6 keer herhaald. Op deze manier ontstaat een ontspanning van de circulair gelegen vezels en theoretisch een vergroting van het lumen van het foramen vana cavae.

De dopplerechografische metingen vertoonden bij beide technieken een toename van de stromingsnelheid in de VCI. Het meest constant was de toename in stroomsnelheid die optrad na uitvoering van de techniek in de hoek van Charpy. Daarom krijgt deze techniek onze voorkeur. Vervolgens hebben wij onderzocht welke factoren de uitslag van het onderzoek kunnen verstoren. We vroegen ons af wat het effect op de circulatie is allen al door het plaatsen van de handen op de ribbenboog. Om dit effect te meten hebben we de handen gedurende enkele minuten op de ventrale zijde van de ribbenboog gelegd zonder specifieke behandeling. Daarna maakten we een opname. Er was geen stroomsnelheidsverandering in de VCI meetbaar. De effecten worden hieronder besproken.

Wat heeft alleen het plaatsen van de handen op de ribbenboog voor een effect op de stroomsnelheid in de VCI? Om dit effect te meten zijn de handen gedurende enkele minuten op de ventrale zijde van de ribbenboog geplaatst zonder specifieke behandeling. Het effect van deze manoeuvre was niet meetbaar.

Wat voor storend effect geeft alleen druk op de buikwand? Bij bovenstaande behandeltechnieken wordt immers de hand(en) gedeeltelijk op de buikwand geplaatst. Om dat te onderzoeken werd de volgende techniek uitgevoerd en gemeten: **De pomptechniek voor de lever.** Bij deze techniek wordt (aan de rechter kant) op de ribbenboog gelegd en de andere hand diagonaal over de buik in de richting van de lever. De rechterhand van de patient ligt onder de dorsale zijde van de thoraxhelft. Tijdens inspiratie geeft de osteopaat druk op de buikwand in de richting van de lever om onder invloed van de diafragmadaling een compressie te krijgen van de lever. Hierdoor vindt een veneuze drainage van de lever plaats. Deze techniek wordt uitgevoerd gedurende 6 keer ademen. Het effect van deze meting op de veneuze circulatie was nauwelijks meetbaar. Alleen de afsluiting van de VCI was te zien. Hierdoor ontstond een onderbreking in de circulatie die bij het loslaten gevolgd werd door een kleine toename van de stroomsnelheid in de richting van het hart.

We vroegen de proefpersonen enkele keren diep in en uit te ademen en registreerden daarna wat er gebeurde in de VCI. Bij de meeste proefpersonen zagen we een lichte afname van de stroomsnelheid. Waarschijnlijk neemt de stroomsnelheid tijdens diep inademen eerst heel kort licht toe (12), om weer direct gevolgd te worden door een lichte afname. Dit komt omdat er kortdurend extra bloed verplaatst is (31). Aangezien de ademhaling een essentieel onderdeel van de behandeltechnieken is, hebben wij op dit punt besloten de ademhaling in het onderzoeksprotocol op te nemen.

Als laatste hebben we gezocht naar het effect van houding op de stroomsnelheid in de VCI. We deden het echografisch onderzoek in zijlig, halfzit en ruglig. Er was geen invloed meetbaar. Dus kozen we voor ruglig. De proefpersoon ligt dan ontspannen en er is ruimte genoeg (subdiafragmaal) voor de transducer. Het bleek

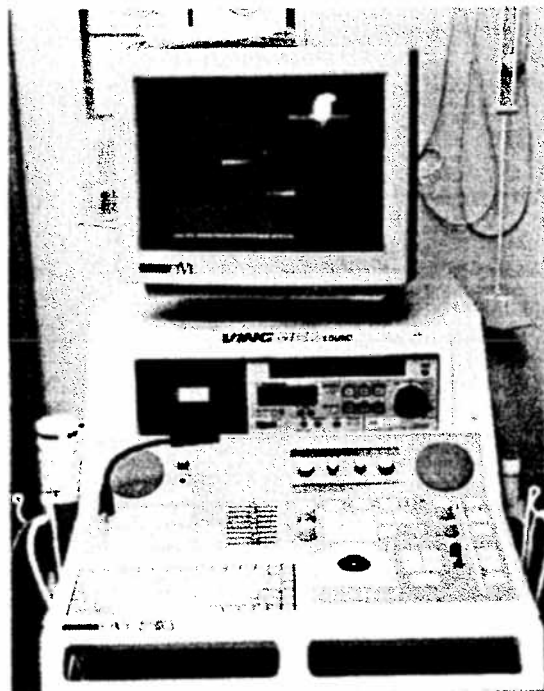
dat opnamen die tijdens het uitvoeren van de osteopathische behandeltechniek gemaakt werden, wel interessant maar technisch moeilijk uit te voeren waren. Door beweging van het diafragma en de lever kan de transducer niet goed op het bloedvat gericht blijven. Daarom besloten we om de stroomsnelheid alleen voor en na de behandeling te meten. De opnamen na de behandeling maakten we direct en 5 respectievelijk 10 minuten daarna. Tevens zijn we ertoe overgegaan om de snelheidsveranderingen in de VH te meten in plaats van de VCI (17). Dit maakt verder geen verschil voor de uitkomst van ons onderzoek (zie 3.4.2.). Tenslotte volgt het testprotocol dat we in de hierboven beschreven pilotstudie hebben gebruikt.

<b>EXPERIMENTEEL TESTPROTOCOL VOOR ECHOGRAFIE VAN DE VENA CAVA BIJ OSTEOPATHISCHE BEHANDELING VAN HET DIAFRAGMA</b>				
	stroomsnelheid in m/s	diameter van VCI in cm.	hartfrequentie per minuut	opmerkingen
1. patient in ruglig. meting na 5 min. 2. patient ademt 5x diep in en uit. 3. opnieuw meting na 5 min rust				
<b>TEST A: BEHANDELING VAN HET DIAFRAGMA MET ROTATIE-TECHNIEK (6 MIN.)</b> 4. meting tijdens de techniek 5. meting direct na uitvoeren techniek 6. meting na 5 min. rust				
<b>TEST B: BEHANDELING VAN DE HOEK VAN CHARPY GEDURENDE 6 MIN.</b> 7. meting tijdens de techniek 8. meting direct na de techniek 9. meting na 5 min.				
<b>TEST C: BEHANDELING VAN DE LEVER VLGS. POMPTECHNIEK 3X-5XADEMH</b> 10. meting direct na de techniek 11. meting na 5 min.				
<b>TEST D: GEHELE OSTEOPATHISCHE BEHANDELING GERICHT OP DE VENEUZE CIRCULATIE.</b> 12. meting direct na de techniek 13. meting na 5 min. 14. meting na 30 min.				

