



PÔLE UNIVERSITAIRE IRWIN KORR  
INSTITUT SUPERIEUR D'OSTEOPATHIE

**ISO Lyon**

**SUR LES TRACES DE BRANDT ET STAPFER :**

**DU MASSAGE GYNÉCOLOGIQUE**

**À LA MANOEUVRE CARDIO-DYNAMOGÉNIQUE**

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme en Ostéopathie

*Soutenu publiquement devant un jury national, le 6 Décembre 2008 à Limonest*



**Laurent MATHIEU**

**Maître de Mémoire : Monsieur Jean PEYRIERE**

**Ostéopathe D. O.**



# Remerciements

*L'expérience est une lanterne attachée dans notre dos, qui n'éclaire que le chemin parcouru  
[Confucius]*

Avant de se plonger dans la lecture de ce mémoire, je me devais de remercier les personnes ayant participé de près ou de loin à ce travail, mais également tout au long de mon cursus.

Merci à l'Institut Supérieure d'Ostéopathie pour la confiance qu'ils m'ont accordée et que j'espère avoir honorée.

Je ne peux oublier la personne que j'aime, mes parents, ma sœur, ma famille et amis pour leur soutien sans faille dans ma démarche de devenir ostéopathe.

Je n'oublie pas les personnes ayant accordé de leur temps pour participer amicalement à cette expérimentation

Enfin, un grand merci à Monsieur Jean PEYRIERE, Ostéopathe D. O., d'avoir accepté d'être mon maître de mémoire, cru en mon travail et de m'avoir guidé dans son accomplissement.

*Le bonheur c'est de rechercher [Jules Renard]*



<b>1 Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2 Bases anatomo-physiologiques</b>	<b>6</b>
2.1 Anatomie [4-7]	6
2.2 Physiologie respiratoire et circulatoire	25
2.3 Retour veineux et phénomène congestif	30
<b>3 Généralités sur la pression artérielle</b>	<b>34</b>
3.1 Définition [7, 8, 14, 15]	34
3.2 Les normes	37
3.3 Les facteurs influençant la pression artérielle [7, 8, 15-17]	37
3.4 Quelques notions d'hémodynamique [16, 17]	40
3.5 La régulation physiologique de la pression artérielle	42
<b>4 La manœuvre cardio-dynamogénique</b>	<b>46</b>
4.1 Description de la manœuvre cardio-dynamogénique	46
4.2 Quelques variations	48
4.3 Historique	48
4.4 Henri Stapfer et les explications de la méthode Brandt [19, 21, 22]	53
4.5 La thèse de du docteur Romano : explications des hypothèses d'Henri Stapfer [22, 23]	57
4.6 Effet dynamogénique : subtil mélange de système réflexe et mécanique [23, 24]	61
<b>5 Matériel et méthode</b>	<b>64</b>
5.1 Population de l'étude	64
5.2 Le tensiomètre utilisé	64
5.3 Le protocole expérimental	65
<b>6 Résultats et analyses</b>	<b>68</b>
6.1 Résultats de la pression artérielle systolique et diastolique	68
6.2 Résultats du calcul de la pression artérielle moyenne (PAM)	70
6.3 Visualisation de la pression artérielle moyenne	71
6.4 Evolution de la pression artérielle moyenne entre la 10e et la première prise	71
6.5 Tableau en fonction du sexe T0 – T10	72
6.6 Les écarts de pression artérielle moyenne entre la première et la dernière prise	72
6.7 Evolution de la pression artérielle moyenne (PAM) au fil de l'expérimentation	73
6.8 Différence entre T0 et T6 selon le sexe	74
6.9 Différence entre T6 et T10 selon le sexe	74
<b>7 Discussion</b>	<b>75</b>
7.1 Vérification de l'hypothèse de départ :	75
7.2 Critères d'éligibilité :	75
7.3 Analyses des résultats :	76
7.4 Comparaisons avec autres études : similitudes, différences	80
7.5 Biais de l'étude	81

7.6 Ouvertures hypothèses ... ..	83
<b>8 Conclusion .....</b>	<b>84</b>
<b>9 Index des figures et des tableaux .....</b>	<b>85</b>
9.1 Figures .....	85
9.2 Tableaux .....	85
<b>10 Table des abréviations .....</b>	<b>87</b>
<b>11 Liste des références .....</b>	<b>88</b>
<b>12 Table des matières .....</b>	<b>90</b>
<b>13 Annexes .....</b>	<b>94</b>
13.1 Annexe 1 : Fiche de consentement .....	94
13.2 Annexe 2 : Interrogatoire .....	95
<b>14 Résumé .....</b>	<b>97</b>
<b>15 Abstract .....</b>	<b>97</b>

# 1 Introduction

Selon la définition du Garnier Delamare [1], la définition médicale de l'Empirisme est simple : « *Médecine fondée sur l'expérience* »<sup>1</sup>. L'ostéopathie se trouve devant un dilemme quand nous voyons la difficulté de rendre scientifique notre Art. Des domaines y parviennent comme le musculo-squelettique, mais cela est beaucoup plus difficile sous les aspects crâniens, viscéraux, et tissulaires. Pour certains, le passage par l'expérimentation est indispensable pour l'ostéopathie tandis que d'autres, devant cette difficulté, refusent d'y voir l'avenir de l'ostéopathie là-dedans.

La confrontation de la théorie des principes ostéopathiques avec la mise en pratique par l'expérimentation est un enjeu majeur pour notre médecine afin qu'elle puisse se faire une place au sein des différentes professions de santé.

Déjà vers le milieu du 20<sup>e</sup> siècle, le Docteur Irvin Korr [2] plaça la recherche comme clé de voûte du développement propre de l'ostéopathie, pour sa compréhension dans un plan plus large et enfin, sans doute de façon prépondérante, pour son incorporation de plain-pied dans le monde de la Santé :

*« La profession doit établir un programme de recherche d'une importance et d'une productivité dignes de l'importance historique du concept ostéopathique. Cet effort est nécessaire car il fournira les nouvelles connaissances et les nouvelles techniques qui prépareront l'ostéopathie à son rôle de « thème central » dans la thérapeutique et la prévention de demain ; l'ostéopathie devra développer des mesures qui la rendront applicable à l'échelle des masses. Nous avons toujours besoin de données de plus en plus nombreuses. »*<sup>2</sup>

Nous pouvons nous rendre compte que cette problématique est encore plus d'actualité aujourd'hui, malgré une reconnaissance législative en France datant de 2002 pour la loi, mais pas avant 2007 en ce qui concerne les décrets d'application. La situation est toujours aussi difficile entre le monde ostéopathique et le monde médical traditionnel. Il me semble évident que la seule issue possible pour démontrer l'apport de l'ostéopathie passera par l'expérimentation, ce qui est d'autant plus délicat car notre art est individuel à plus d'un titre : nous n'avons pas une maladie en face de nous, mais une personne avec un corps et un esprit qui lui sont propres, qu'aucune autre personne ne peut avoir, alors que les mêmes symptômes peuvent toucher un nombre conséquent de personnes.

---

<sup>1</sup> GARNIER M., DELAMARE V., 2006, *Dictionnaire illustré des termes de médecine*, p. 278.

<sup>2</sup> KORR I., 1993, *Bases physiologiques de l'ostéopathie*, p. 65

Chaque patient ayant sa propre réponse, les solutions proposées par l'ostéopathie ne peuvent être reproductibles à l'identique, universelles. Nous devons toutefois tendre vers ce principe à grande échelle pour acquérir la crédibilité qui nous fait défaut auprès des autres corps de santé. Plusieurs décennies après Korr, nous nous rendons compte qu'il reste encore énormément de chemin à parcourir.

Ma plongée dans l'histoire de la technique que j'analyse m'a démontré que les difficultés à ouvrir le monde médical traditionnel est une notion qui traverse les âges. Ce qu'il se passait aux balbutiements de l'ostéopathie se retrouve encore aujourd'hui et il est étonnant de voir que même des médecins ont soufferts de cela, dès que les recherches, avancées et découvertes dépassaient les dogmes médicaux en place.

Pour cette étude, j'ai décidé d'analyser une technique viscérale à visée circulatoire à travers un paramètre : la tension artérielle. Il s'agit de la manœuvre cardio-dynamogénique (MCDG). Nous allons donc suivre le comportement de la tension artérielle pendant les différentes phases de cette technique, afin de voir les variations qu'elle pourrait subir et faire le parallèle avec les travaux de recherche d'Henri Stapfer sur le réflexe dynamogénique cardio-vasculaire qui est le principe de la technique comme elle nous a été décrite durant notre apprentissage.

A première vue simple, ce sujet demande une bonne connaissance de l'anatomie du caisson abdominal en considérant avec autant de soin le contenant que le contenu. L'anatomie reste inflexiblement la clé de voûte de notre art. Comme le disait Andrew Taylor Still, révélateur plutôt que créateur de l'Ostéopathie à la fin du 19<sup>e</sup> : « *L'ostéopathie, c'est d'abord de l'anatomie, encore de l'anatomie, toujours de l'anatomie [3]* ». Par elle, notre structure, notre corps se met en marche en s'adaptant à tous les paramètres internes et externes conditionnant la physiologie humaine.

Pour analyser cette technique, il nous semble indispensable de nous pencher sur ses origines, d'étudier les évolutions qui l'ont menée à celle que nous connaissons aujourd'hui, et enfin d'analyser les résultats et interprétations des expérimentations précédentes qui ont permis de définir cette notion de cardio-dynamogénique et ainsi découvrir ce qu'elle cache.

A travers cette étude, nous tenterons de faire le parallèle avec des études antérieures sur la tension artérielle, l'utilisation clinique de cette technique à visée circulatoire. Nous tenterons aussi de mettre en forme le lien étroit entre la respiration et la circulation liquidienne qui est souvent oubliée



dans les ouvrages traitant de physiologie.

Nous ferons donc un point anatomique en restant le plus pragmatique possible, en lien avec la technique étudiée et les structures concernées. Nous poursuivrons par un point physiologique au niveau de la pression artérielle, puis en associant la respiration et la circulation liquidienne. Puis nous nous pencherons sur l'historique de cette technique afin de comprendre son cheminement expérimental et les théories qui y ont été associées pendant son évolution. Enfin, nous tenterons d'analyser les résultats obtenus lors des expériences réalisées, et d'en dégager les informations utiles.

Plongeons au cœur de la manœuvre cardio-dynamogénique.

## 2 Bases anatomo-physiologiques

### 2.1 Anatomie [4-7]

Le but de ce rappel anatomique n'est pas d'inonder le lecteur d'informations pouvant facilement se trouver dans les ouvrages d'anatomie classiques, au niveau des descriptions. Nous voulons nous concentrer sur les éléments en lien avec la technique étudiée, à savoir l'abdomen en ce qui concerne la zone mobilisée et le système sanguin abdominal. Le diaphragme sera mis en avant de par son rôle central dans la respiration et le jeu circulatoire.

#### 2.1.1 L'abdomen :

L'abdomen est la partie moyenne du tronc, formé de la cavité abdominale et du petit bassin. Le bord inférieur du grill costal et la saillie des os coxaux délimitent l'abdomen à l'extérieur. La cavité abdominale s'étend cependant au-delà, notamment pénétrant dans la cage thoracique jusqu'au quatrième espace intercostal. Il a une forme globalement ovoïde.

Pour ce tour d'horizon de la sphère abdominale, nous allons voir ses deux composantes : son contenant et son contenu, tout en restant au plus près du côté pratique de notre technique analysée.

##### 2.1.1.1 *Le contenant :*

Nous pouvons le décomposer en différents plans pour schématiser son approche : superficielle, osseux, musculo-aponévrotique.

La partie la plus superficielle correspond au plan cutané qui recouvre un ensemble fascial important dans la vision ostéopathique : le fascia superficiel en l'occurrence ici celui de l'abdomen.

Le plan osseux de l'abdomen concerne en arrière le rachis dorso-lombaire ; le pelvis en bas avec le sacrum, le coccyx et les os iliaques ; la partie basse du thorax en haut avec le sternum et le grill costal inférieur.

Unissant les différents éléments osseux et cloisonnant l'abdomen, ces parois sont de nature

principalement musculo-aponévrotique :

- paroi antéro-latérale :

Elle est constituée par les muscles larges et droits de l'abdomen en plus de leur aponévrose respective participant à la formation de la ligne blanche de l'abdomen, cf. figure 1.

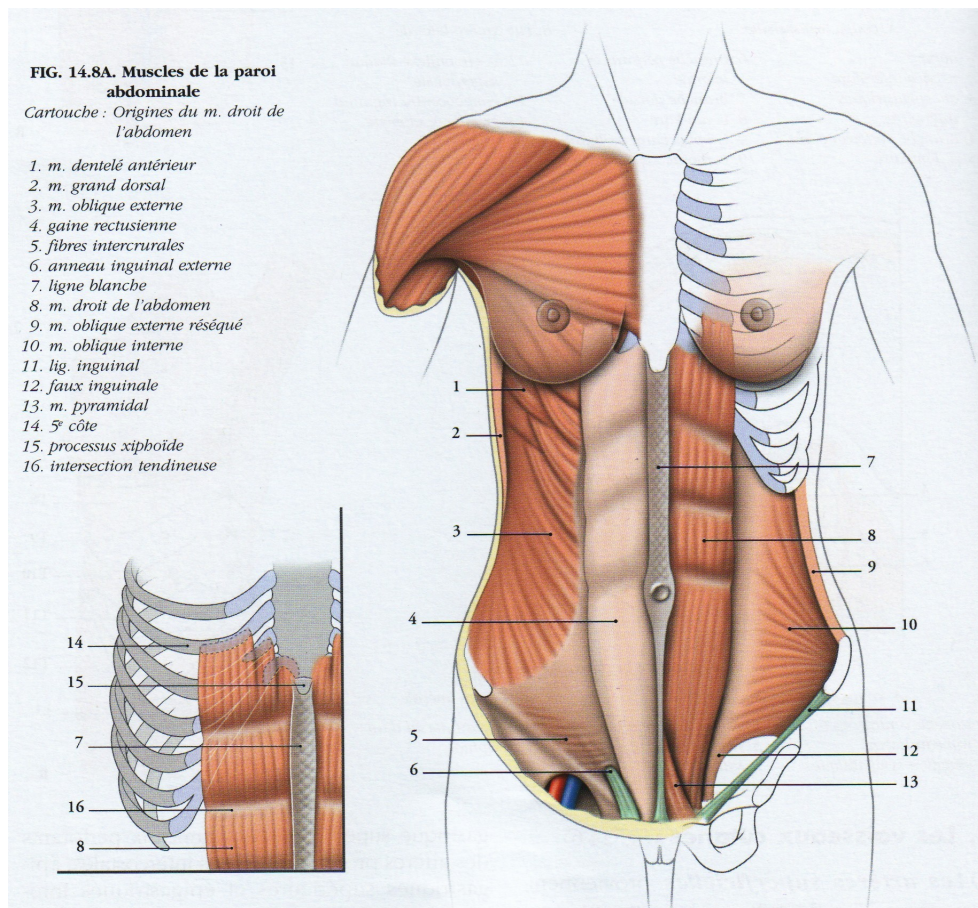


Figure 1: Paroi antéro-latérale de l'abdomen

d'après KAMINA P., 2004, Précis d'anatomie clinique, tome 3, p.194

- paroi inférieure :

Elle est constituée par le plancher pelvien musculo-aponévrotique composé d'un plan profond, moyen et superficiel.

- paroi supérieure :

Elle est constituée par le muscle diaphragme, séparant l'abdomen de la cavité thoracique.

- paroi dorso-lombaire :

Elle est constituée par une partie externe comprenant en ensemble musculo-aponévrotique sur quatre plans successifs, puis par une partie interne ostéo-musculo-aponévrotique, cf. figure 2.