### 3.5.1.: Conclusies uit het pilotonderzoek.

Met behulp van de gegevens uit de pilotstudie hebben we het definitieve onderzoeksprotocol opgesteld. We meten de stroomsnelheid in de VH omdat deze meting gelijkwaardig is aan de meting in de VCI. De behandeling en de meting doen we in ruglig waarbij gekozen is voor de osteopathische behandeltechniek in de hoek van Charpy. We hebben getracht de storende factoren beschreven in 3.5., zoveel mogelijk uit te sluiten.

### 3.6.: HET DEFINITIEVE ONDERZOEK.



vingmed -system five- probe 3.5 MHz.

Het definitieve onderzoeksprotocol ziet er uit als volgt :

1. De proefpersoon ligt op de behandelbank in ruglig met de knieën licht gebogen en ondersteund.



2. Na 5 minuten rust wordt een opname gemaakt van de stroomsnelheid in de VH. Tegelijk worden de hartfrequentie en de diameter van de VCI bij in- en expiratie gemeten.
3. De proefpersoon wordt gevraagd om 5 keer diep in- en uit te ademen. Opnieuw wordt een dopplerechografische meting gedaan van de flow in de VH.
4. Vervolgens wordt de patient 6 minuten onafgebroken behandeld met de diafragmatechniek waarbij in de hoek van Charpy de ventrale aanhechtingen van het diafragma vrijgemaakt worden en de beide hemithoraxen in inspiratiestand worden gebracht. Meteen na de behandeling worden een doppler-opname gemaakt en de hartfrequentie gemeten.
5. Na 5 minuten rust wordt opnieuw een opname gemaakt om de terugval te meten.
6. Wanneer na 5 minuten nog een aanzienlijke toename van stroomsnelheid te zien is wordt na 10 minuten opnieuw een opname gemaakt.

De behandeling en registratie van één proefpersoon duurt inclusief de voorbereidingen ongeveer 40 minuten. De resultaten van het onderzoek worden beschreven in hoofdstuk 4.



<b>PROTOCOL VOOR DOPPLER-ECHOGRAFISCHE METING VAN DE STROOMSNELHEID IN DE VENA HEPATICA BIJ OSTEOPATHISCHE BEHANDELING VAN HET DIAFRAGMA.</b>			
<b>NAAM</b>			
<b>GEBOORTEDATUM</b>			
<b>GESLACHT</b>			
<b>PATHOLOGIE</b>			
<b>ONDERZOEKSGROEP</b>			
<b>BIJZONDERHEDEN</b>			
	<b>a-top m/s</b>	<b>S-top m/s</b>	<b>D-top m/s</b>
<b>RUSTWAARDE NA 5 MINUTEN</b>			
<b>NA 5X DIEP ADEMEN</b>			
<b>NA 6 MINUTEN BEHANDELEN IN DE HOEK VAN CHARPY (SUBCOSTALE TECHNIEK)</b>			
<b>5 MINUTEN NA DE BEHANDELING</b>			
<b>HARTFREQUENTIE</b>	<b>VOOR/NA</b>		
<b>DOORSNEDE VCI (CM)</b>	<b>VOOR/NA</b>		
<b>OPMERKINGEN</b>			

### 3.6.1.: Het ECG en de stromingspatronen met dopplerechografie in rust.

Het ECG werd in dit onderzoek synchroon opgenomen met de dopplerechografische meting. Door het ECG kon de stroomsnelheid in een bepaalde fase van de hartcyclus worden gevolgd.



Er zijn een aantal stromingspatronen bekend voor de VH.(17.) De vorm is afhankelijk van de toestand van de bloedvaten, de activiteit van de persoon en de conditie van het cardiorespiratoire systeem. Er worden in de doppleropnames vier stromingsgolven gezien.

#### **De a-top :**

Tijdens de T-top in het ECG zien we een kleine golf boven de nullijn ontstaan, de a-top. Deze golf is de weerkaatsing van het bloed die optreedt tijdens de atriumcontractie. Tijdens deze contractie ontstaat een drukverhoging in het rechter atrium. De richting van de golf geeft aan dat het bloed op dat moment van het hart af stroomt in de richting van de echotransducer.

#### **De S-top :**

Meteen daarna volgt de ventrikelsystole met een grote golf onder de nullijn, de S-top. Deze ontstaat ten gevolge van de aanzuigende werking van het hart tijdens de ventrikelsystole. Dit gebeurt op basis van verplaatsing van het hart en het oprekken van het atrium. (zie 2.6.3)

**De v-top :**

Een tweede kleine golf ontstaat na de aanzuiging door de ventrikelsystole. Dit is de v-top. (12.) De v-top ligt tussen de S-top en de D-top in. Dit topje ligt boven de nullijn. Het atrium zit vol veneus bloed terwijl de tricuspedaalklep nog niet geopend is. De klep gaat bol staan in de richting van het rechter atrium en zorgt voor een extra drukverhoging in het rechter atrium. Hierdoor wordt het bloed heel even teruggestuwd de venae cavae in.

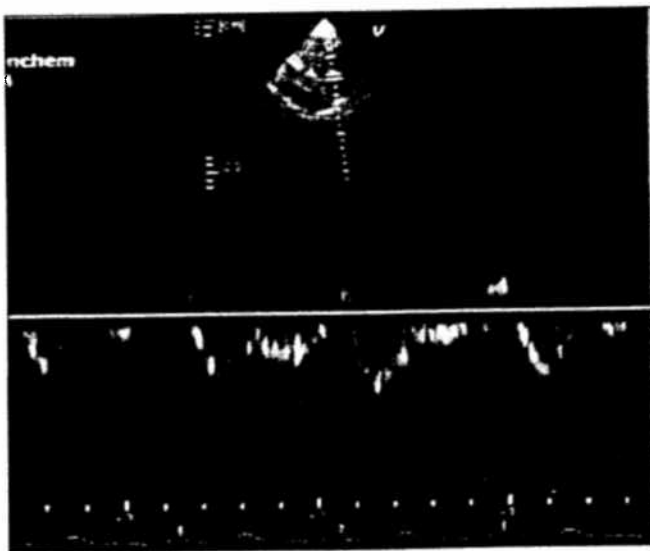
**De D-top :**

Vervolgens ontstaat de ventrikeldiastole. De tricuspedaalklep gaat open. Er ontstaat een snelle drukdaling in het atrium met een aanzuigende werking op het veneuze bloed in VCI. Het gevolg hiervan is de D-top.

Het zou te ver voeren om alle 7 verschillende stromingspatronen uit de literatuur hier te behandelen omdat bij de proefpersonen zonder cardiorespiratoire problematiek maar 3 typen voorkomen.

We concentreren ons op de beschrijving van deze 3 typen. De beschrijving zal dan ook beperkt worden tot de a-, de S- en de D-top.(17.)