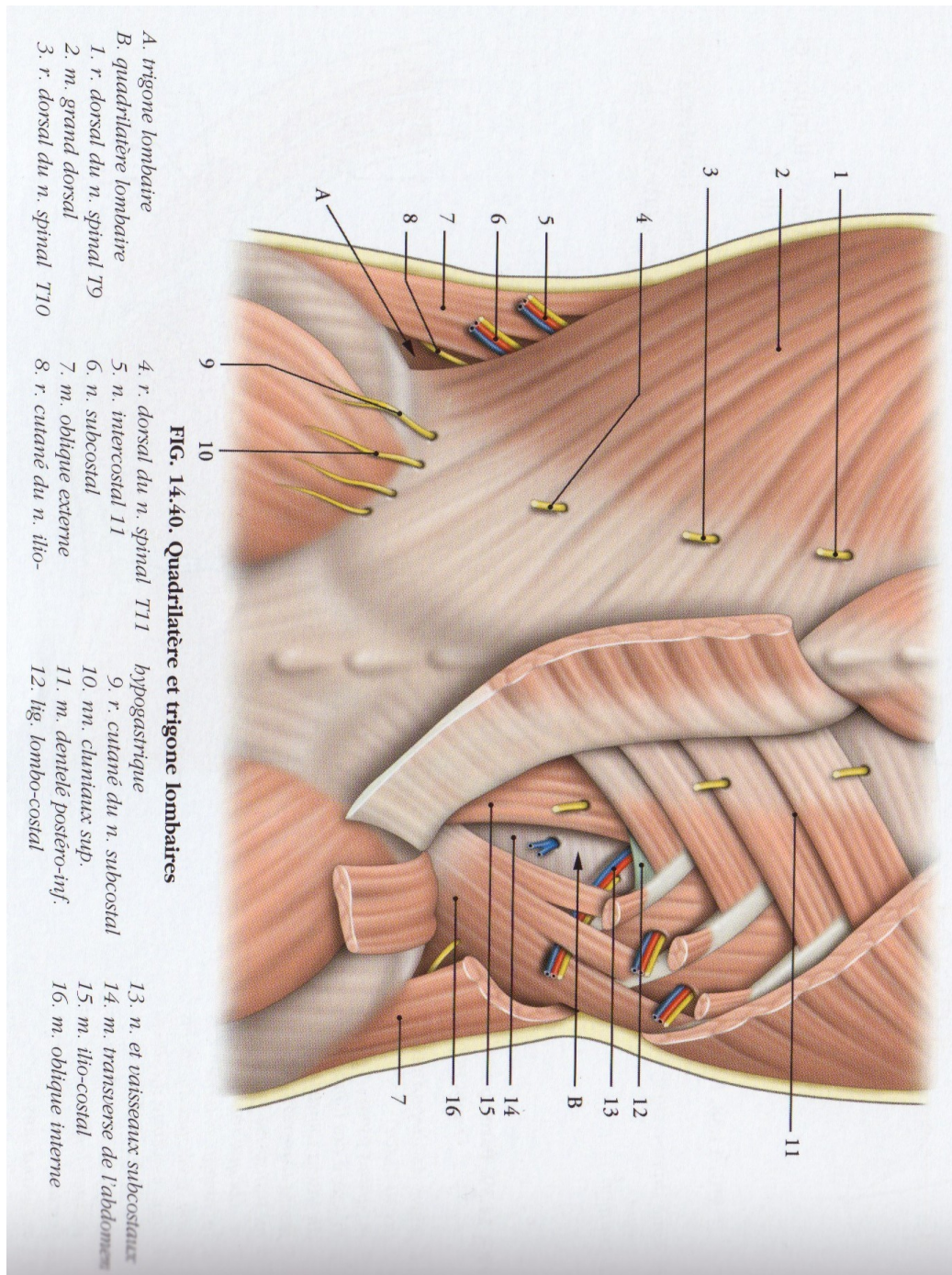


Figure 2: Paroi postérieure de l'abdomen

d'après KAMINA P., 2004, Précis d'anatomie clinique, tome 3, p.214

- le système fascial interne :

Il tapisse l'ensemble interne de l'abdomen et se trouve au contact de la partie externe de la cavité péritonéale.

Il comprend le fascia transversalis, le fascia diaphragmatique, le fascia des muscles profonds du tronc.

### ***2.1.1.2 Le contenu :***

L'abdomen est divisé en différentes cavités grâce à la constitution d'un véritable sac viscéral dans l'abdomen.

La séreuse abdominale, le péritoine, est l'entité formant ce sac viscéral. Il est constitué comme toute séreuse d'un feuillet pariétal tapissant les parois de l'abdomen, et d'un feuillet viscéral entourant l'ensemble des viscères et organes à l'intérieur de ce sac.

Entre les deux, nous avons comme pour toute séreuse un espace virtuel avec quelques millilitres de liquide péritonéal permettant un plan de glissement.

Ce péritoine définit deux principales cavités intra-péritonéales, cf. figure 3 :

- la grande cavité péritonéale, contenant la plus grande partie du tube digestif (estomac, intestin grêle, majeure partie du côlon) et des glandes annexes (foie et vésicule biliaire, pancréas, rate bien qu'elle n'ait pas de rôle digestif). C'est l'ensemble de cette structure que nous mobilisons lors de la manœuvre cardio-dynamogénique. Elle est divisée en deux étages de part la situation du côlon transverse et de son méso. Nous avons donc un étage sus-mésocolique et un étage sous-mésocolique ;
- l'arrière cavité des épiploons se trouvant à l'étage sous-mésocolique entre l'estomac et le pancréas.

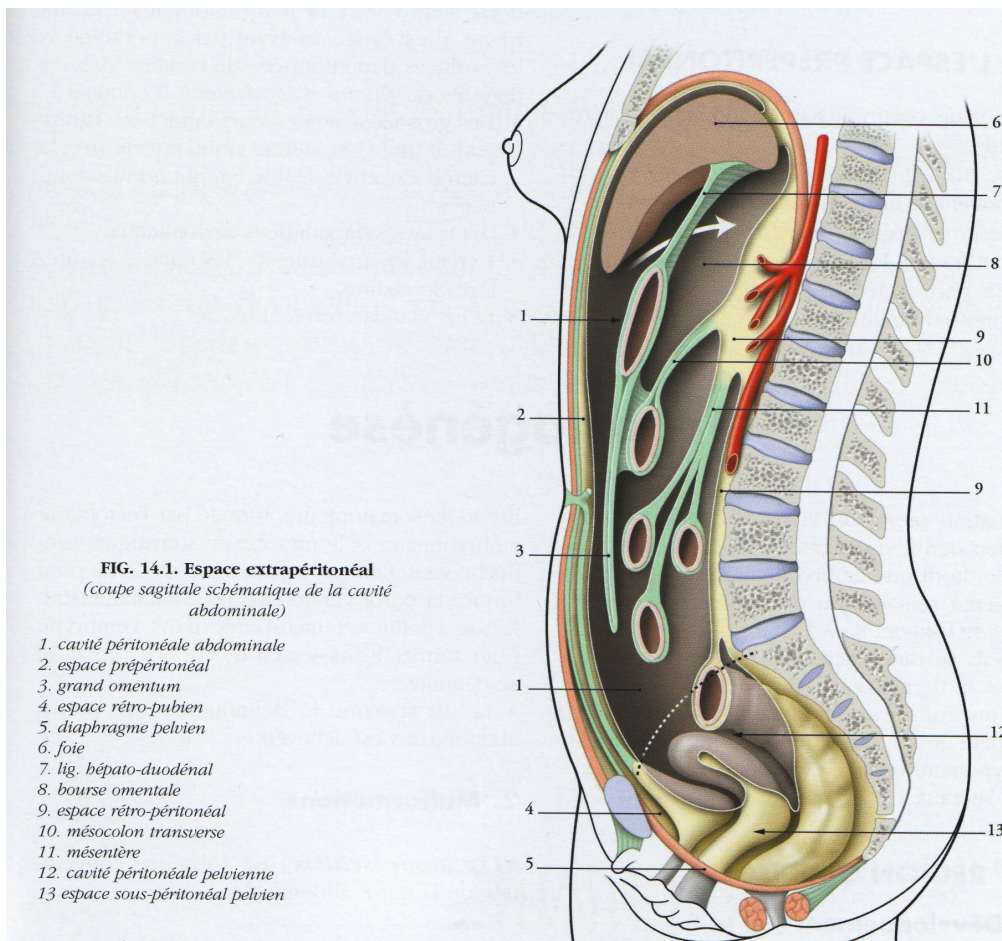


Figure 3: Les différentes cavités abdominales, coupe sagittale

d'après KAMINA P., 2004, *Précis d'anatomie clinique*, tome 3, p.187

A l'intérieur de ce sac viscéral, les différentes structures sont maintenues par des moyens d'union qui ne sont rien d'autres que des replis péritonéaux. Les mésos unissent les viscères au péritoine pariétal postérieur. Les ligaments et les épiploons unissent deux viscères ou organes entre eux. La donnée importante d'un point de vue ostéopathique c'est la présence dans les épiploons et dans les mésos de paquets vasculo-nerveux permettant l'alimentation, l'élimination et l'apport d'informations aux différentes structures. Une dysfonction à ce niveau est source de perturbation du fonctionnement du corps.

La cavité péritonéale ne comble pas totalement la cavité abdominale. Nous trouvons un espace extra-péritonéal comprenant, cf. figure 3 :

- l'espace rétro-péritonéal entre la colonne vertébrale en arrière et le sac viscéral en avant. Il loge les reins et les uretères, les glandes surrénales, et les gros vaisseaux du tronc (l'aorte, la veine cave inférieure, le système veineux azygos, le système lymphatique axial, la chaîne

ganglionnaire sympathique ) ;

- l'espace sous-péritonéal se trouvant dans la région pelvienne. Il comprend l'appareil urinaire bas, la prostate, le système gynécologique, la partie terminale du tube digestif.

Il y a une communication entre ces deux espaces extra-péritonéaux.

## **2.1.2 Le muscle diaphragme**

Il s'agit d'un muscle clé tant au niveau de la technique qu'on analyse dans cette étude, qu'au niveau de la physiologie respiratoire et circulatoire. Il est incontournable, c'est pourquoi nous faisons un petit aparté sur lui.

Il s'agit du muscle inspireur principal. Mince, il matérialise la séparation étanche entre le thorax et la cavité abdomino-pelvienne. Il n'est pas totalement hermétique, il laisse passer à travers des orifices d'importantes structures : digestives, circulatoires, neurologiques.

Nous n'avons pas la volonté de refaire une nouvelle fois de plus l'anatomie du diaphragme en détail, cela n'apporterait rien de nouveau. Élément important de notre étude, il nous semble toutefois important de le situer dans son contexte afin de pouvoir voir son rôle dans la partie physiologie, sur la respiration et la circulation.

Le diaphragme est constitué d'une partie musculaire périphérique et d'une partie centrale tendineuse nommée le centre phrénique, cf. figure 4.

La partie musculaire se trouve sous forme de deux coupoles à convexité supérieure. Au repos, la coupole droite répond au quatrième espace intercostal, du fait de la présence du foie ; la coupole gauche répond au cinquième espace intercostal.

### ***2.1.2.1 Insertions des coupoles :***

Nous pouvons diviser la partie musculaire en trois régions, cf. figure 4 :

- la partie sternale s'insérant sur la partie postérieure de l'appendice xiphoïde du sternum ;
- la partie costale s'insérant à la face interne des six dernières côtes et sur les cartilages costaux correspondants. A ce niveau, il y a une continuité entre ses insertions et ceux du muscle transverse de l'abdomen. Ce lien anatomique entre ces deux muscles se retrouve au niveau de la biomécanique respiratoire, développée ultérieurement. Entre le sommet des trois dernières côtes et l'apophyse transverse de L1, nous avons trois arcades aponévrotiques successives dont celle entre la 12<sup>e</sup> côte et cette transverse de L1 formant l'arcade du muscle carré des lombes.

- la partie lombaire, postérieure et verticale est constituée des piliers du diaphragme et l'arcade aponévrotique du muscle psoas. Au niveau de la face antéro-latérale des corps vertébraux lombaires se trouvent deux piliers principaux, un à droite, un à gauche. Le droit va de L1 à L3. Il est plus volumineux et plus long que le gauche qui s'arrête en L2. Selon des références anatomiques, nous pouvons avoir des descriptions de piliers pouvant descendre d'un étage supplémentaire. En plus des corps vertébraux, il y a une insertion au niveau des disques intervertébraux sus et sous-jacents respectifs. Les piliers se réunissent en regard de D12 formant le ligament arqué médian délivrant passage à l'aorte. Latéralement aux piliers principaux se trouve un pilier accessoire formant l'arcade du muscle psoas se poursuivant par le fascia iliaca donnant une continuité en direction du membre inférieur.

### 2.1.2.2 Le centre phrénique :

Il s'agit de la convergence centrale des différentes fibres musculaires sternales, costales, lombaires. De nature aponévrotique, mince, résistant. Il a la forme globale d'un trèfle à trois feuilles qui se dénomment : foliole. Il y en a une antérieure, une droite et une gauche. Le péricarde repose sur la foliole antérieure, cf. figure 4.

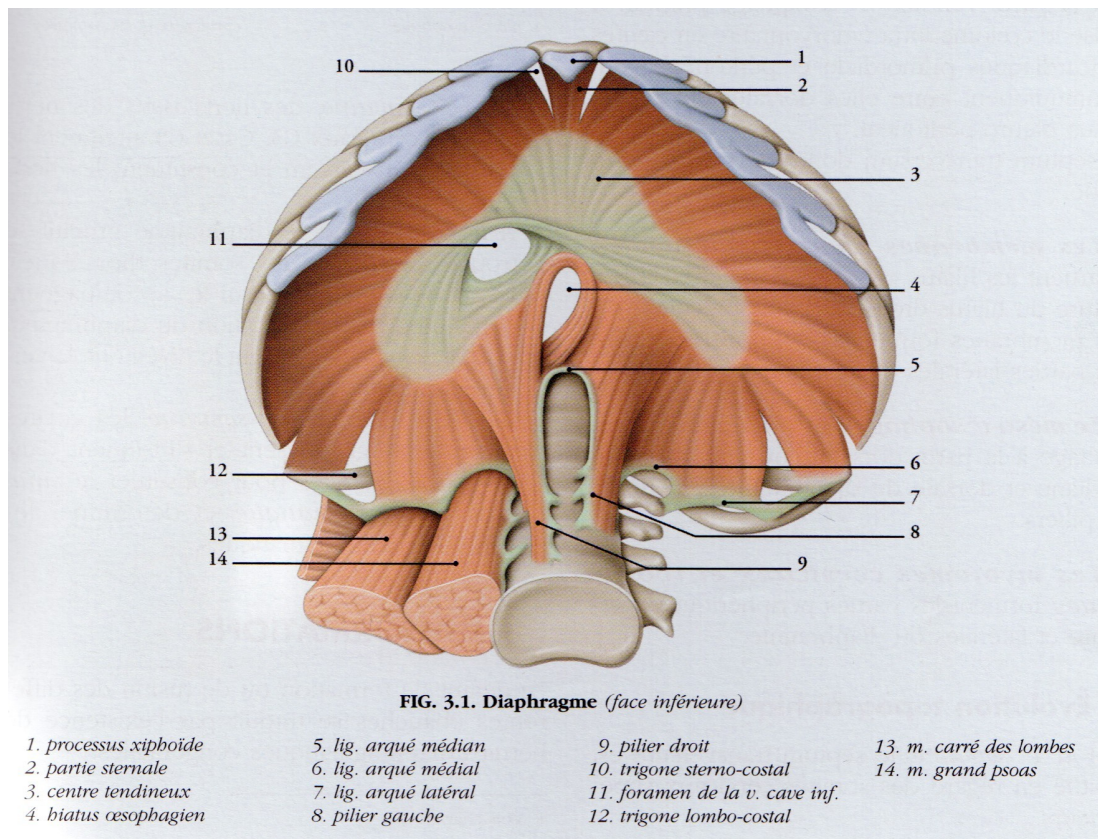


Figure 4: Composition, insertions, orifices du muscle diaphragme

D'après KAMINA P., 2004, Précis d'anatomie clinique, tome 3, p.25



### **2.1.2.3 Les orifices du diaphragme :**

Le diaphragme n'est pas une cloison totalement hermétique où aucune communication ne passe entre le thorax et l'abdomen. Il y a donc des orifices permettant des échanges, cf. figure 4.

#### **2.1.2.3.1 Hiatus aortique :**

Il se situe au niveau de D12-L1 entre les deux piliers principaux, réunis par le ligament arqué médian. Plaqué contre le rachis, il donne passage à l'aorte et au canal thoracique lymphatique en arrière.

#### **2.1.2.3.2 Hiatus œsophagien :**

C'est un orifice issu de fibres internes musculaires partant des piliers principaux. Il se situe au niveau de D10, il est en avant et sur la gauche du hiatus aortique. Il donne passage à l'œsophage, au paquet vasculo-nerveux de la région cardiaque et aux nerfs pneumogastrique droit et gauche.

#### **2.1.2.3.3 L'orifice de la veine cave inférieure**

Il se trouve dans le centre tendineux, entre la foliole antérieure et la foliole droite. Il est circonscrit par deux bandelettes semi-circulaires (une supérieure allant de la foliole antérieure à la foliole droite ; et une inférieure reliant la droite à la gauche). La mécanique respiratoire a une influence sur la taille de cet orifice et donc l'action respiratoire du diaphragme a un impact sur la circulation, notamment sur le retour veineux. Cet orifice se situe en regard de D9. La veine cave inférieure y occupe quasiment toute la place. On y retrouve également des lymphatiques et des branches du nerf phrénique droit.

#### **2.1.2.3.4 Les orifices secondaires**

Entre les différentes parties musculaires se trouvent des zones de passage. Nous en avons aussi à travers même le muscle où des éléments vasculo-nerveux peuvent passer du thorax à l'abdomen ou inversement.

Nous retrouvons le passage de l'artère épigastrique supérieure, de divers lymphatiques, des branches du nerf phrénique gauche, les nerfs grands et petits splanchniques droit et gauche, le système veineux azygos et hémi-azygos, les deux chaînes ganglionnaires sympathiques latéro-vertébrale droite et gauche, des nerfs intercostaux.

Il est à noter que la zone costo-lombaire permet une voie d'abord entre la cavité pleurale et abdominale.

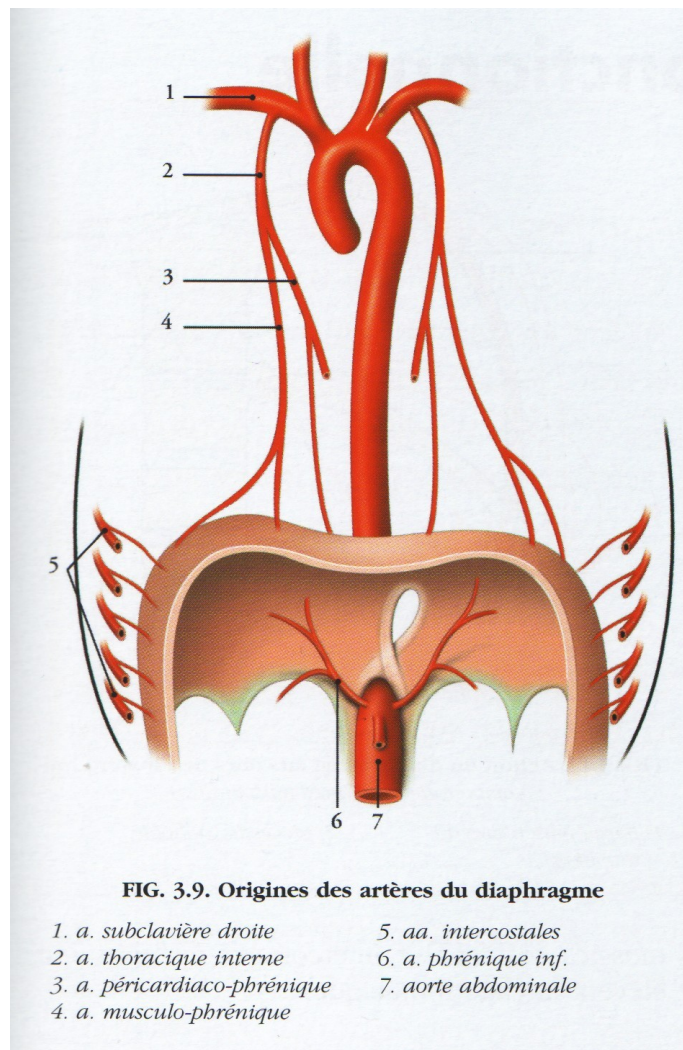
#### **2.1.2.4 Innervation et vascularisation :**

Son innervation se fait grâce aux nerfs phréniques droit et gauche issus des racines C3-C4-C5 (C4 étant la principale) pour ce qui concerne la motricité.

La sensibilité passe par les six derniers nerfs intercostaux

Sa vascularisation, cf. figure 5, se fait notamment par des branches des artères qui le traversent : artères thoraciques internes, artères phréniques supérieures et inférieures, les dernières artères intercostales. Les veines sont le plus souvent satellite des artères concernées.

Un système lymphatique diaphragmatique permet le drainage vers les régions thoraciques ou abdominales.



*Figure 5: Vascularisation du muscle diaphragme*

*d'après KAMINA P., 2004, Précis d'anatomie clinique, tome 3, p.31*

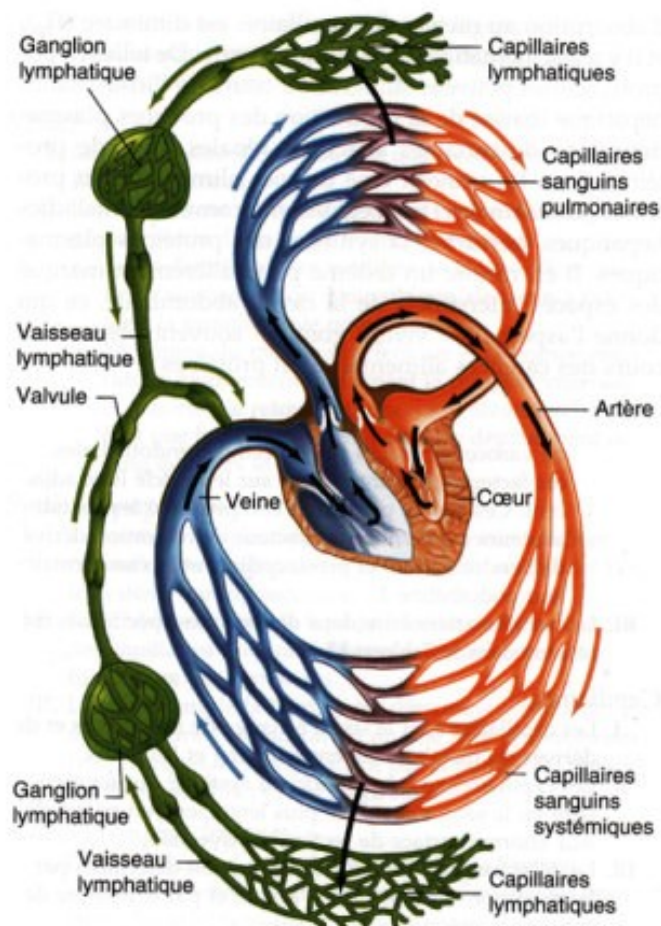
### **2.1.3 Le système circulatoire**

Le système circulatoire est constitué de trois systèmes étroitement liés : le système artériel, veineux

et lymphatique, cf. figure 6. Ces trois systèmes sont parallèles entre eux tant au niveau de leur disposition spatiale que de par leurs fonctions différentes, mais en étroite collaboration leur permettant d'être complémentaires entre eux.

Il serait hors sujet de ne pas se limiter à l'étude anatomique en lien direct avec la technique que nous analysons dans cette étude. Cependant, il semble indispensable de faire un point sur ces trois systèmes. Nous verrons leurs caractéristiques générales, la composition de la tunique des vaisseaux respectifs, puis enfin, nous décrirons brièvement les différentes circulations au niveau abdomino-pelvien, lieu d'action de la manœuvre cardio-dynamogénique.

Nous avons un système à haute pression (le système artériel) et un système à basse pression (les systèmes veineux et lymphatiques)



*Figure 6: Modélisation du système vasculaire*

*d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D.,  
Physiologie humaine – les mécanismes du  
fonctionnement de l'organisme, p. 421.*

### **2.1.3.1 Le système à haute pression**

Il concerne les artères. Il permet de conduire le sang du cœur vers les différents organes, viscères, tissus du corps afin d'apporter les éléments essentiels à leur métabolisme.

Cette conduite se fait sous pression, dans des vaisseaux plus ou moins rigides, capables de gérer la pression à l'intérieur. Ses parois ont une capacité de contraction permettant ainsi de réguler la pression de cette circulation.

#### **2.1.3.1.1 Nature des vaisseaux artériels**

Le calibre des artères évolue au fil de la circulation. Plus nous nous éloignons du cœur, plus le diamètre des vaisseaux diminue, mais également la nature de la paroi des artères change. Elles se divisent finalement en artérioles puis en capillaires sanguins.

La paroi artérielle est constituée par trois tuniques concentriques qui lui donnent ses caractéristiques, cf. figure 7 :

- La couche interne, ou **intima** correspond à l'endothélium ayant un rôle capital dans le contrôle de la vasomotricité et de la coagulation.
- La couche moyenne, ou **média**, qui forme en quelque sorte l'architecture du vaisseau en fonction de sa richesse en fibres élastiques et musculaires. Elle est épaisse et élastique dans les gros troncs, plus fine et musculaire dans les petites artères. C'est à ce niveau que joue l'action des fibres vasomotrices du système nerveux sympathique (vasoconstriction ou vasodilatation)
- La couche externe, ou **adventice**, contenant les capillaires nourriciers de l'artère : les *vasa vasorum*. Elle a une fonction de protection et de maintien.

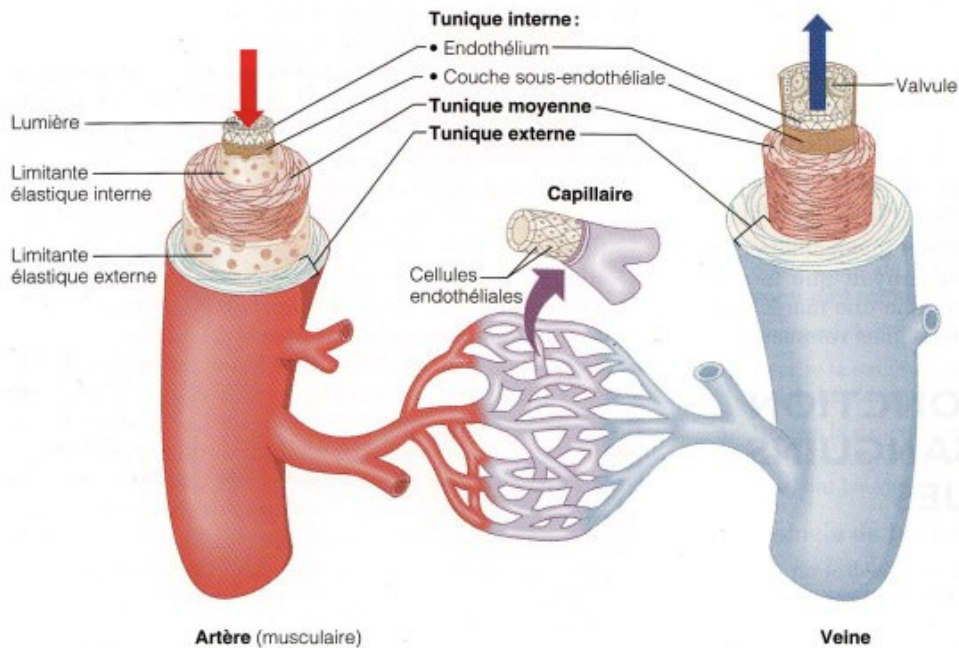


Figure 7: Nature des artères et des veines

d'après *MARIED E., Anatomie et physiologie humaine, p. 694.*

Le système artériel possède deux propriétés importantes :

- l'**élasticité**, permettant de supporter et de s'adapter aux à-coups de pression liés aux battements cardiaques et de transformer un débit cardiaque pulsatile, intermittent en débit périphérique continu ;
- la **contractilité** assurant la variation du calibre des vaisseaux afin de réguler la pression artérielle et l'apport sanguin aux structures irriguées en fonction de leurs besoins.

#### 2.1.3.1.2 Le système artériel abdominal :

Notre étude se portant sur une mobilisation viscérale globale ayant un impact sur la circulation liquidienne, la région de mobilisation étant l'abdomen, nous nous limiterons à une vue d'ensemble de cette circulation artérielle, veineuse et lymphatique.

Le système artériel abdominal démarre à partir de l'aorte qui devient aorte abdominale en passant par le hiatus aortique du diaphragme. A partir de là, elle donnera différentes branches qui participeront à l'irrigation de l'abdomen que ce soit le contenant avec notamment les muscles de la paroi, ou le contenu avec les viscères et organes intra ou extra péritonéaux.

L'aorte abdominale n'est pas comprise dans le sac viscéral. Les branches allant aux viscères et

organes contenus dans ce sac passent dans les mésos, les épiploons pour gagner les structures intra péritonéales.

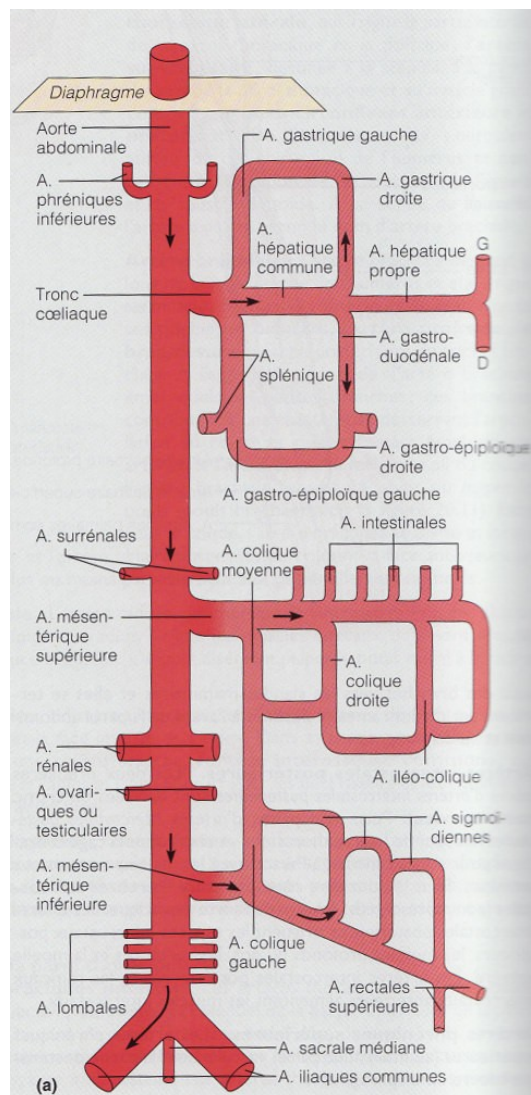


Figure 8: Système artériel abdominal

D'après MARIEB E., Anatomie et physiologie humaine, p. 730.