1. Type 1 geeft een normaal stromingspatroon te zien. De S-top is groter dan de D-top. De S/D-ratio ofwel de systolische-diaastolische verhouding is groter 1. (17) (zie afbeelding)
2. Type 2 geeft een lichte insufficiëntie van het hart aan. Deze kan gebaseerd zijn op een tricuspedaalinsufficiëntie. Door lekken van de klep tijdens de ventriculaire systole ontstaat een lichte stroming van het hart af. Deze stroming zwakt de veneuze S-top in de VH af. Tijdens de ventrikeldiastole ontstaat een grotere stroming naar het hart. Dit komt door de instroom van het voorgestuwde bloed uit de VCI, de VCS en de VH.. Hierdoor wordt de D-top groter dan de S-top. Bij een ernstige tricuspedaalinsufficiëntie ontstaat tijdens de ventriculaire systole een omkering van de stroomsnelheid met een golf boven de nullijn.



3. Type 3 geeft een stromingspatroon aan bij atriumfibrilleren. De P-top in het ECG ontbreekt hier. Er ontstaat een aanzienlijke afname van de S-top omdat de atriumcontractie en dus de aanzuigende werking van de atriale diastole ontbreekt.

In het onderzoek van onze proefpersonen uit de pré- en menstruele groep en de controlegroep is slechts één keer een afwijkend stromingspatroon gesignaleerd. Het ging hier om een proefpersoon zonder klachten maar met een forse longoperatie in de anamnese (verminderd vaatbed). Het stroompatroon voldeed niet aan één van de typeringen maar was zeer wisselend. Na behandeling van het diafragma volgens het protocol normaliseerde het patroon volledig naar een type 1. Bij de patienten die in dit onderzoek buiten beschouwing blijven zijn de stromingstypen 3 t/m 7 gesignaleerd. Meetresultaten zijn opgenomen in de bijlage.

## HOOFDSTUK 4: RESULTATEN.

### **4.1 : INLEIDING.**

In hoofdstuk 3 is beschreven hoe het stroompatroon in de VH er in rust uitziet. Na behandeling van het diafragma volgens het protocol van het onderzoek, zijn er een aantal veranderingen in het stroompatroon geregistreerd. Deze verschillen waren niet continu aanwezig en ook niet bij alle proefpersonen hetzelfde. Meestal was een toename in stroomsnelheid te zien. Een toename in de stroming hoeft niet alleen door de behandeling te komen. Er zijn andere factoren die hun invloed op de stroming in de VH hebben. Het is belangrijk om deze mogelijk storende invloeden te onderscheiden van het behandel-effect.

Zo zal een proefpersoon met een grote diameter van de VCI bij dezelfde stroomsnelheidtoename van de veneuze circulatie, een mindere verhoging van de stroomsnelheidtoename vertonen in vergelijking met proefpersonen waar de diameter niet groot is. Het behandel-effect is bij deze mensen maar kortdurend waar te nemen, terwijl het effect hetzelfde is.

Onze metingen waren gericht op registratie van snelheidsveranderingen. Omdat we geen uitspraak willen doen over het verplaatste volume laten we de relatie van behandel-effect en diameter van VCI verder buiten dit bestek.

De ademhaling geeft een extra aanzuiging vanwege de toename van de negatieve intrathoracale druk en het dalen van het diafragma bij inspiratie. In het diagram vinden we dit terug door een extra uitslag van een S- en/of D-top die optreedt bij een krachtige inspiratie (36). Bij patienten met COPD (chronic obstructive pulmonary disease) is dit effect sterk aanwezig en mag daarom niet als behandel-effect aangemerkt worden.

Ook de hartfrequentie heeft invloed op het stromingspatroon. Bij een hogere hartfrequentie zullen er minder hoge pieken in het stroomdiagram zijn. Het totale bloedvolume wordt bij een hoge hartfrequentie in meer contracties verplaatst. Hierdoor treedt een afvlakking van het stromingspatroon op (11.).

Om een gelijke interpretatie van stroomdiagrammen te krijgen, zijn deze door twee personen onafhankelijk van elkaar beoordeeld. De scores zijn een gemiddelde van vier hartslagen in een representatief deel van de dopplerechografische registratie. De registraties werden op video gedaan en gedurende enkele minuten vastgelegd. Naderhand vond de bespreking plaats.

In het onderzoek zijn de scores van de a-, S- en D-top geregistreerd. De a-top in het diagram is altijd herkenbaar en wordt naast het ECG gebruikt om de S- en D-

top te herkennen. Bij tricuspedaalinsufficiëntie is de a-top extra groot. Dit wordt niet veroorzaakt door terugkaatsing tijdens de atriumsystole maar door het lekken van de tricuspedaalklep bij de ventrikelsystole (patientengroep).

De scores waar het in het onderzoek werkelijk om gaat hebben betrekking op de S- en de D-top omdat deze scores de stroomsnelheidsverandering naar het hart toe het beste weergeven. Omdat beide scores na de behandeling vaak evenredig toenemen hebben wij besloten als variabele voor de stroomsnelheid van het veneuze bloed in de VH een variabele  $F$  te introduceren.

**$F$  is een maat voor het gemiddelde van S en D.**

$$F(\text{flow}) = \frac{S+D}{2} \text{ m/s}$$

Verder gebruiken we de variabele  $T$  als maat voor toename van de flow door de behandeling. Hierbij geldt:

$$T(\text{toename}) = F_n(\text{na}) - F_v(\text{voor}) \text{ m/s}$$

Beide waarden zijn uitgedrukt in meter per seconde. De echograaf in ons onderzoek was ingesteld op een bereik van -1 m/s tot 1 m/s.

#### **4.2. : VERANDERINGEN IN HET DIAGRAM.**

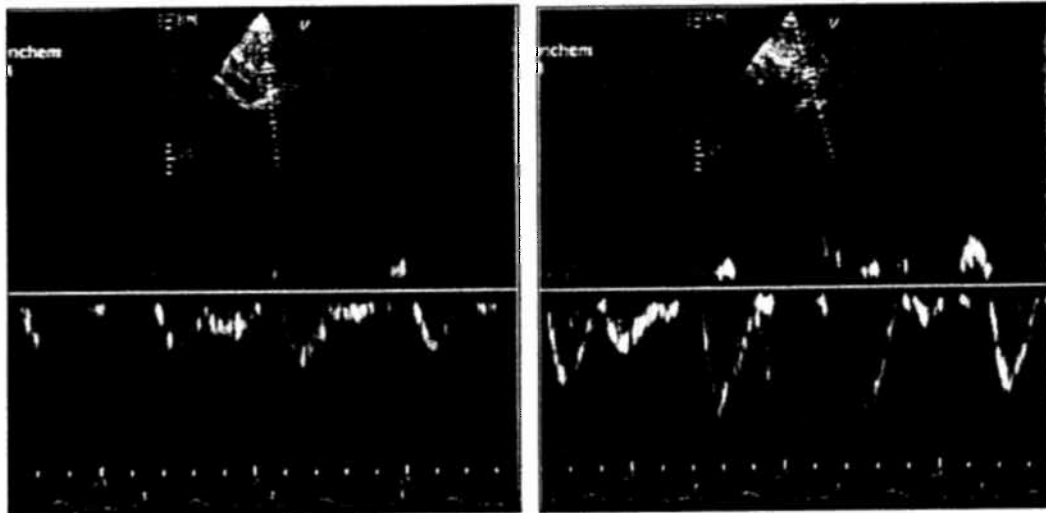
Het stroompatroon geeft na de behandeling bij alle proefpersonen een aantal veranderingen te zien.