Nous les citerons en fonction de leur ordre d'émergence de haut en bas, cf. figure 8 :

- artères diaphragmatiques inférieures : sortant au niveau de D12, irriguant la face inférieure du diaphragme ;
- tronc cœliaque : donnant trois branches : l'artère gastrique gauche, l'artère hépatique commune, l'artère splénique. Elles irriguent l'œsophage abdominal, l'estomac, la rate, le pancréas, le duodénum, le foie, la vésicule biliaire et les voies biliaires ;

- artère mésentérique supérieure : sortant au niveau de L1. Elle chemine dans le mésentère, méso de l'intestin grêle. Irrigue l'intestin grêle (jéjunum et iléon), caecum, appendice vermiculaire, colon ascendant, angle colique droit et la moitié du colon transverse. Il y a une anastomose avec l'artère mésentérique inférieure par l'arcade de Riolan longeant le colon transverse ;
- artères surrenaliennes ;
- artères rénales : se situant entre L1 et L2. La gauche est plus courte que la droite, de part le positionnement latéralisé à gauche du rachis de l'aorte ;
- artères gonadiques : les ovariennes restent intra pelviennes et irriguent les ovaires et les trompes. Les testiculaires traversent le bassin, passent dans le canal inguinal pour entrer dans les bourses et irriguer les testicules ;
- artère mésentérique inférieure : sortant au niveau de L3. Elle vascularise la moitié gauche du colon transverse, l'angle colique gauche, le colon descendant, le sigmoïde à travers les artères sigmoïdiennes, la moitié supérieure du rectum par les artères rectales ;
- artères lombales : quatre à cinq paires pour la paroi lombaire ;
- artère sacrée médiane : sortant entre la bifurcation aortique pour irriguer le sacrum et le coccyx ;
- artères iliaques communes : bifurcation aortique, au niveau de L4. Cela donnera l'irrigation pour la partie inférieure de la paroi abdominale, les organes du pelvis (vessie, utérus, prostate, moitié inférieure du rectum...), les membres inférieurs.

Pour compléter, l'irrigation de la paroi supérieure de l'abdomen se fait par l'artère épigastrique supérieure, musculo-phrénique, intercostale.

Nous avons décidé de ne pas entrer dans les détails de cette circulation, notamment ses différentes dessertes aux viscères et organes car cela n'apporterait pas d'éléments supplémentaires dans cette étude. Il est bien sûr possible de retrouver cela dans des recueils anatomiques de référence.

### ***2.1.3.2 Le système à basse pression***

Il n'y a pas ou peu de régulation de la pression par les parois des veines et vaisseaux lymphatiques.

Nous pouvons distinguer trois sous systèmes :

- le système cave, comprenant le système supérieur et inférieur, globalement satellite du système artériel ;
- le système porte, drainant tout le sang digestif, passant par le foie avant de rejoindre le

système cave ;

- -le système azygos, sur la partie postérieure du corps, appliqué contre le rachis, drainant des espaces intercostaux. Il supplée le système cave.

Ces systèmes ne sont pas isolés les uns des autres, il existe des anastomoses permettant des dérivations en cas de surcharge ou blocage.

Le système lymphatique est formé d'amas de ganglions drainant la lymphe de partout dans le corps.

La circulation du sang veineux et de la lymphe est assurée par la pression dans le système artériel, le système des valvules anti-reflux et les contractions musculaires dans les jambes.

#### *2.1.3.2.1 Nature des vaisseaux veineux*

Les veines ramènent au cœur le sang périphérique, pauvre en oxygène et riche en gaz carbonique. Elles présentent quelques particularités qui les différencient des artères : outre le fait que leur nombre est supérieur à celui de ces dernières, leurs parois sont moins épaisses et leurs possibilités de dilatation sont plus importantes, d'où une capacité plus grande du réseau veineux. Les veines possèdent en outre des valvules qui jouent un rôle de clapets anti-reflux, au niveau des membres inférieurs surtout.

Nous retrouvons également au niveau veineux ces trois tuniques, s'adaptant aux caractéristiques veineuses : intima, média et adventice.

Plus nous nous éloignons du réseau capillaire, plus la nature de la paroi des veines évolue pour s'adapter au besoin de cette circulation. La paroi est globalement plus mince que celle des artères mais la lumière y est plus importante. Cela répond à la fonction de réservoir sanguin du système veineux, jusqu'à 65% de la totalité sanguine quelque soit le moment.

La tunique externe des veines est résistante et épaisse par rapport à la tunique moyenne, à la différence du système artériel.

Nous ne pouvons pas oublier dans la description des parois des veines de mentionner la présence et le rôle capitale du système de valvule entrant en jeu dans le retour veineux et empêchant le reflux de



sang. Etant un système de basse pression, le corps à besoin de cet artifice dans les zones sous le cœur pour permettre au sang veineux de lutter contre le système gravitaire.

Les valvules sont des replis de la paroi interne des veines. Elles sont constituées de tissu conjonctif tapissé par l'endothélium vasculaire. Elles « flottent » dans le sens naturel de l'écoulement et s'accolent lorsque le flux s'inverse. Les valvules siègent dans les veines collectrices. Les deux veines caves, les troncs brachio-céphaliques, les veines iliaques primitives, ne présentent pas de valvules pariétales, il n'y en a pas dans les veines abdominales. La veine cave inférieure possède toutefois à sa terminaison dans le cœur droit une valvule appelée la valvule d'Eustachi.

#### *2.1.3.2.2 Nature des vaisseaux lymphatiques*

Les capillaires lymphatiques démarrent en forme de « cul de sac » la circulation ne pouvant se faire que dans un sens, en direction du cœur. Ils sont similaires aux capillaires sanguins. Cependant, certaines cellules endothéliales se chevauchant permettant un passage en direction du vaisseaux. Cela forme comme des clapets pouvant permettre le passage que dans un sens, quand la pression dans le tissu interstitiel est plus forte que dans le capillaire.

Comme dans le système veineux, le calibre des vaisseaux augmente en direction du cœur. Les caractéristiques sont proches de celles des veines avec comme nuance : les trois tuniques sont bien plus minces et le nombre de valvules est bien plus important.

Bien sûr, le long de ce réseau se trouve un nombre très important de renflements : les ganglions lymphatiques jouant un rôle de concentration : il y a plus d'afférences qui arrivent au ganglion que d'efférences dans le but de canaliser la circulation lymphatique pour qu'il ne reste que le canal thoracique et le canal lymphatique droit pour déverser la lymphe dans la circulation sanguine au niveau de la bifurcation jugulo-sous-clavière respectivement gauche et droite.

#### *2.1.3.2.3 Le système veineux abdominal*

Toujours dans une vision pratique de l'ensemble de la circulation veineuse, nous pouvons la subdiviser en deux parties : la partie comprise dans le sac viscéral et la partie extra péritonéale. Ces deux parties au final, avant de passer le diaphragme en direction du cœur se terminent dans la veine cave inférieure, cf, figure 9.

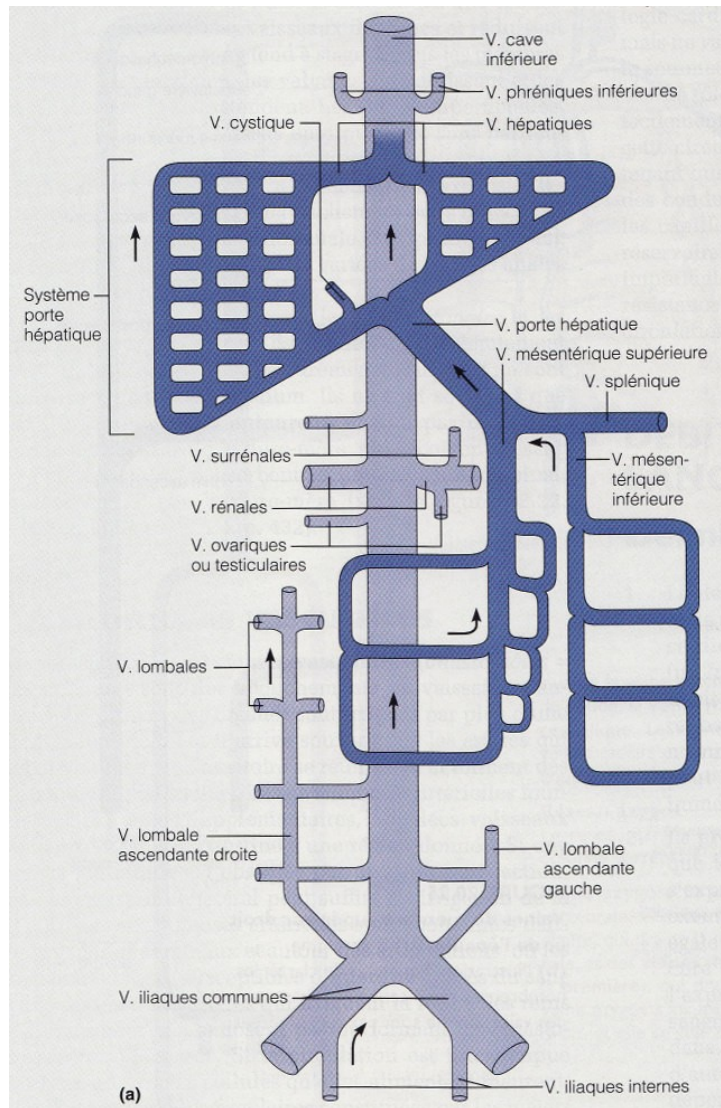


Figure 9: Système veineux abdominal

d'après MARIEB E., Anatomie et physiologie humaine, p.740.

Nous allons voir d'abord la partie extra péritonéale. Elle draine les membres inférieurs, les parois abdomino-pelviennes, les appareils urinaire et gynécologique, la partie toute finale du tube digestif qui n'est pas péritonisé.

Il concerne la veine cave inférieure qui est issue de la réunion des veines iliaques communes venant des membres inférieurs et du petit bassin. Elle chemine en arrière du sac viscéral. Parallèlement à elle se trouve deux veines : la lombale ascendante droite et la lombale ascendante gauche drainant la partie postérieure de la paroi abdominale. Le drainage se fait directement par anastomose avec la veine cave inférieure ou bien en remontant directement pour donner le système azygos du thorax.

A la partie gauche, le drainage veineux se fait par l'intermédiaire d'un tronc veineux issu de la réunion de la veine rénale gauche, ovarienne ou testiculaire gauche et de la surrénale gauche. A la partie droite, chacune de ces veines se jette directement dans la veine cave inférieure dans l'ordre de l'écoulement sanguin : l'ovarienne ou testiculaire droite, la rénale droite et enfin la surrénale droite. Enfin, les deux dernières branches se jetant dans la veine cave inférieure sont les deux veines diaphragmatiques inférieures drainant bien sûr la face inférieure du muscle diaphragme. Puis, juste au dessus de ce dernier abouchement, la veine cave inférieure passe son orifice au niveau du muscle diaphragme et va à l'oreillette droite du cœur.

La partie intra péritonéale concerne le drainage des viscères et organes du tube digestif, des glandes annexes et de la rate. Le sang de ces structures se trouve collecté par un réseau veineux qui se draine dans trois veines dont la réunion forme la veine porte qui va au foie pour que celui-ci remplisse ses rôles métaboliques, de purification entre autre. Une fois le sang ayant traversé le foie, il sera réintégré à la circulation systémique par les veines sus-hépatiques qui se jetteront dans la veine cave inférieure juste avant son passage à travers le diaphragme.

La veine porte est donc constituée de trois veines principales :

- la veine mésentérique supérieure drainant l'estomac, l'intestin grêle, la partie droite du côlon. Elle chemine avec l'artère mésentérique supérieure dans le mésentère ;
- la veine splénique drainant la rate, le pancréas, une partie de l'estomac ;
- la veine mésentérique inférieure drainant la partie gauche du colon, le rectum. Elle se jette dans la veine splénique, juste avant son union avec la veine mésentérique supérieure.

Dans cette partie intra péritonéale nous retrouvons également les veines cystiques qui drainent la vésicule biliaire en s'unifiant aux veines hépatiques.

#### 2.1.3.2.4 Le système lymphatique abdominal.

Le système lymphatique est constitué par les vaisseaux lymphatiques, réunion de plusieurs capillaires lymphatiques, véhiculant la lymphe dans tout l'organisme (sauf le cerveau), en parallèle avec le système veineux. Il y a également des ganglions lymphatiques, des organes lymphoïdes, du tissu lymphoïde et de la moelle osseuse.

Au niveau abdominal, ce système démarre au niveau des viscères et organes abdomino-pelviens avec des centres lymphatiques viscéraux proche des structures drainées. Cela suit des vaisseaux

lymphatiques reliant les centres lymphatiques (ganglions) entre eux.

Nous avons donc des centres intra péritonéaux viscéraux qui seront reliés à des centres lymphatiques pariétaux se trouvant dans les espaces extra péritonéaux. Tout le long des vaisseaux lymphatiques, nous avons des ganglions collecteurs de lymphe.

Nous avons donc des centres viscéraux et des centres pariétaux. Les centres pariétaux se trouvent principalement autour des gros vaisseaux : l'aorte abdominale et la veine cave inférieure. Nous en avons à gauche autour de l'aorte abdominale avec les ganglions pré aortiques se situant vers le tronc cœliaque, l'artère mésentérique supérieure et l'inférieure ; des ganglions latéro-aortiques à gauche pour le muscle psoas, le pilier gauche du diaphragme et le tronc sympathique gauche ; des ganglions rétro aortiques. Nous avons des centres se trouvant entre l'aorte abdominale et la veine cave inférieure, ils sont dits intermédiaires. Enfin pour le coté droit, nous en avons autour de la veine cave inférieure dont les latéraux se situent vers la veine rénale droite. Enfin, nous avons des centres lymphatiques sous-diaphragmatiques drainant le muscle diaphragme.

Tous ces systèmes de centres lymphatiques sont reliés en réseau par l'ensemble des vaisseaux lymphatiques. La majorité des vaisseaux lymphatiques viscéraux et pariétaux au niveau abdomino-pelviens ont pour issue de se regrouper en regard de L1 ou L2 pour former le canal thoracique. Cette réunion peut former un renflement prenant le nom de citerne du chyle (anciennement : citerne de Pecquet). Elle passe le diaphragme par le hiatus aortique en remontant dans l'abdomen et le thorax puis se jette dans l'artère sous-clavière gauche ; il draine la lymphe des deux membres inférieurs, de la cavité abdominale, de la cavité pelvienne, de la moitié gauche du thorax, de la moitié gauche de la tête, de la moitié gauche du cou.

## ***2.2 Physiologie respiratoire et circulatoire***

Le sujet de l'étude ayant pour thème de fond la circulation, nous nous limiterons d'un point de vue physiologique à la mécanique respiratoire avec son influence sur la circulation. Pour l'hématose, les volumes et capacités respiratoires..., nous laisserons le lecteur se référer aux livres de physiologie.

Pour resituer au niveau du thorax, lieu central de la respiration, la cage thoracique est une sphère fermée constituée par les 12 vertèbres dorsales, 12 paires de côtes et du sternum, et différents plans myo-fasciaux pour la fermer de façon hermétique. Elle protège des structures telles que le coeur, les poumons.

Elle est fermée en haut par des muscles et du tissu conjonctif formant le diaphragme thoracique supérieur, et en bas par le muscle diaphragme. A ces deux niveaux des vaisseaux sanguins, des nerfs, des conduits aériens ou digestifs entrent ou sortent du thorax.