##### **a-top:**

De a-top in het diagram wordt groter na de behandeling. De reden hiervoor is dat bij een toename van de stroming in de VH en dus ook de VCI, sterkere 'terugkaatsing' optreedt tijdens de atriumcontractie. Daarnaast is de contractie van het atrium sterker vanwege een betere vullingstoestand. Heel even stroomt het bloed dus de andere kant op, namelijk in de richting van de echotransducer. Dit is de a-top in het diagram.

##### **S-top:**

Een belangrijke maat voor de toename van de flow is de sterke toename van de S-top. Een grotere veneuze stroming leidt tot een snelle vulling van het rechter atrium. Daarnaast geeft een grotere contractiliteit van het rechter ventrikel meer verplaatsing en dus meer aanzuiging. Dit leidt tot een hogere S-top in de dopplerechografische waarneming.



opnames voor en na de behandeling

#### **D-Top:**

De toename van de D-top loopt bij de meeste proefpersonen parallel met de S-top toename. Bij toename van de vullingstoestand van het hart neemt de contractiliteit van de ventrikels toe. Tijdens de ontspanningsfase, bij het openen van de tricuspedaalklep, zal een sterkere aanzuiging plaatsvinden. Dit vinden we terug in een hogere D-top (zie hfdst. 3).

#### **v-top:**

Indien de S- en D-top in de curve niet in elkaar overlopen, vindt er een vergroting van de v-top plaats. Deze top ontstaat vlak vòòr de opening van de tricuspedaalklep. Bij toename van de flow zal deze vulling eerder plaatsvinden en zal de 'terugkaatsing' groter zijn.

#### **S- en D-top worden één :**

Bij een vergroting van de veneuze circulatie kan een samenvloeien van de S- en D-top plaatsvinden. De bifasische curve verandert in een monofasische uitslag. Dit verschijnsel treedt in de meeste waarnemingen op. De onderbreking door het v-topje dat bij veel stromingspatronen in rust optreedt, valt na behandeling weg en tijdens de gehele hartcyclus stroomt het veneuze bloed ononderbroken in de richting van het hart.

#### **D-top wordt groter dan S-top :**

De verklaring van dit fenomeen ligt in de pathologie. De cardiale insufficiëntie die hieraan ten grondslag ligt, is behandeld in hoofdstuk 3.6..



GROEP 1 : (PRE)MENSTRUEEL n = 8			
	<i>F</i> voor m/s	<i>F</i> na m/s	<i>T</i> m/s
	0.2	0.4	0.2
	0.25	0.45	0.2
	0.25	0.35	0.1
	0.3	0,45	0.15
	0.3	0.4	0.1
	0.35	0.8	0,45
	0.45	0.5	0.05
	0.45	0.575	0.125
gemiddelde	0.318	0.491	0.172
mediaan	0.3	0.45	0.138
S.D.	0.086	0.133	0.116

Na de behandeling zien we naast de veranderingen in het stromingsdiagram ook veranderingen in de hartfrequentie.

**Afname van hartfrequentie :**

Vaak hebben we een lichte afname van de hartfrequentie waargenomen. De mogelijke verklaring van dit fenomeen is dat door een toename van de vulling van het hart als gevolg van behandeling, de contractiliteit van het hart toe zal nemen. Hierdoor treedt een lichte toename van de systolische bloeddruk op.

Baroreceptoren in onder andere de aorta zullen hierop een vagale reactie geven. Het vagale effect op het hart geeft een tijdelijke frequentiedaling.

**Het behandel effect houdt aan :**

De meting die plaatsvond 5 minuten en soms 10 minuten na de behandeling, gaf nog steeds een toename de S- en D-top. Het effect van de behandeling houdt dus ten minste 10 minuten aan. Een mogelijk reflectoire verklaring hiervoor is het doorbreken van de gamma-lus. (15.) Deze zorgt voor een vermindering van de tonus van het diafragma. De mobiliteit van het diafragma wordt groter en hij zal zijn functie beter kunnen uitoefenen.

Bij enkele proefpersonen is zelfs na 30 minuten nog een behandel effect gemeten.

GROEP 2 : NIET (PRE)MENSTRUEEL n = 7			
	<i>F</i> voor m/s	<i>F</i> na m/s	<i>T</i> m/s
	0.15	0.35	0.2
	0.15	0.2	0.05
	0.15	0.45	0.3
	0.2	0.3	0.1
	0.225	0.4	0.175
	0.325	0.325	0
	0.35	0.325	-0.025
gemiddelde	0.221	0.407	0.114
mediaan	0.2	0.325	0.1
S.D.	0.078	0.212	0.108

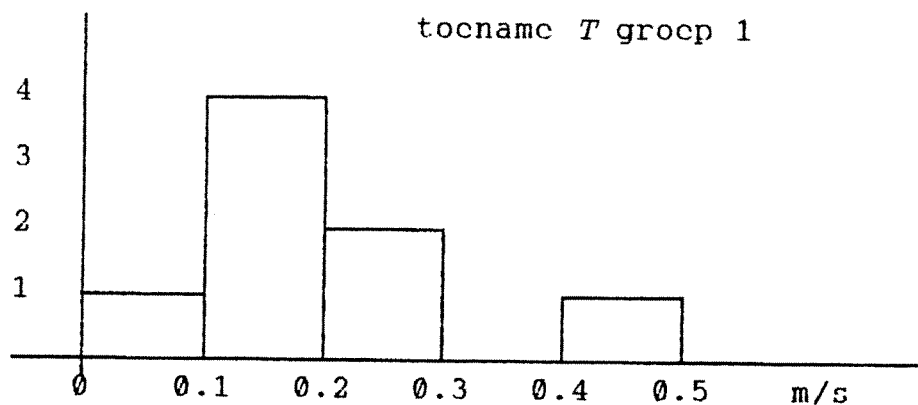
#### 4.3. : STATISTIEK.

Om de gegevens van het behandel­effect statistisch te kunnen verwerken moeten de gegevens uit het onderzoek geoperationaliseerd worden. Allereerst volgt een beschrijving van de steekproef. In het onderzoek is sprake van 4 groepen van proefpersonen.

##### **Groep 1:**

Groep 1 bestaat een asele­cte groep vrouwen die verkeren in de pré- of menstruele periode van de maandelijkse cyclus. Het gaat om 8 vrouwen in de leeftijd tussen 25 en 50 jaar.

proefpersonen (pp.)

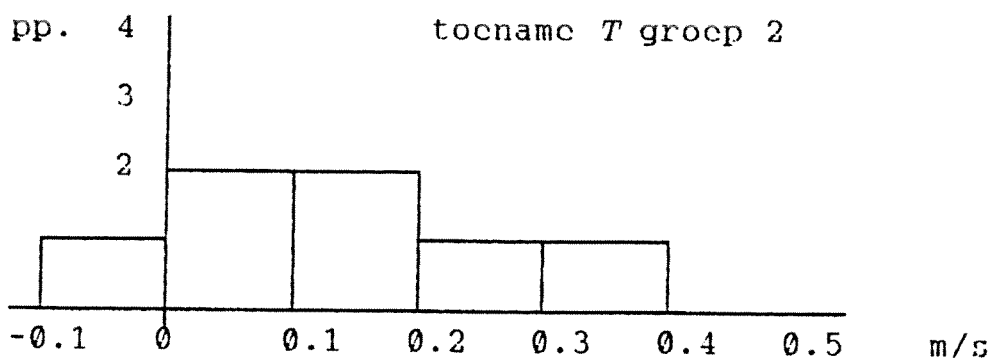


**Groep 2:**

Groep 2 bestaat uit een aselechte groep vrouwen die zich niet in de pré- of menstruele periode van de maandelijkse cyclus bevinden. Het zijn 7 vrouwen in de leeftijd tussen 25 en 50 jaar. Groep 2 wordt gebruikt als controlegroep.

**Groep 3:**

Groep 3 is een aselekt gekozen groep van 19 mannen en vrouwen in de leeftijd tussen 25 en 50 jaar.



**Groep 4:**

Groep 4 is een groep van 10 hart- en longpatienten die wisselende tricuspedaal-insufficiëntie, atriumfibrillen en/of rechtsdecompensatie op basis van hart en/of longpathologie gemeen hebben. Groep 4 wordt buiten het bestek van dit onderzoek besproken in de bijlage omdat de osteopathie zich in eerste instantie richt op mensen zonder ernstige (orgaan)pathologie.

Het operationaliseren van de meetgegevens gebeurt als volgt. In het echodiagram wordt de a-, D-, en S-top gescoord. Door middel van deze scores wordt  $F$  berekend.  $F$  is zoals beschreven de maat voor de stroomsnelheid en het gemiddelde van S en D.

$$F = \frac{S + D}{2}$$

$T$  staat voor toename van  $F$  na de behandeling en is dus het verschil tussen  $F_{\text{voor}}$  en  $F_{\text{na}}$  de behandeling.

$$T = F_n - F_v = \frac{(S_n + D_n) - (S_v + D_v)}{2}$$

Om de onderzoekshypothese te bevestigen, worden eerst de volgende 4 afgeleide statistische hypothesen getoetst:

**H1 :**

Osteopathische behandeling van het diafragma bij vrouwen in de pré- of menstruele fase van de menstruatiecyclus geeft een significante toename van de stroom-snelheid  $F$  in de vena hepatica en daarmee de VCI.

Wij hebben dit getoetst d.m.v. een linkszijdige binomiaaltoets voor de mediaan (mediaantoets).

$F_v$  gemiddeld is 0,318 m/s,  $F_n$  gemiddeld is 0,491 m/s.  $T$  (toename) is 0,172 m/s,  $p < 0,05$ . Hiermee is deze hypothese geaccepteerd.

**H2 :**

Osteopathische behandeling van het diafragma bij vrouwen buiten de pré- of menstruele periode van de menstruatiecyclus geeft een significante toename van de stroomsnelheid  $F$  in de vena hepatica en daarmee de VCI.

Ook hier is gebruik gemaakt van een linkszijdige mediaantoets.  $F_v$  gemiddeld is 0,221 m/s,  $F_n$  gemiddeld is 0,407 m/s.  $T$  is 0,114 m/s,  $p < 0,05$ .

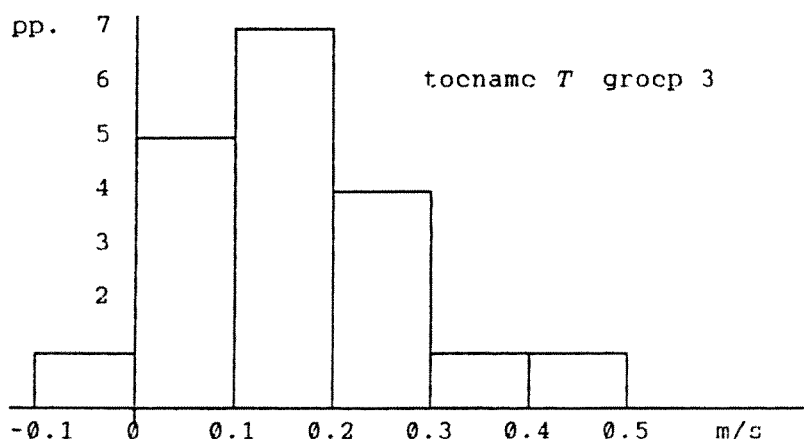
Deze hypothese wordt dus geaccepteerd.

**H3 :**

Behandeling van het diafragma bij groep 1 (pré- of menstrueel) geeft significant meer toename in stroomsnelheid in de vena hepatica c.q. VCI dan behandeling van het diafragma bij groep 2 (controlegroep)  $T_1$  is 0,172 en  $T_2$  is 0,114.  $p < 0,05$ .

Deze hypothese bevestigt dus de veronderstelling dat bij vrouwen in hun pré- of menstruele periode van de menstruatiecyclus meer veneus bloed (en dus vocht) subdiafragmaal achterblijft dan normaal. Dit vocht kan gemobiliseerd worden. In de bovenstaande hypothesen is steeds gebruik gemaakt van de linkszijdige binomiaaltoets voor de mediaan ofwel kortweg de mediaantoets. De reden voor deze keuze ligt in het feit dat een toets met meer onderscheidend vermogen in verband met een te lage  $n$  niet toegepast mocht worden. Een toets met meer onderscheidend vermogen en dus betrouwbaarder is de studen(t)-toets voor een gemiddelde. Deze toets mag toegepast worden in situaties waarbij een 'normale' verdeling van de scores in een steekproef gevonden wordt. Voor de volgende hypothese passen wij een studen(t)-toets toegepast.

GROEP 3 : ASELECTE GROEP PROEFPERSONEN $n=19$			
	$F_{\text{voor}}$ m/s	$F_{\text{na}}$ m/s	$T$ m/s
gemiddelde	0.280	0.414	0.137
mediaan	0.3	0.4	0,125
S.D.	0.094	0.139	0.109



**H4 :**

In een aselechte groep proefpersonen tussen 25 en 50 jaar is na osteopathische behandeling van het diafragma een significante toename te zien van de stroomsterkte  $F$  van veneus bloed in de vena hepatica en de VCI.  $F_v$  is 0,280 m/s terwijl  $F_n$  is 0,414 m/s.  $T$  is dus 0,137 m/s. De hypothese is getoetst met een linkszijdige t-toets voor een gemiddelde  $F$  waarbij  $p < 0,01$ . Hiermee is de hypothese dus ruim geaccepteerd.