La respiration met en jeu un mouvement cyclique, rythmique de deux temps, permanent, indispensable à la vie. Pour cela, son mécanisme doit être parfaitement adapté afin de remplir les rôles qui lui incombent. Cela doit répondre à des notions d'économie et de confort.

Les parois comportent du tissu conjonctif élastique en une grande proportion afin de permettre une mobilité optimale pour ne pas entraver la bonne mécanique respiratoire.

La plèvre entoure les poumons en formant deux sacs. Elle est fermement attachée à la partie interne de cette cage thoracique.

Cette plèvre par son feuillet pariétal adhère à la cage thoracique et par son feuillet viscéral adhère fermement au poumon. L'image qu'on retrouve pour illustrer cette configuration traduisant le lien fort entre la plèvre et le poumon [7] : le ballon rempli d'eau où on enfonce le poing, cf. figure10. Ce poing étant le poumon, le ballon étant le sac pleural. La partie externe du poing est recouverte par une surface du ballon. De plus, le ballon est repoussée sur lui-même de telle sorte que ses surfaces sont proches l'une de l'autre.

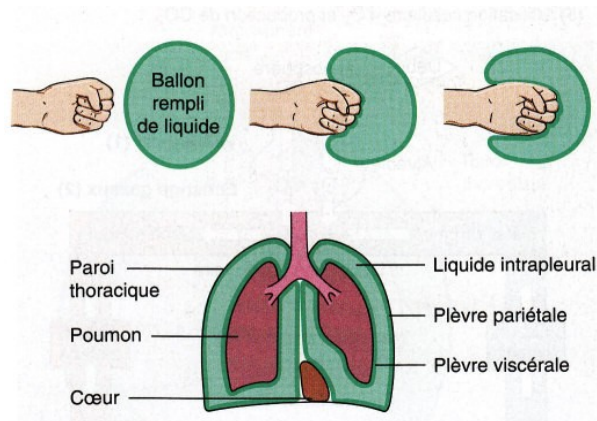


Figure 10: Schématisation de la relation entre le poumon, la plèvre et la paroi thoracique

d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D., *Physiologie humaine – les mécanismes du fonctionnement de l'organisme*, p. 471.

Anatomiquement, les deux feuillets pleuraux sont extrêmement proches, délimitant seulement une cavité virtuelle contenant une très mince couche de liquide intra-pleural.

### 2.2.1 Jeu de pressions [7 - 9]

Les poumons et la cage thoracique ont tendance à s'éloigner mutuellement : les poumons s'affaissant vers l'intérieur et la cage thoracique partant vers l'extérieur. Cela se voit lors d'actes chirurgicaux avec ouverture du thorax en gardant le poumon intact.

Bien sûr, l'organisme a la solution pour contrer ces phénomènes, pour garder une stabilité entre les différents éléments. Il s'agit d'une contre-pression s'exerçant dans le liquide pleural.

La pression de référence reste la pression atmosphérique. Il s'agit de la pression venant de l'air sur le corps.

La pression intra-alvéolaire s'équilibre en début et fin de cycle (inspiratoire ou expiratoire) avec la pression atmosphérique.

La pression intra-pleurale est la pression dans la cavité pleurale. Elle varie en fonction du cycle respiratoire en étant au moins inférieure de - 4 mmHG à la pression alvéolaire, elle donc dite négative.

Ainsi nous avons une différence de pression de part et autre la paroi pulmonaire: de la pression atmosphérique puis intra-pleurale et enfin intra-alvéolaire. Ce jeu de pressions est la force

permettant de maintenir les poumons gonflés. La présence d'une force identique, de sens opposé empêche la paroi thoracique de se déplacer vers l'extérieur. Nous constatons que l'élément stabilisant ce système se trouve être la pression intra-pleurale.

Cette pression est négative de part la présence de liquide dans la cavité pleurale qui n'étant pas expansible et du fait du léger écartement entre les poumons et la cavité thoracique, il provoque une diminution de la pression intra-pleurale inférieure à la pression alvéolaire.

Ainsi, jouant sur la rétractibilité élastique du poumon et de la cage thoracique, ce mécanisme provoque cette différence de pression donc une pression négative dans la cavité pleurale empêchant poumons et thorax de se déplacer davantage, ce qui empêcherait la respiration.

L'air, le sang, la lymphe ont un mode de déplacement similaire : ils vont des zones de haute pression vers des zones de basse pression.

Le débit  $D$  est proportionnel à la différence de pression  $\Delta P$  et inversement proportionnel à la résistance du conduit  $R$  :  $D = \Delta P/R$ . Cette formule s'adapte aux caractéristiques de chacun des lieux d'échange et de circulation.

Nous laissons de côté le mouvement détaillé de l'air. Nous voulons comprendre ce jeu de pression durant la respiration afin de mettre en relation cela avec la circulation sanguine et lymphatique. Mais nous devons comprendre le mécanisme anatomo-physiologique de la respiration.

Nous avons vu le lien fort étroit entre les poumons et la paroi thoracique grâce à l'union par la plèvre et à ce liquide intra-pleural.

C'est par ce jeu de pression différente entre l'inspiration et l'expiration que la mise en mouvement de l'air et donc du sang se fait.

Les dimensions du thorax vont permettre de faire varier les pressions dans le sens de l'augmentation ou de la diminution :

- quand nous augmentons les dimensions, à l'inspiration : nous avons une baisse de la pression intra-thoracique ;
- quand nous diminuons les dimensions, à l'expiration : nous avons une hausse de la pression intra-thoracique.

Ainsi lors de l'inspiration, l'augmentation de la capacité thoracique entraîne une baisse de la pression donc la pression alvéolaire devient inférieure à la pression atmosphérique, ainsi, se crée une dépression thoracique appelant l'air et les liquides. Nous nous servons de cela dans la manœuvre cardio-dynamogénique pour mettre la masse liquidienne en mouvement. Ce mécanisme

met en jeu la contraction musculaire de muscles inspiratoires dont le plus important est le muscle diaphragme.

L'expiration est le mécanisme inverse issu du relâchement musculaire conduisant grâce au tissu élastique du thorax à un retour à sa taille initiale augmentant ainsi la pression thoracique.

## **2.2.2 L'inspiration [7 - 9]**

### ***2.2.2.1 Normale***

Lors de l'inspiration, le centre phrénique s'abaisse légèrement. Les coupes vont s'abaisser et vont rencontrer une contre poussée abdominale.

Pour équilibrer cette pression, nous avons une contraction des antagonistes au muscle diaphragme : le muscle transverse de l'abdomen et le muscle releveur de l'anus.

Nous avons donc une contraction concentrique du diaphragme et une réaction par contraction isométrique excentrique des antagonistes notamment le transverse de l'abdomen.

Nous avons ainsi une ouverture des côtes inférieures surtout à partir de la sixième entraînant une augmentation du diamètre transversal du thorax.

Comme nous respirons en moyenne 24 000 fois par jour, il faut que cela soit économique pour l'organisme.

L'inspiration augmente la négativité de la pression thoracique. Ainsi l'arrivée de l'air dans les poumons est favorisée. Elle joue également un rôle prépondérant dans la dynamique des veines et des lymphatiques grâce aux jeux de pressions décrit qui appelle les liquides au moment de la dépression thoracique.

### ***2.2.2.2 Forcée***

Au départ, le mécanisme est le même. Nous avons une contraction des coupes suivie d'une augmentation de la pression intra-abdominale avec une sollicitation des piliers du diaphragme conduisant à une hyperlordose.

Ce mécanisme fait intervenir la contraction des antagonistes aux piliers que sont les muscles ilio-costaux et la masse sacro-lombaire.

Puis nous avons un redressement de la colonne vertébrale avec une augmentation du diamètre



vertical du thorax entraînant un soulèvement des côtes supérieures sus-jacentes à la sixième en bras de pompe, avec une avancée du manubrium sternal et du corps du sternum. Ceci provoque une augmentation du diamètre antéro-postérieur du thorax.

Les diamètres augmentent plus également grâce à l'intervention des muscles respiratoires accessoires mettant en route une mécanique jouant sur l'extrémité supérieure du thorax.

### **2.2.3 L'expiration**

#### ***2.2.3.1 Normale***

A l'expiration, nous avons un système de retour avec une diminution des pressions intra-abdominales et une augmentation des pressions intra-thoraciques. Le mécanisme est inverse.

#### ***2.2.3.2 Forcée***

Les muscles expiratoires accessoires activent la phase de retour à la normale du volume de la cage thoracique. L'intervention des muscles abdominaux participe à une hausse de la pression intra-abdominale permettant de remonter le diaphragme vers le thorax d'autant plus.

### **2.2.4 Rôle central du muscle diaphragme [9 - 10]**

Nous avons vu précédemment l'anatomie de ce muscle central de la mécanique respiratoire. De part ses attaches et son mode d'action, il est indispensable.

Il joue un rôle de piston en se contractant à chaque inspiration. Grâce à ses attaches sur les côtes et la colonne lombaire, ceci provoque une augmentation du volume de la cage thoracique avec les conséquences sur les diverses pressions comme nous l'avons vu au paragraphe précédent.

Autre point important au sujet du muscle diaphragme, son rôle de séparation entre le thorax et l'abdomen avec donc les différentes cavités: la négativité thoracique contre la positivité abdominale. Ce phénomène conduit à une aimantation entre les deux cavités. Le sac péritonéal, suspendu au diaphragme est aspiré vers le thorax.

La pesanteur vient contre-balancer cette aspiration qui touche surtout l'étage sus-mésocolique. Plus nous descendons, moins cela se répercute. Ainsi les organes semblent peser moins lourd.

Cette aimantation se répercute aussi au niveau de la circulation et sachant que cela concerne des organes comme le foie, la rate, l'impact sur la circulation est réel. Un déséquilibre au niveau de ce jeu de pression jouera sur les organes, viscères concernés : au niveau de sa fonction et donc sa circulation sera chamboulée.

De part ces éléments, nous voyons l'importance en ostéopathie d'avoir un fonctionnement optimal du diaphragme et de la structure ostéo-articulaire du thorax pour avoir une bonne mécanique respiratoire. Ce rôle central du diaphragme est retrouvé dans la manœuvre cardio-dynamogénique.

### ***2.3 Retour veineux et phénomène congestif***

Nous avons vu le système de pression dans l'arbre circulatoire. Parmi les trois facteurs jouant sur l'amplitude de la pression artérielle, il y a le volume de sang éjecté par le cœur durant la systole cardiaque et qui va envahir le système vasculaire. D'après « la loi de Franck-Starling »<sup>3</sup> au sujet de la contraction cardiaque qui met en relation la tension avec la longueur du muscle cardiaque au moment de se contracter, nous voyons que plus le volume cardiaque à la toute fin de la diastole (le volume télé-diastolique) est important, plus l'étirement du myocarde est important ce qui conduit à une contraction plus puissante. Au niveau cardiaque, à la différence du système musculaire squelettique, il peut se produire une augmentation de la force de contraction si le myocarde est plus étiré et ce grâce à un remplissage plus important.

Qu'est-ce qui peut permettre ce phénomène ? Le retour veineux.

En fonction de ce que le cœur reçoit en sang, ce phénomène répondant à la loi de Franck-Starling se met en place. Ainsi, cela se répercute sur le volume de sang éjecté et donc in fine sur la pression artérielle.

#### **2.3.1 Les caractéristiques du retour veineux [7, 8]**

Nous avons vu précédemment que la pression veineuse était bien plus faible que la pression artérielle, ne dépassant pas 20 mmHg dans l'arbre veineux. Nous avons décrit aussi un système de valvule dans certaines veines, notamment aux membres inférieurs mais il s'agit plus d'un système anti-reflux que permettant le retour veineux à lui seul. Ces deux phénomènes ne peuvent permettre un retour veineux optimum, la pression veineuse étant trop basse.

La position du sujet a son importance. Couché, le sang veineux n'a plus à se soucier de la pesanteur et cela facilite le retour veineux, ceci pouvant être encore majoré en surélevant les membres inférieurs. Debout, il faut donc contrer l'action de la pesanteur. Les valvules y participent en étant un système anti-reflux, mais cette pression faible ne peut permettre de regagner le cœur.

Ainsi, deux systèmes de pompe permettent physiologiquement le retour veineux:

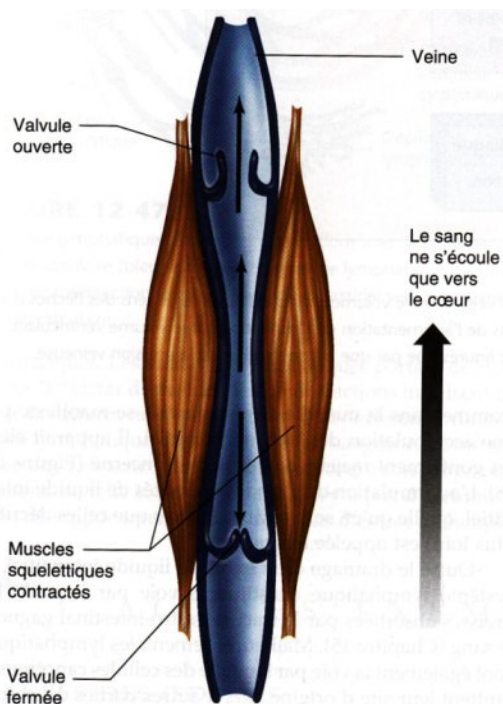
- la pompe respiratoire. Cela a été décrit dans la partie sur le jeu de pression dans les

---

<sup>3</sup> MARIEB E., 1999, *Anatomie et physiologie humaine*, p. 680

différentes cavités thoraco-abdomino-pelviennes au cours de la respiration. A l'inspiration, la compression des organes abdominaux par le muscle diaphragme chasse le sang veineux qui est aspiré par la dépression thoracique ;

- la pompe musculaire. Les veines circulent au travers des muscles squelettiques. Leur jeu de contraction-relâchement a pour effet de propulser le sang en direction du cœur. Là encore le système valvulaire prend toute son importance pour empêcher le sang de repartir en arrière, cf, figure 11.



*Figure 11: Role de la contraction musculaire dans le retour veineux*

*d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D., Physiologie humaine – les mécanismes du fonctionnement de l'organisme, p. 419.*

### **2.3.2 Le phénomène congestif [11 - 13]**

Du latin *congerere* signifiant accumuler, le phénomène congestif représente plusieurs réalités. En ce qui concerne ce travail, au niveau vasculaire, il s'agit de l'accumulation de sang dans les vaisseaux sanguins qu'ils soient présents ou non dans un organe ou tissu. Le sang pouvant mal circuler à ce niveau, il y a une stagnation qui gênera l'écoulement conduisant à un phénomène d'infiltration locale mais également un tissu en aval mal irrigué et une élimination des déchets perturbée. Ceci rend le retour veineux moins efficace avec les répercussions possibles sur l'ensemble du système

cardiaque et circulatoire.

Sans entrer dans les détails spécifiques à chaque organe, nous pouvons décrire deux grandes sortes de congestion vasculaire : une passive, une active.

### ***2.3.2.1 une congestion passive***

Elle concerne le système veineux, pouvant être due à un obstacle mécanique à l'écoulement, une défaillance du système de valvules veineuses, une restriction de mobilité mécanique, ou bien une défaillance de la pompe respiratoire ou cardiaque. Les tissus sont généralement froids avec une possible coloration bleutée. Ainsi, l'origine peut-être cardiaque ou périphérique et cette perturbation de la circulation veineuse aura par un phénomène en cascade un impact sur le retour veineux qui, par la loi de Franck-Starling, aura une répercussion sur le volume éjecté par le cœur donc sur la pression artérielle.