## HOOFDSTUK 5 : INTERPRETATIE EN BESCHOUWING.

In de inleiding stelden wij ons de volgende vragen.

- Is er een relatie tussen het diafragma en de veneuze circulatie?
- Hoe kun je een eventuele verandering in de veneuze circulatie ter hoogte van het diafragma meten?
- Kan het diafragma osteopathisch beïnvloed worden?

Literatuuronderzoek gaf een duidelijk positief antwoord op de eerste twee vragen. (zie hoofdstuk 3). Op de laatste vraag bleef de literatuur ons het antwoord schuldig. Daarom hebben wij dit onderzoek opgezet en uitgevoerd. We deden het onderzoek bij 2 groepen.

- Vrouwen in de pre- en menstruele fase.
- Vrouwen niet in de pre- en menstruele fase.

Daarnaast hadden we een controlegroep. In onze praktijk was al gebleken dat vrouwen met premenstruele klachten baat hadden bij behandeling van het diafragma. De verplaatsing van veneus bloed is hier gemakkelijker dan bij andere personen. De keuze voor deze groep lag dus voor de hand.

Zoals verwacht nam de stroomsnelheid na de behandeling het meest toe in de onderzoeksgroep 1, vrouwen in een pre- of menstruele toestand. Het resultaat is een gemiddelde toename  $T$  van 0.172 m/s op een gemiddelde ruststroomsnelheid  $F$  van 0,318 m/s. Deze toename is significant volgens een linkszijdige mediaantoets met een  $p < 0.05$ . Het is verrassend om te zien dat ook in groep 2, bestaande uit vrouwen die buiten de pre- of menstruele toestand verkeren, een significante toename  $T$  te zien was:  $F_{rust} = 0.221$  m/s,  $T = 0,114$  m/s,  $p < 0,05$ . Uit het resultaat van het onderzoek bleek dat er een duidelijke aanwijzing is dat onze stelling - osteopathische behandeling van het diafragma geeft een stroomsnelheidsverandering in de vena cava inferior - klopt. Osteopathische behandeling van het diafragma geeft meetbare resultaten. Het belang van de uitkomst van het onderzoek mag gezien worden als een onderbouwing van de osteopathische behandeling van het diafragma.

Parallel aan onze studie hebben we een longitudinaal onderzoek gedaan bij 4 vrouwen met het premenstruele syndroom. Zij werden gedurende een half jaar behandeld. Het klachtenbeeld (zie hoofdstuk 2.8.) is na de behandelingen duidelijk minder geworden. Dit sluit aan bij het feit dat wij gemeten hebben, dat na behandeling van het diafragma de veneuze circulatie toeneemt.

Osteopathisch gezien is dit effect van het longitudinale onderzoek niet verrassend, gelet op het belang dat deze geneeswijze hecht aan de functie van het diafragma en de veneuze circulatie.

Toename van congestie in buik en bekken is nu al een reden voor behandeling. Het is denkbaar dat een osteopathische behandeling bij veel meer mensen toegepast kan worden met een zelfde positief resultaat. Toch hebben we een kritische noot. Als we de onderzoeks- en controlegroep beter samengesteld hadden, zou de statistisch waarde van deze studie van grotere betekenis kunnen zijn. Ook beseffen wij dat ons onderzoek een deelstudie is. Naar de klinische toepasbaarheid van de algemene osteopathische behandeling zal onderzoek gedaan moeten worden. Vervolgonderzoek is van belang voor de osteopathie maar niet in de minste plaats voor de mens.



## LITERATUURLIJST :

1. BARRAL J.P. : Le thorax . Maloine 1989.
2. BERNARDS J.A., BOUMAN L.N. : Fysiologie van de mens. Bohn, Scheltema en Holkema. Utrecht 1979.
3. BOUMAN L.N. : Compendium Fysiotherapie. de Tijdstroom Lochem 1969.
4. CRANENBURG B. van : Inleiding tot de toegepaste neurowetenschappen deel 1. De Tijdstroom. Lochem 1987.
5. DENIJS D.: Syllabus het diafragma. FICO
6. EYK J.Th.M. van, GUBBELS J.W. : Wetenschappelijk onderzoek in de huisartsgeneeskunde. Meditekst. Lelystad 1987.
7. ERKELENS : Diagnostiek in de interne geneeskunde; Beeldvormende technieken.
8. GRAY P.J.: Gray's anatomy. Warwick Williams 1973.
9. GARDNER, GRAY, O'RAHILLY : Anatomy. W.B. Saunders Company 1969.
10. GUAZZI M. : Negative influences of ascitis on the cardiac function of cirrothic patients. The American Journal of Medicine 1975.
11. GUYTON A.C. : The venous return. Handbook of physiology and circulation vol. 2. The American phisiol. Soc. 1963 .
12. FEIGENBAUM Harvey. : Echocardiography. Leo en Febiger 1994.
13. KAPANDJI J.A.: The physiologie of the joints. Volume three. 1974.
14. KELSEN Steven G., SEXAUER William P., MARDINI Issam A., CRINER Gerard J. : The comparative effects of elastase-induced Emphysema on costal and crural diafragma and parasternal intercostal muscle contractility. American Journal Respir. Crit.Care med. 1994.

15. KORR I.M. : The collected papers of Irvin M. Korr. The sympathetic nervous system as mediator between the somatic and supportive processes. 1970.
16. KAHLE W., LEONHART H., PLATZER W. : Sesam atlas van de anatomie I, II, III. Bosch en Keuning N.V. Baarn 1986.
17. LAKWIJK-VONDROVICOVA E.L.: Tricuspedaalinsufficiëntie. 1987.
18. LAMBERT Rodney K. : Sensitivity and specificity of the computational model for maximal expiratory flow. The American Physiological Society 1984.
19. LIGNON A. : Schématisation neurovégétative en ostéopathie. Editions de Verlage. Aix en Provence 1989.
20. LAMBROU J. : Le système lymphatique en ostéopathie. ATSA 1988.
21. LAMBROU J. Techniques tissulaires. ATSA 1989.
22. MEALLET Serge, PEYRIERE Jean. L'ostéopathie tissulaire. Les lésions tendineuses. Editions de Verlage 1987.
23. NETTER F. : The ciba collection of medical illustrations vol.I. The nervous system. Ciba 1971.
24. NETTER F. : The ciba collection of medical illustrations vol. III. The digestive system. Ciba 1971.
25. NYDAM Bert, BUUREN van Hans : Statistiek voor de sociale wetenschappen deel I. Beschrijvende statistiek. Samson 1992.
26. NYDAM Bert, BUUREN van Hans : Statistiek voor de sociale wetenschappen deel II. Inductieve statistiek. Samson 1993.
27. PEYRIERE J. : Présentation générale de l'abdomen. ATSA 1981.
28. PEYRIERE J. : Le diafragma thoracique. ATSA. 1981.
29. RICHARD R. : Ostéopathie gynécologie fonctionnelle. Simep 1992.