L'une des régions les plus concernées se trouve être le petit bassin, avec toutes les conséquences que cela peut engendrer sur un bon retour veineux et les symptômes qui peuvent en découler. La richesse du réseau anastomotique veineux reliant les organes entre eux est à la base d'une congestion passive, cf . figure 12.

La restriction de mobilité d'un organe perturbe les fonctions de celui-ci notamment son drainage veineux ce qui entraîne une stase locale qui se propagera petit à petit du fait des anastomoses veineuses. La stase se trouvera ainsi accrue dans son importance, son affection et ses symptômes. Ces anastomoses s'étendant au-delà du pelvis, les répercussions pourront se voir aux membres inférieurs (œdèmes, varices...) mais également au niveau du système digestif et notamment au niveau de la veine porte, et du système mammaire avec le lien permis par la veine épigastrique inférieure et la veine thoracique interne.

Cette richesse d'anastomoses reliant différentes parties du corps au système circulatoire abdomino-pelvien peut expliquer les répercussions à distance d'une stase du petit bassin par exemple.

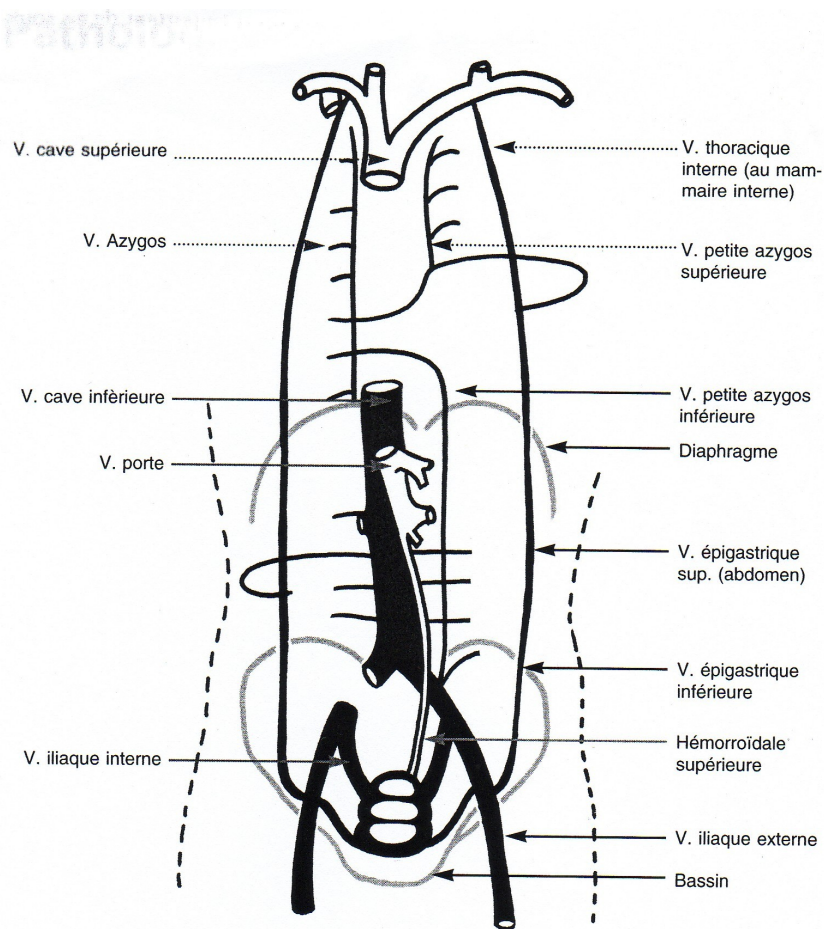


Figure 12: Anastomoses veineuses thoraco-abdomino-pelviennes

d'après AGERON-MARQUE C., *Guide pratique d'ostéopathie en gynécologie*, p. 44

### 2.3.2.2 une congestion active

Que l'on rencontre lors de la première phase d'un phénomène inflammatoire plus ou moins important. Cela se traduit par une rougeur cutanée et de la chaleur provoquées par une vasodilatation et une hyperémie. Cela reste le plus souvent localisé.

Heureusement, la régulation de la pression artérielle étant si précise, importante de part le nombre d'éléments qui la composent, bon nombre de ces phénomènes congestifs ne posent pas trop de problèmes au patient. Mais si cela se maintient, cela chamboulera à la longue l'homéostasie du corps qui, s'il ne peut plus gérer cette situation, pourra décompenser : œdèmes, infiltrations, hypoxie...

## 3 Généralités sur la pression artérielle

### 3.1 Définition [7, 8, 14, 15]

La tension ou pression artérielle est la force résultant de l'interaction du débit cardiaque avec la résistance vasculaire périphérique. Elle est pulsatile et non constante durant un cycle cardiaque. Elle dépend de la quantité de sang dans les vaisseaux et de la possibilité d'extensibilité des vaisseaux sanguins, en somme de leur qualité intrinsèque.

La contraction ventriculaire du cœur, notamment du ventricule gauche, chasse une quantité de sang dans la circulation générale. Ce volume a une vitesse et une puissance. Les parois des vaisseaux devront s'adapter pour le recueillir.

Les quantités de sang entrant et sortant des artères ne sont pas identiques. Si cela l'était, le volume dans les artères serait donc constant à chaque cycle cardiaque et la pression ne subirait pas de variation. Il sort des artères un tiers du volume d'éjection ventriculaire. Ainsi, c'est ce qui reste dans l'artère qui participe à l'élévation de la pression artérielle lors de l'arrivée d'un nouveau volume sanguin durant la systole suivante, participant à la distension des artères réceptrices.

Une fois que la contraction ventriculaire est finie, que le sang a fini de passer, les parois élastiques des vaisseaux retournent à leur état de base, cf. Figure 13.

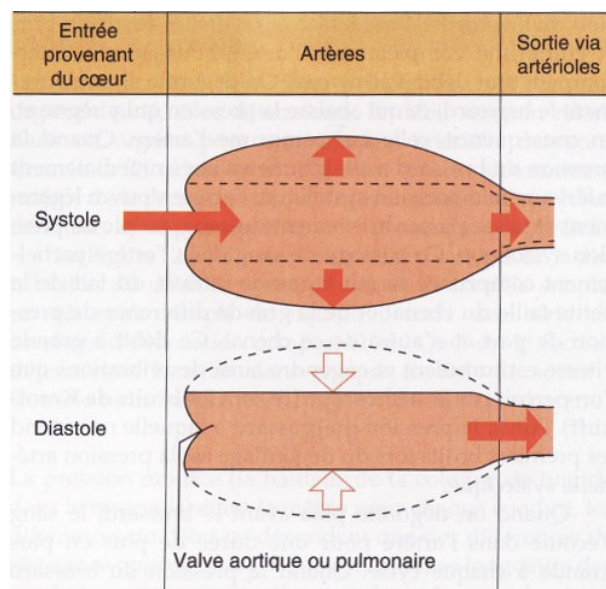


Figure 13: Mouvement des parois artérielles lors des deux phases du cycle cardiaque

d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D., *Physiologie humaine – les mécanismes du fonctionnement de l'organisme*, p. 403.

Trois paramètres jouent ainsi sur l'amplitude de la pression artérielle:

- le volume de sang éjecté par le cœur au moment de la systole ;
- la vitesse à laquelle cela se produit ;
- le pouvoir de dilatation élastique des artères.

Une modification d'un ou plusieurs de ces éléments de façon physiologique ou pathologique aura une répercussion sur la pression artérielle: une augmentation ou une diminution selon le cas.

La pression sanguine diminue au fil de l'écoulement du sang dans les vaisseaux, donc plus on s'éloigne du cœur. Avant le réseau capillaire, il n'y a plus qu'une seule valeur. La diminution continue à travers les capillaires et le réseau veineux, cf. figure 14.

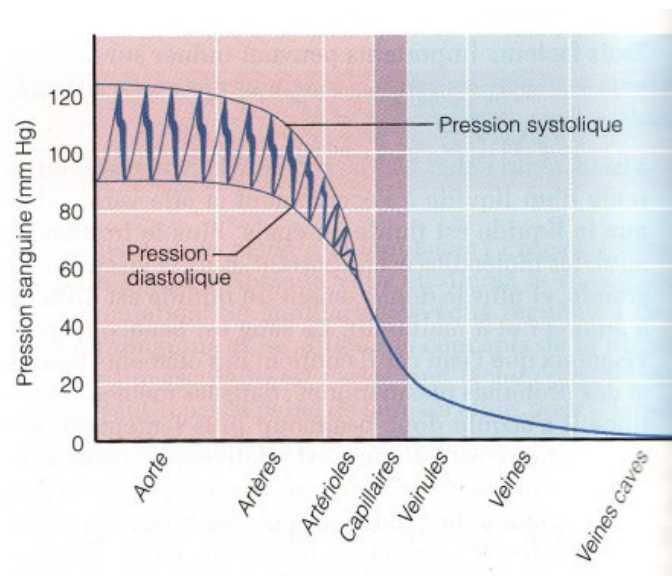


Figure 14: Evolution de la pression artérielle dans les différents vaisseaux

d'après MARIEB E., Anatomie et physiologie humaine, p. 702.

La mesure de la pression artérielle se fait de manière indirecte, au moyen d'un brassard gonflable appliqué sur un membre, généralement supérieur en utilisant l'artère brachiale. Elle se donne habituellement en millimètres de mercure (mmHg). Nous détaillerons ce procédé dans la partie concernant le protocole de cette étude.

### 3.1.1 Pression artérielle systolique (PAS)

C'est la pression maximale durant le cycle cardiaque venant au moment de l'éjection ventriculaire correspondant à la systole cardiaque. C'est l'arrivée du sang dans les vaisseaux, cf, figure 15.

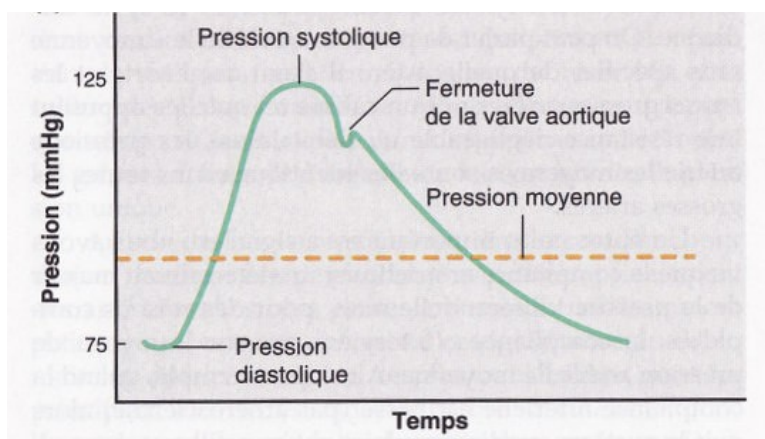


Figure 15: Visualisation de l'évolution de la pression artérielle au cours d'un cycle cardiaque

*d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D.,  
Physiologie humaine – les mécanismes du fonctionnement  
de l'organisme, p. 403.*

### 3.1.2 Pression artérielle diastolique (PAD)

C'est la pression minimale durant le cycle cardiaque à l'évacuation du sang des vaisseaux correspondant à la diastole cardiaque, cf. figure 15.

### 3.1.3 Pression artérielle différentielle ou pulsée (PP)

Il s'agit de la différence entre la pression artérielle systolique et la pression artérielle diastolique. Plus nous nous éloignons du cœur, plus elle diminue.

Cette pression est déterminée principalement par le volume sanguin sortant du cœur à l'éjection ventriculaire : cela envoie du sang dans la circulation au moment de la systole donc la pression artérielle systolique augmente tandis que la pression artérielle diastolique reste inchangée ainsi, cette pression artérielle différentielle ne peut qu'augmenter avec ce facteur.

Une baisse de la qualité des vaisseaux diminuant leur capacitance provoque également une hausse de cette pression artérielle différentielle.

### 3.1.4 Pression artérielle moyenne (PAM)

C'est elle qui entraîne le sang dans les vaisseaux au cours d'un cycle cardiaque.



La pression artérielle n'étant pas constante pour chaque cycle cardiaque, on calcule une pression moyenne qui prend en compte l'ensemble du cycle cardiaque, cf. figure 15. Comme la diastole est plus longue que la systole, il ne s'agit pas simplement de la moyenne entre les deux pressions artérielles. Cette pression artérielle moyenne répond à la formule suivante :

$$PAM = PAD \times (PP/3)$$

Elle diminue également en s'éloignant du cœur, également avec le frottement du sang sur les parois des vaisseaux.

### 3.2 Les normes

Pour une personne adulte en bonne état de santé :

*Tableau I: Normes de la pression artérielle*

<i>Pression en mmHG</i>	<b>Systolique</b>	<b>Diastolique</b>
Optimale	< 120	< 80
Normale	< 130	< 85
Normale « haute »	130 - 140	85 - 90

*d'après FATTORUSSO V., RITTER O., Vademecum Clinique, Du diagnostic au traitement , p.1451.*

### 3.3 Les facteurs influençant la pression artérielle [7, 8, 15-17]

La pression artérielle est une donnée très variable devant s'ajuster aux différents éléments endogènes et exogènes que le corps subit. Elle est donc fortement régulée comme nous le verrons juste après, mais elle est aussi dépendante de différents facteurs. Nous en citerons quelques uns.

#### 3.3.1 L'hérédité

Des études ont mis en avant de rôle de l'hérédité sur la pression artérielle à travers un certains nombres d'études<sup>4</sup> analysant cette pression chez des l'enfant (Scarpelli), chez l'adolescent (Brenner), chez l'adulte (Drayer) [16]. Ils s'agissait de groupe dont les parents ne sont pas hypertendus et un autre groupe avec des parents hypertendus. Chacune converge vers la conclusion de cette influence de l'hérédité sur la pression artérielle.

#### 3.3.2 L'âge et le sexe

Ces paramètres sont loin de faire l'unanimité. Le sexe ne semble pas avoir d'influence sur la

<sup>4</sup> TCHERDAKOFF P.,1986, *Enregistrement ambulatoire de la pression artérielle*, p. 51

pression artérielle.

Pour l'âge, les études<sup>5</sup> sur le sujet ne semblent pas converger vers le même point comme pour l'hérédité [16]. Cependant, il semble se dégager certaines caractéristiques : une baisse pendant le sommeil avec l'âge et à contrario une hausse de cette pression notamment la pression artérielle systolique l'âge avançant, cf. figure 16. Nous pouvons imaginer que la raison principale à cela se situe au niveau d'une hausse de la résistance des vaisseaux qui perdent peu à peu leur composante d'élasticité.

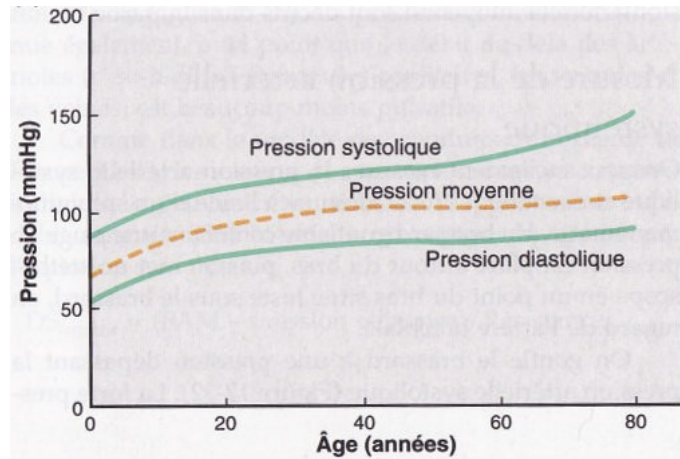


Figure 16: Augmentation de la pression artérielle avec l'âge

d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D.,  
*Physiologie humaine – les mécanismes du  
fonctionnement de l'organisme*, p. 403.

### 3.3.3 L'activité

Elle ne peut qu'influencer la pression artérielle, mais là encore, cela varie en fonction de l'individu. L'activité est aussi bien physique que psycho-sensorielle si bien que nous sommes en permanence en activité, même en dormant car il faut maintenir les constantes et l'activité métabolique de base. Selon l'activité, cela peut conduire la pression artérielle vers une hausse ou vers une baisse. L'alimentation, la marche, une conversation, le sport mais aussi l'activité scolaire par exemple augmente la pression artérielle. La lecture, le repos, le sommeil tendent à la baisse de la pression artérielle.

Pour ce qui est de l'activité sportive, cela fait augmenter la pression artérielle que la personne soit hypertendue ou pas, cf. figure 17. Cette hausse est plus régulière, linéaire chez les personnes non

<sup>5</sup> TCHERDAKOFF P., 1986, *Enregistrement ambulatoire de la pression artérielle*, p. 52

hypertendues. De plus, la variabilité de la pression artérielle diastolique est plus importante que pour la systolique durant l'activité.

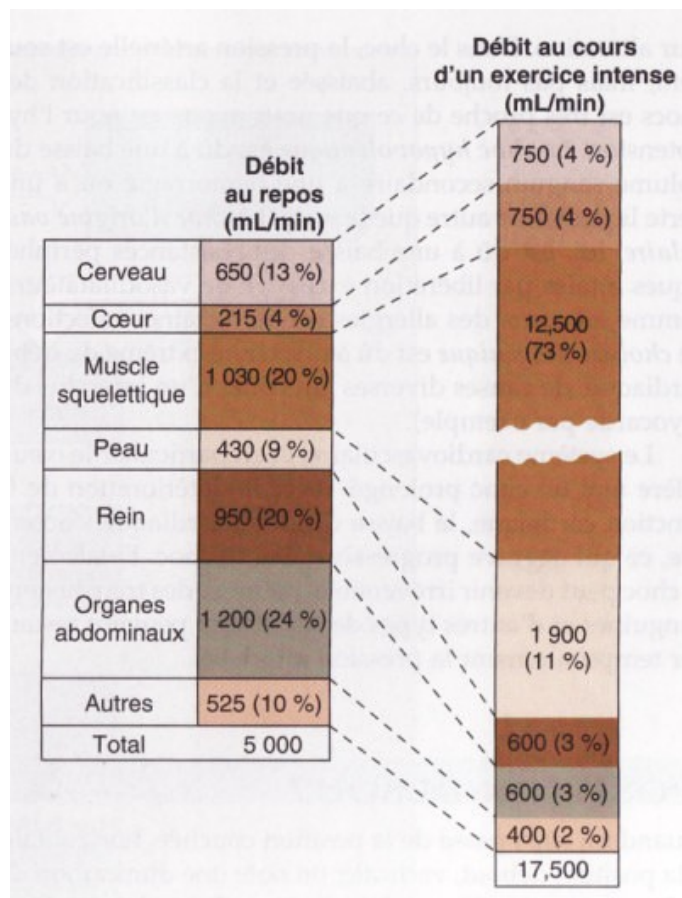


Figure 17: Evolution du débit sanguin durant un exercice intense

d'après VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D.,  
*Physiologie humaine – les mécanismes du  
fonctionnement de l'organisme, p. 438.*

Les influences psycho-sensorielles sont également à prendre en compte. Il semble que la variation soit moindre que pour une activité physique. Une d'entre-elles a été souvent étudiée : la présence du médecin. Richardson<sup>6</sup> dès 1964 démontre que la pression artérielle est plus élevée au cabinet médical avec présence du médecin qu'à domicile. Toutefois, il n'y a rien de général et cela reste variable en fonction de l'individu, notamment au niveau de la variation. Cela se trouve majoré pour certaines personnes dans ce qui est couramment appelé : le syndrome de la blouse blanche.

<sup>6</sup> TCHERDAKOFF P., 1986, *Enregistrement ambulatoire de la pression artérielle*, p. 57

### 3.4 *Quelques notions d'hémodynamique [16, 17]*

Le sang, dans le système circulatoire comme nous l'avons vu, va d'une zone à forte pression (le cœur) vers une zone de plus faible pression. Il y a donc une différence de pression entre les artères qui distribuent le sang à tout l'organisme et les veines qui le drainent pour un retour au cœur.

Dans la circulation systémique, plus nous nous éloignons du cœur, plus la pression artérielle diminue. Cette différence de pression entre le système artériel et veineux se nomme :

$$\text{pression de perfusion} = \text{pression artérielle} - \text{pression veineuse}$$

L'écoulement du sang dans un vaisseau, comme l'écoulement de tout liquide dans un conduit, se fait contre une résistance : la résistance de la paroi du vaisseau à l'écoulement appelée la résistance vasculaire.

Le débit sanguin découle de ces deux paramètres :

$$\text{Débit sanguin} = \text{pression de perfusion} / \text{résistance vasculaire}$$

Pour un débit donné, la vitesse d'écoulement dans un vaisseau sera inversement proportionnelle à la surface de section du vaisseau. Plus nous nous éloignons du cœur, plus les vaisseaux diminuent de calibre jusqu'au système capillaire donc plus la vitesse diminue du fait que le réseau capillaire devant son importance à une surface de section bien plus importante que le système artériel.

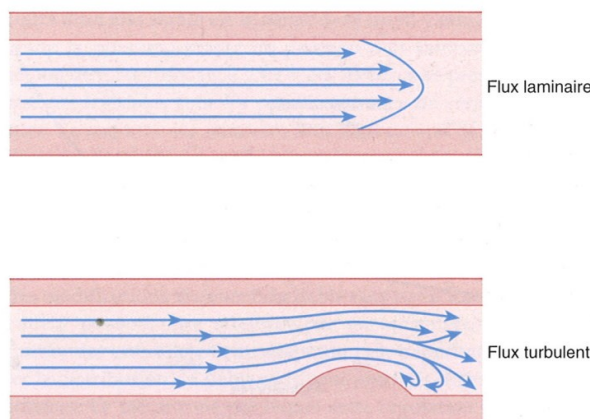
Ce système permet d'amortir la puissance de la pression issue de la contraction ventriculaire cardiaque et permet au final de rendre la pression d'intermittente et pulsatile à continue et régulière en fonction des besoins du tissu perfusé.

Deux paramètres jouent sur la résistance vasculaire :

- le diamètre du vaisseau ;
- la viscosité du sang  $\mu$ .

En théorie, nous pourrions croire que l'écoulement sanguin se fait de façon uniforme dans un vaisseau. Il n'en est rien. L'écoulement se fait par couche. La couche de liquide la plus proche de la paroi se trouve attirée par elle, la couche en dessous se trouve attirée par la couche au-dessus d'elle, ainsi de suite si bien que le flux se trouve être plus rapide au centre du vaisseau qu'à la périphérie. Il y a donc une différence de vitesse entre la périphérie et le centre du vaisseau sanguin.

Quand les couches glissent bien les unes sur les autres, nous parlons de flux laminaire, c'est le cas idéal et cela correspond à la loi de Poiseuille<sup>7</sup>. Cependant, il peut arriver des perturbations dans le flux sanguin dues à un obstacle. Le flux devient irrégulier, nous parlons de flux turbulent, cf. figure 18. Ces turbulences peuvent s'entendre à l'auscultation : ce sont les bruits ou souffles vasculaires.



*Figure 18: Modélisation du flux sanguin : laminaire ou turbulent*

*d'après POCOCK G., RICHARDS C.,  
Physiologie humaine – les fondements de la  
médecine, p. 303.*

Cette turbulence se retrouve dans deux endroits de façon physiologique pour un bon mélange du sang : dans le ventricule cardiaque et dans l'aorte.

La viscosité du sang intervient dans la loi de Poiseuille et joue sur la résistance vasculaire. La viscosité diminue dans les vaisseaux de moindre calibre. Cette viscosité prend en compte le fait que le sang est un mélange de liquide plasmatique, d'éléments figurés (comme les hématies, les leucocytes ...) mais également de diverses molécules (hormones, nutriments, vitamines ...) Ce n'est donc pas un fluide pur. Cette viscosité varie selon différents facteurs comme l'hématocrite qui plus elle est importante plus la viscosité est importante. Les variations de l'hématocrite peuvent se retrouver en pathologie mais également dans des phénomènes physiologiques d'adaptation du corps à certaines conditions comme la haute altitude, (ou le cyclisme pour faire un peu de cynisme !).

<sup>7</sup> POCOCK G., RICHARDS C., 2004, *Physiologie humaine - les fondements de la médecine*, p. 303

### ***3.5 La régulation physiologique de la pression artérielle***

Le sang doit être distribué dans tout l'organisme, du sommet du crâne, à l'extrémité de la dernière phalange du petit orteil, et cela doit se passer de façon uniforme pour un bon fonctionnement de chaque structure. Cette distribution doit se faire ainsi quelque soit la position du corps (couché, debout) sans que certains organes comme le cerveau soient privés d'apports sanguins.

C'est pourquoi cette régulation se fait par différents moyens de façon locale et à distance, chimique et nerveuse, sur du court et du long terme.

#### **3.5.1 Les mécanisme nerveux [7, 8]**

##### ***3.5.1.1 Le baro-réflexe :***

Il met en jeu un système nerveux qui répond à court terme aux variations de la pression artérielle, quand il faut réagir au plus vite à un événement intrinsèque ou extrinsèque.

Il s'occupe de réguler le tonus vasomoteur des vaisseaux en produisant une activité vasoconstrictrice.

A la base de ce réflexe se trouvent des récepteurs sensoriels sensibles à l'étirement de la paroi vasculaire en certaines régions stratégiques du corps : notamment le sinus carotidien à la bifurcation des artères carotides communes mais aussi au niveau de l'arc aortique.

Une hausse de la pression artérielle, surtout de façon soudaine, stimule ces récepteurs de par la distension de la paroi vasculaire, cela augmente la fréquence de décharge nerveux (nerf de Héring, branche du neuvième nerf crânien pour le sinus carotidien) conduisant les informations au centre vasomoteur du tronc cérébral ayant une valeur seuil. Ce centre est en relation étroite avec les centres cardiaques. Si cela dépasse cette valeur seuil, il réagira pour ajuster le calibre du vaisseau et maintenir une pression artérielle moyenne stable. Ce système passe par le système nerveux autonome que ce soit l'orthosympathique ou le parasympathique.

##### ***3.5.1.2 Les chémorécepteurs carotidiens et aortiques :***

Ils se trouvent au même niveau que les récepteurs participant au baro-réflexe. Ils sont très sensibles à l'hypoxie. Une baisse de la pression artérielle moyenne conduit à une baisse de la concentration en oxygène, cela active ces récepteurs qui informeront les centres vasomoteurs.

## **3.5.2 Les mécanismes chimiques [7, 8]**

### **3.5.2.1 Le système rénal : RAA : Rénine – Angiotensine – Aldostérone**

C'est un système hormonal donc à action lente, sur du long terme qui s'occupe de réguler le volume sanguin.

Ce système est basé sur la perfusion rénale. Une baisse de celle-ci provoquera une libération au niveau glomérulaire de rénine qui aura pour action de convertir l'angiotensinogène en angiotensine I. Cette angiotensine I sera convertie en angiotensine II par l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA). Cette angiotensine II a pour action de provoquer la libération d'aldostérone et une vasoconstriction artériolaire. L'aldostérone participe à la réabsorption du sodium dans le sang au niveau rénal et participe ainsi au contrôle de la volémie, le sodium participant à la hausse de la volémie et in fine de la pression artérielle moyenne.

### **3.5.2.2 Les chémorécepteurs supérieurs :**

Ils réagissent à un état d'ischémie, le cerveau étant très sensible à l'oxygène. Ces récepteurs ressentent donc la concentration de CO<sub>2</sub> et de protons, la pression artérielle augmentant avec ces concentrations. Là encore le système nerveux autonome entre en jeu. Ce système tend surtout à protéger le cerveau au détriment d'autres organes.

### **3.5.2.3 L'hormone anti-diurétique (ADH) :**

C'est une hormone sécrétée par l'hypothalamus et stockée dans l'hypophyse postérieure. Elle participe à la résorption de l'eau au niveau des tubules rénaux. Elle se trouve impliquée dans le contrôle de la volémie et donc de la pression artérielle. Les récepteurs à la base de son action se trouvent dans l'oreillette droite du cœur activés par une baisse de cette volémie qui détecté déclenche cette libération d'ADH.

En plus de son action rénale, l'ADH est vasoconstricteur vasculaire.

### **3.5.2.4 Le peptide natriurétique auriculaire :**

L'augmentation de la pression dans les oreillettes cardiaques libèrent à ce niveau ce peptique. Il inhibe la contraction musculaire des vaisseaux, ce qui conduit à dilater les vaisseaux. Il participe à l'élimination d'eau et de sodium par le rein. Il a une action sur la volémie mais inverse à ce que nous avons vu précédemment, et enfin, il inhibe la sécrétion de rénine.

### ***3.5.2.5 La médullo-surrénale :***

Les hormones de la glande médullo-surrénale (noradrénaline et adrénaline) sont libérées en période de stress et d'activité du système nerveux orthosympathique. La noradrénaline a un effet sur la vasoconstriction des vaisseaux. L'adrénaline augmente le débit cardiaque et provoque également une vasoconstriction des muscles lisses vasculaires.

### ***3.5.2.6 Des facteurs endothéliaux***

Au niveau de l'intima, des facteurs participent à la régulation de la pression artérielle, comme l'endothéline qui a une action vasoconstrictrice, libérée quand le débit sanguin diminue. Nous pouvons citer également le facteur de croissance PDGF (platelet-derived growth factor) ayant aussi une action vasoconstrictive.

Le monoxyde d'azote au contraire participe quand le débit s'accélère à une vasodilatation.