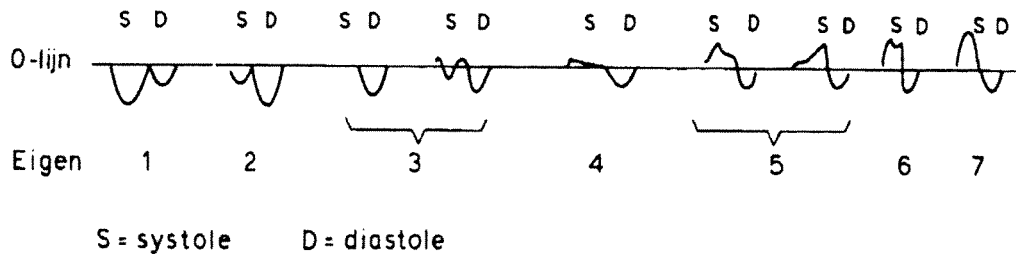
30. ROUVIERE. : Anatomie humain.
31. RUSHMER R.F.: Cardiovascular dynamics. W.B. Saunders Company. Philadelphia 1976.
32. SMITH H.J., GROTHUM P., SIMONSEN S. : Ultrasonic assessment of abdominal venous return. Acta Radiologica Diagnosis 1985.
33. STILL A.T. : The filosofie and mechanical principles of osteopathy. 1902.
34. SPALTEHOLZ, SPANNER : Handatlas der Anatomie des Menschen. 1971
35. TAKATA M., BELOUCIF S, SHEMADA M., ROBOTHAM J. : Superior and inferior vena caval flows during respiration. The American Physiological Society 1992.
36. TAKATA M., ROBOTHAM J. : Effects of inspiratory diaphragmatic descent on inferior vena caval venous return. J. Appl. Phisiol. 1992
37. VERSPILLE E. : Begeleiding van patienten met bekkenbodem dysfunctie. Lemma Utrecht 1995.
38. WULLINK W. : Het nut van de subcostale opname van hart en vena cava inferior (VCI) bij echocardiografie. Hartpuls 1996.
39. WOLF-HEIDEGGER G. : Systematischen Anatomie des Menschen. Kargel Basel 1972.
40. ZIJLSTRA W.G., BRUNSTING J.R., HAAR F. ten, MOOK G.A., Fysiologie van het milieu interieur. Van Gorcum & comp. N.V.. Assen 1970.

## BIJLAGE I : PATIËNTENONDERZOEK.

Tijdens de onderzoeksperiode hebben wij gebruik gemaakt van proefpersonen die door ons zelf geselecteerd zijn. De al eerder genoemde cardioloog verzocht ons een aantal van zijn patiënten te behandelen. Hij selecteerde samen met de longarts 10 patiënten met rechter hartfalen en veneuze stuwung. Het is interessant om na te gaan wat osteopathische behandeling bij die patiënten doet. Het waren patiënten zoals vermeld in onderstaande tabel:

Tricuspedaalinsufficiëntie	: 2x
Longemfyseem	: 2x
COPD / dyspnoe d'effort/ cor pulmonalis	: 5x
Asbestlongen en sclerosering van kleppen:	1x

De stromingpatronen van de onderzoeksgroep hebben we besproken in 3.6.1.. Van Lakwijk heeft deze patronen van patiënten beschreven. Zij maakte een indeling van 7 karakteristieken. Je kunt hierin de mate van tricuspedaalinsufficiëntie (TI) herkennen.



Bij mensen met TI is er een grote weerstand voor het instromende bloed uit de venae cavae. Het hart is niet in staat het aangeboden bloed de arterien in te stuwten. Hierdoor blijft een deel van het aangeboden bloed achter. De tegendruk in de longarterien (door vaatbedvermindering), en een eventuele stoornis in de pompwerking van het hart zelf leiden tot tricuspedaalinsufficiëntie. De tricuspedaalklep sluit niet goed. Tijdens ventrikelsystole zal het bloed terug gedrukt worden in de richting van de venae cavae (retrograde flow).

Bij patiënten met een te hoge druk in het rechter atrium treedt een verwijding op

van het rechter atrium en van de grote aanvoervenen. De tricuspedaalklep zal verlaat sluiten en er stroomt bloed terug in de venae cavae. Dit verhindert de fysiologische collaps in de VCI tijdens inspiratie.

De graad van TI heeft van Lakwijk onderverdeeld in 4 groepen. Het zou te ver voeren om deze hier te bespreken.

Wij verwachten dat osteopathische behandeling van het diafragma bij de patientengroep minder resultaat zal geven. Stimulering van de bloedstroom uit de veneuze circulatie naar een reeds falend hart lijkt niet bijzonder zinvol.

Bij de bestudering van de stromingsdiagrammen in de patientengroep is geprobeerd van Lakwijk's indeling te volgen. Van te voren was niet duidelijk of en in welke mate, er sprake van TI was.

Geregistreerd zijn:

- de waarde van de a-, S- en de D-top;
- de hartfrequentie voor en na de behandeling.
- de diameter van VCI bij in- en expiratie.

Bij de evaluatie van de gegevens is gezocht naar een eventuele toename in S- en D-top. Verder is gekeken naar de (grote) a-top die tijdens de ventrikelsystole bij een TI te zien is. Deze ontstaat door omkering van de stroomrichting().

Ook een eventuele vormverandering van de curve na de behandeling is beoordeeld.

## **DE RESULTATEN :**

Het beoordelen van de resultaten is niet gemakkelijk. Vooral bij de longpatienten is de sterke aanzuiging van bloed tijdens de inspiratie storend om het stromingsdiagram objectief te interpreteren. Daarom hebben wij geprobeerd om tijdens een apneu, een representatief beeld te krijgen van het stromingsdiagram.

De meet- en behandelmethode is dezelfde als bij het onderzoek in de these.

rustwaarde in m/s			na behandeling m/s		
a-top	S-top	D-top	a-top	S-top	D-top
0.4	0.3	0.2	0.4	0.6	0.5
0.4	0.15	0.15	0.3	0.2	0.2
0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15
0.2	0.3	0.2	0.35	0.3	-
0.4	0.4	-	0.3	0.55	0.35
0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2
0.2	0.4	0.2	0.35	0.55	0.3
0.2	0.3	0.25	0.2	0.4	0.35
0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	-
0.2	0.4	-	0.6	0.5	-

In bovenstaande tabel zijn een aantal waarden niet ingevuld. Dit komt door de grilligheid van de curve. Vanwege de onstabiele vorm is het moeilijk om een representatief deel van het stromingsdiagram te vinden. Om die reden willen wij de scores niet statistisch toetsen.

Samengevat zijn de volgende verschuivingen te zien:

1. Bij 4 van de 10 waarnemingen is de a-top na de behandeling verhoogd. Bij 3 patiënten is deze gelijk gebleven en bij 3 mensen is de top lager geworden.
2. De S-top is bij 7 uit 10 personen toegenomen. Bij 3 patiënten bleef deze gelijk.
3. De verschuiving in de D-top is sterk wisselend.

Er is geen vast patroon herkenbaar in de diagrammen. De indruk bestaat dat het gemiddelde van S- en D-top licht toeneemt na de behandeling.

De hartfrequentie was na de behandeling bij 3 uit 10 patiënten verhoogd. Bij 6 patiënten bleef deze gelijk en slechts bij 1 persoon was er een daling van enige betekenis. Opvallend is dat de verhoging van de frequentie te zien was bij 3 patiënten met ernstig longemfyseem. Wij denken dat de extra aanvoer van bloed door de behandeling, bij deze patiënten een frequentieverhoging geeft.

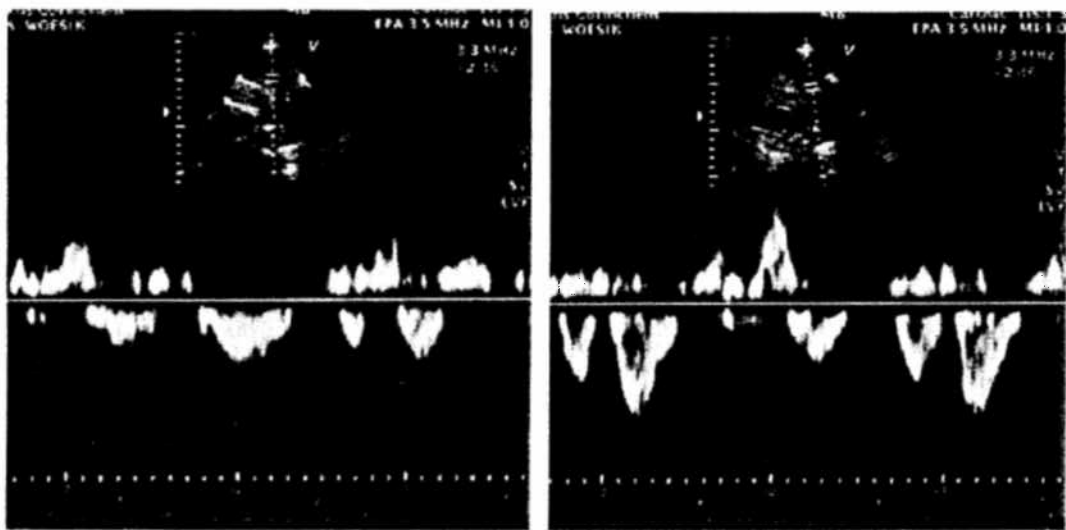
Wij zijn er bij 6 van de 10 patiënten in geslaagd om de stromingspatronen in te delen volgens van Lakwijk. Bij 3 patiënten was dit type 1. Verder is één keer type 5, type 6 en type 7 vastgesteld. Hiervan was van 2 patiënten de TI bekend. De derde patiënt was opgenomen i.v.m. exacerbatie van COPD met cor pulmonalis en atriumfibrilleren. Bij 2 van deze patiënten herstelde het stromingspatroon zich gedurende enige tijd door een verlaging van de a-top en een lichte toename van de S- en D-top.

Zoals bij het onderzoek al is opgemerkt, kan het uitvoeren van een geïsoleerde osteopathische techniek niet geheel vergeleken worden met een algemene osteopathische behandeling. Het zou kunnen zijn dat er na een osteopathische behandeling een duidelijker (tijdelijk) herstel van de veneuze circulatie optreedt.

Bij veneuze stuwning en veel ophoping van vocht in abdomen en onderste extremiteit zou een aantal osteopathische behandelingen kunnen bijdragen tot een herstel van de circulatie.

Wij zijn echter van mening dat bij ernstige patienten opgelet moet worden.

Te sterk aanzetten van de veneuze circulatie geeft een overbelasting van het hart.



figuur 1

figuur 2

Dopplerechografische opnamen van een patient voor en na de behandeling.

## SAMENVATTING :

Osteopathische behandeling van het diafragma geeft een toename van de stroomsnelheid in de vena cava inferior. Om dit te onderzoeken is het diafragma bij 40 proefpersonen van 25 tot 50 jaar behandeld. Er is een subcostale behandeltechniek gebruikt: het vrijmaken van de hoek van Charpy. Deze techniek is in de osteopathie gebruikelijk. Gedurende 6 minuten werd de techniek op het diafragma uitgevoerd. Voor en na behandeling is de stroomsnelheid in de vena cava inferior/vena hepatica gemeten. Het onderzoek wijst uit dat er een toename in de stroomsnelheid is. Het grootste verschil treedt op bij vrouwen in de pré- of menstruele periode van de menstruatiecyclus, namelijk bij 54 %. Toename in een aselechte controlegroep was 48%. Het veneuze bloedvolume is bij vrouwen in de pre- en menstruele periode het grootst. Dit komt door water en zoutretentie op basis van hormoon-veranderingen. Waarschijnlijk kan het verschil tussen deze twee groepen hieraan toegeschreven worden. De toename van stroomsnelheid houdt minstens 10 minuten na de behandeling aan. Verwacht wordt dat het effect van een algemene osteopathische behandeling gericht op de circulatie, groter zal zijn en vooral langer zal aanhouden dan het effect van een enkele techniek.



## EN RÉSUMÉ:

Le traitement ostéopathique du diafragme fait augmenter l'intensité de la circulation du sang dans la veine cava inferior. Afin d'examiner ce phénomène, le diafragme a été traité chez 40 personnes "cobayes" de l'âge de 25 à 50 ans. On y a appliqué une seule technique de traitement subcostal appelée: libération de l'angle de Charpy. Cette technique est habituelle dans l'ostéopathie. C'est pendant six minutes que la technique a été appliquée sur le diafragme. Avant et après le traitement, la rapidité de la circulation du sang dans la Veine Cava Inferior/Vena Hepatica a été mesuré.

Notre travail de recherche a démontré qu'après l'application de cette technique il y a une rapidité accrue de la circulation du sang. C'est chez les femmes qui se trouvent dans le cycle menstruel ou prémenstruel qu'il y a les plus grandes différences, - avant et après cette technique- notamment chez 54% d'entre elles. Dans un autre groupe de contrôle aselecte de personnes, ce pourcentage était de 48%. Le volume du sang veineux est le plus grand chez les femmes qui se trouvent dans le cycle menstruel ou prémenstruel. Ceci a sa cause dans la rétention de l'eau et du sel due aux modifications hormonales. Il est probable que la différence entre les deux groupes précités puisse y être attribuée. L'augmentation de la rapidité du sang veineux se maintient au moins dix minutes après le traitement.

On peut s'attendre à ce qu'un traitement ostéopathique général, concentré sur la circulation du sang, ait un effet plus grand, qui se maintiendra plus longtemps que l'effet d'une seule technique de traitement subcostal.