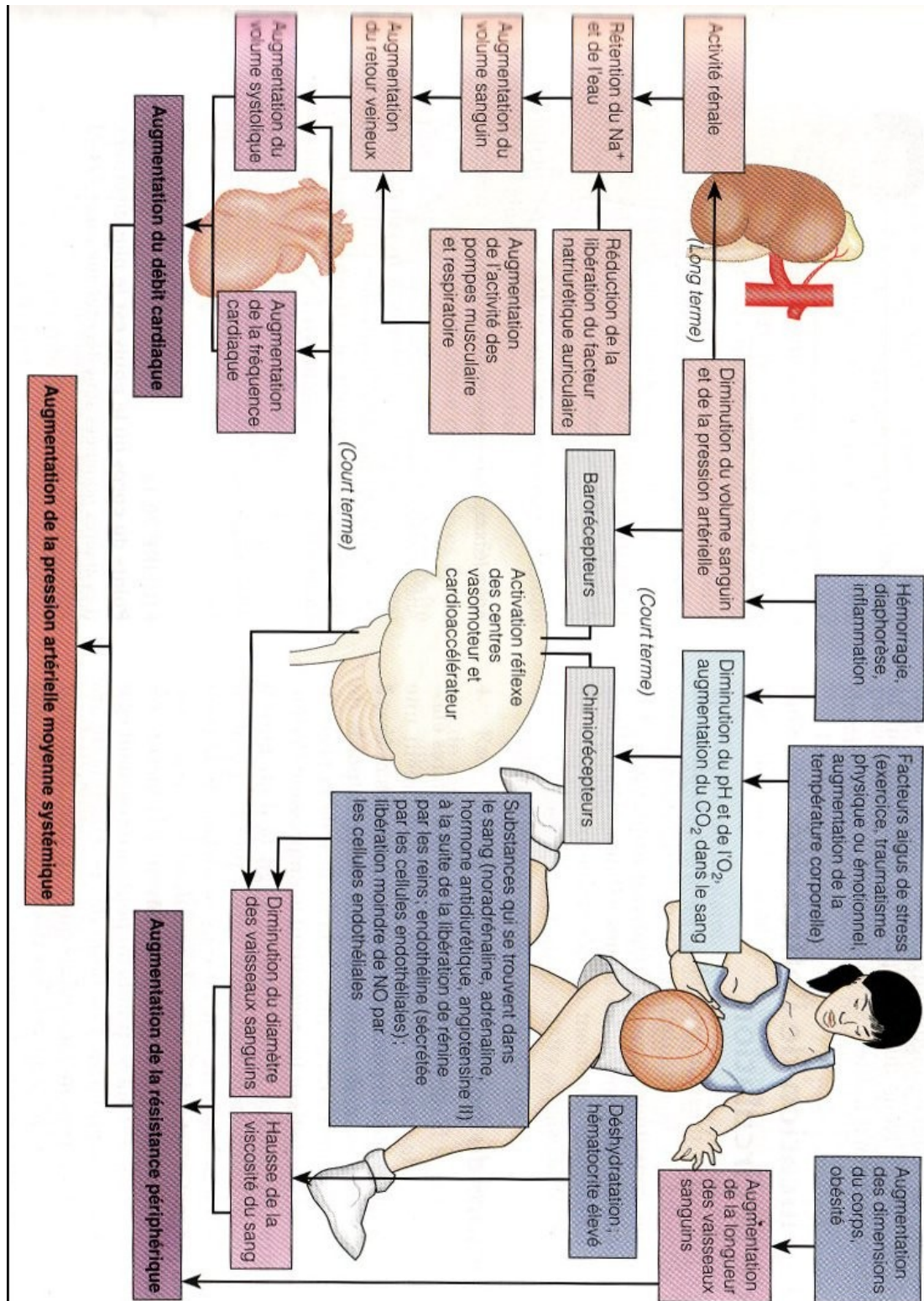


Figure 19: Exemple de régulation d'une hausse de la pression artérielle

d'après MARIEB E., Anatomie et physiologie humaine, p.709.

## 4 La manœuvre cardio-dynamogénique

### 4.1 Description de la manœuvre cardio-dynamogénique

Nous allons nous appuyer sur la technique enseignée par Jean Peyrière à ISO Lyon en quatrième année d'études, dans l'enseignement des techniques ostéopathiques dans le champ viscéral. Elle se déroule en deux temps : la petite manœuvre puis la grande. Il se peut que la petite manœuvre ne soit pas effectuée selon certains enseignements.

#### 4.1.1 La petite manœuvre

Elle est superficielle et sert d'amorce afin de préparer l'abdomen au mouvement sanguin.

Le sujet est allongé en décubitus dorsal, bien relâché, les membres inférieurs fléchis dans le but d'obtenir un relâchement du tonus abdominal. Nous mettons un petit coussin sous sa tête pour enlever d'éventuelles tensions dans la nuque, pour que le sujet soit le plus détendu possible.

Le praticien est debout, se plaçant à la tête du sujet, qui a été légèrement positionné sur un côté afin d'avoir une meilleure gestuelle. Si cela semble plus pratique, et en fonction de la taille du sujet, le praticien peut se placer sur un des côtés, à hauteur de la partie basse de la cage thoracique.

Les mains prennent un contact caudalement avec le bord ulnaire tout autour de la région ombilicale de façon à circonscrire la région péri-ombilicale, cf. figure 20.



Figure 20: Petite manœuvre

Nous mobilisons superficiellement les tissus (peau, fascia superficialis, aponévrose superficielle) par un mouvement de supination puis pronation traduisant respectivement un phénomène en deux temps de pression puis dépression de cette région. Cela s'effectue sans se caler sur le rythme respiratoire du sujet. Cela produit une traction vers le plafond des tissus puis nous relâchons, comme si nous voulions réaliser un pompage de la région péri-ombilicale.

Nous réalisons cette petite manœuvre entre 10 et 15 fois. Pour l'étude, nous la faisons 15 fois. Des études antérieures la décrivent sur une minute.

### 4.1.2 La grande manœuvre

Elle est beaucoup plus profonde dans les tissus, le but étant de mobiliser la masse sanguine du système profond en utilisant la mobilisation de la masse viscérale: compression des viscères par contraction mécanique du diaphragme et l'action des mains.

Le patient est toujours en décubitus, les membres inférieurs en triple flexion, les pieds bien à plat sur le plan de la table. Le petit coussin sous la tête est toujours présent.

Le praticien est dans la même position que pour la petite manœuvre. Nous plaçons nos mains sur l'abdomen du sujet caudalement, les talons des mains au niveau de la 10<sup>e</sup> côte, les doigts orientés vers la symphyse pubienne du sujet. Nous épousons au maximum la surface abdominale, les doigts s'écartant sur toute la surface abdominale.

La grande manœuvre se déroule en suivant la respiration du sujet, donc en deux phases selon l'inspiration et l'expiration, cf. figures 21 et 22.

Nous demandons une inspiration profonde que nous allons suivre avec les mains, selon le mouvement de l'abdomen.

Sur l'expiration suivante, nous repoussons la masse viscérale vers la région symphysaire (petit bassin).

Sur l'inspiration suivante, les mains font une supination afin de « prendre » la masse viscérale et de la remonter jusqu'à la région sous-costale.

Cela a pour but de provoquer un effet d'essorage : mouvement d'accrochage et de rapprochement des viscères.



*Figure 21: Grande manœuvre, phase inspiratoire*



*Figure 22: Grande manœuvre, phase expiratoire*

Cette grande manœuvre est répétée durant quatre cycles respiratoires, car à toute décongestion, un phénomène congestif suit si la mobilisation est trop importante dans le temps. Nous la terminons

sur un temps inspiratoire.

Nous faisons ainsi trois séries de quatre cycles respiratoires, chaque série étant séparée par un temps de repos d'une minute.

## ***4.2 Quelques variations***

Cette technique peut présenter quelques variantes dans sa réalisation. Comme nous l'avons dit plus haut, pour laisser les sujets dans une seule position, nous avons opté pour la position de la grande manœuvre : les membres inférieurs en triple flexion.

Quand nous avons vu la technique pour son enseignement, le sujet a les membres inférieurs allongés lors de la petite manœuvre.

Autre variante importante, afin de faire entrer la pesanteur en compte, nous pouvons utiliser la déclive de la table pour mettre légèrement le sujet en position la tête vers le bas pour favoriser le phénomène de chasse passive du sang vers le cœur.

N'ayant pas de déclive sur la table utilisée, nous avons préféré ne pas faire entrer cela en compte dans le protocole expérimental.

## ***4.3 Historique***

### **4.3.1 Le fil de l'histoire [18, 19]**

La manœuvre cardio-dynamogénique est une technique manuelle, basée sur le mouvement, la mobilisation viscérale afin d'obtenir une action à visée circulatoire. Nous avons voulu essayer de comprendre la façon dont cette technique a pu émerger et, à travers le temps, devenir celle que nous pratiquons quand cela est nécessaire lors de nos consultations.

Pour cela, une plongée dans l'histoire de la médecine s'imposait. Très vite cependant, nous avons dû rendre à l'évidence que le monde médical traditionnel avait totalement mis de côté l'aspect manipulation, la mobilisation du corps, pour ne prendre en compte dans les références historiques que ce qui concernait les maladies, les médicaments et la chirurgie.

Pour remonter le fil de l'histoire, nous nous sommes orientés en suivant une certaine logique. Voyant que rien ne ressortait dans l'histoire de la médecine traditionnelle, nous avons regardé du côté de diverses médecines utilisant des manipulations. En repensant à l'essor de l'ostéopathie durant le 20<sup>e</sup> siècle, nous nous rendions bien compte que ce sont d'anciens kinésithérapeutes qui ont

permis cela. Cette découverte a permis de déceler un lien logique avec la technique, et ainsi, découvrir son historique. Bien sûr, il n'était pas question de refaire ici l'histoire de la kinésithérapie, ce n'est absolument pas notre propos, mais par ce biais, nous retrouvons la piste qui mène à l'émergence de la manœuvre cardio-dynamogénique.

Dans chaque société ou culture au plus loin que nous puissions remonter, l'aspect manipulateur a été présent pour soulager, traiter, guérir. De réussite en réussite, la thérapie manuelle s'est appuyée sur un empirisme parcourant les siècles, avec toutefois une contradiction forte de la part de praticiens médicamenteux. L'aspect sectaire, corporatiste, puis l'essor des progrès scientifiques et enfin le mercantilisme ont été un frein pour la mise en avant et la reconnaissance de pratiques manipulateurs autres que la chirurgie qui a su tirer son épingle du jeu. Le fossé s'est creusé d'autant plus que sont apparus les dogmes médicaux qui seront véhiculés avec l'essor des facultés de médecine. Exclu des facultés, l'aspect manipulateur n'a pu se perpétuer seulement oralement et par empirisme.

Jusque là, la notion de mouvement n'avait pas encore vu le jour dans le monde thérapeutique. Une grande évolution est venue avec la période des grands philosophes, notamment à partir de Descartes, en révolutionnant la pensée. Non pas que cela soit à prendre comme un nouvel axiome, mais que cela a permis de se sortir un peu de l'immobilisme ambiant à propos des principes de soin qui n'en avaient que pour la médecine traditionnelle et la chirurgie.

### **4.3.2 Ling et la gymnastique suédoise [19, 20]**

Le grand déclin se déroula au cours du 19<sup>e</sup> siècle avec l'apparition de la notion de mouvement dans l'acte thérapeutique. Un suédois, Pehr Henrik Ling (1776-1839), homme de lettres, d'esprit et de sport, envisage alors le mouvement, à travers la gymnastique comme principe de traitement, cf. figure 23. C'est le début de ce qui deviendra la gymnastique suédoise. Ling fut très mécaniste, et les principes physiologiques qu'il proposa sont très proches de ceux que nous connaissons en ostéopathie qui n'ont alors pas encore vu le jour. Nous y retrouvâmes des principes mécanistes comme la constitution des voûtes crâniennes, l'importance de levier dans l'organisation du squelette.

D'après un de ses élèves, Georgii, qui fût le premier à utiliser le terme kinésithérapie : « *Ainsi, non seulement l'idée de vie implique l'idée de mouvement; mais tout mouvement suppose une force qui*

*agit selon les lois physiques et mécaniques.* »<sup>8</sup>. L'aspect circulatoire, respiratoire, la locomotion, rien n'est oublié et au final, nous retrouvons une idée qui nous est chère en ostéopathie : l'unité du corps par l'inter-relation des fonctions du corps grâce aux systèmes nerveux et vasculaire.



Figure 23: Pehr Henrik LING

*d'après TREDANIEL C., Histoire du reboutement, du reboutement à l'étiopathie, p. 144.*

Cette méthode passait donc par de la mobilisation active, mais également passive au niveau musculaire, articulaire. Nous voyions ici le moyen utilisé : passer par le soma pour atteindre le corps dans sa globalité. Les bases de la gymnastique médicale étaient donc posées. Ling a ouvert une porte. La curiosité et le désir de certains successeurs de poursuivre dans ce sens a permis de continuer le développement de ces principes en s'y engouffrant. Malheureusement, cette continuité ne s'est pas mise en place instantanément.

### 4.3.3 Thure Brandt [19, 20]

Thure Brandt (1819 – 1895) fut un militaire suédois, mais pas seulement, cf. figure 24. Il fut également élève de l'institut central de gymnastique de Stockholm, où il fut nommé instructeur en 1844. Il apprit donc de Ling et de Georgi. Sa méthode de traitement découla donc des principes de Ling. Sa première technique datant de 1847 a eu pour but de réduire un prolapsus rectal. Ce fut la base de son cheminement, de sa réflexion pour développer tout un arsenal thérapeutique visant notamment les atteintes du petit bassin tant chez l'homme que chez la femme.

Brandt apporta des soins pour des affections gynécologiques, de l'appareil digestif bas, de l'appareil

---

<sup>8</sup> TREDANIEL C., *Histoire du reboutement*, p.147

urinaire... donc tout ce qui concernait la région pelvienne. Il appliqua à la région pelvienne des principes de traitement par la gymnastique et le massage (mouvements musculaires, vibrations, frictions...). Il s'occupa également beaucoup de problèmes de congestion pelvienne dont l'organe maître : l'utérus. Il trouva ainsi des solutions pour décongestionner cette région, ce qui n'est pas sans rappeler la manœuvre cardio-dynamogénique.



Figure 24: Thure BRANDT

*d'après TREDANIEL C., Histoire du reboutement, du reboutement à l'étiopathie, p. 142.*

D'après Brandt : « *Quand la circulation et les nerfs qui la régissent sont normaux, la santé est parfaite. Dans toute maladie locale ou générale la circulation et l'innervation sont plus ou moins troublées. (...) La circulation est réglée par les nerfs, c'est donc sur eux qu'il importe d'agir.* »<sup>9</sup>

Brandt a déjà su en son temps saisir l'effet qu'il pouvait avoir grâce à des techniques manuelles sur un organe ou une affection. Pour ce qui est de l'aspect circulatoire, il a réussi à permettre l'arrivée de sang ou bien de mettre en place des dérivations pour décongestionner une région ou un organe.

La méthode de Brandt se basa sur le mouvement respiratoire et le mouvement des différentes parties du corps des pieds à la tête. Il exerçait des pressions sur les nerfs pour provoquer une stimulation. Il introduisit le massage des intestins pour des affections du petit bassin, rappelant, de par la position des mains du praticien et les mouvements exécutés, la manœuvre cardio-dynamogénique. Un de ses principes comme il le disait : « *c'est à mes yeux un principe absolu de*

---

<sup>9</sup> BRANDT T., 1991, *Traitement des maladies des femmes*, p. 35-36

*dériver le cours du sang du bassin, chez mes malades. »<sup>10</sup>*

Ainsi, de part son apprentissage au sein de l'institut central de gymnastique de Stockholm et de son empirisme, il a su mettre au point une méthode de travail dans un domaine où la médecine de l'époque ne savait apporter de réponses satisfaisantes. Il a su adapter voire repenser la gymnastique générale pour en faire la matrice de sa méthode. Bien sur, tout comme pour nous en ostéopathie, l'adaptation principale devait se faire en fonction du patient.

Brandt n'a d'abord utilisé que des techniques à abord externe pour sa méthode. Puis, il fait la rencontre du « *grand Sénapart* »<sup>11</sup> de Charleroi, issu d'une famille de rebouteux. C'est lui qui inspira Brandt à utiliser un abord interne pour des techniques de traitement. Ainsi, Brandt synthétisa par sa méthode des inspirations venant naturellement de la gymnastique suédoise, mais aussi des principes moins codifiés, de par le reboutement, laissant une grande part à son empirisme. Il restait un pionner au niveau de l'approche mécaniste d'affections diverses et notamment des affections pelviennes.

Tout ceci intrigua le monde médical traditionnel qui, malgré leur incrédulité devant les résultats de Brandt, ne voulait pas laisser passer cet aubaine mais ne pouvait le concevoir qu'en l'attestant de façon scientifique. Petit à petit, sa méthode a gagné en reconnaissance, mais n'a pas réussi à s'installer durablement.

Il avait donc cette vision de globalité de l'individu. Par exemple que la zone pelvienne pouvait répondre favorablement à ce traitement comme les autres parties du corps, notamment du fait que « *toutes les parties du corps humain sont liées entre elles, et nos organes s'influencent réciproquement* »<sup>12</sup>. Nous avons vu à travers sa méthode des points physiologiques importants qui sont mis en avant : le système circulatoire notamment veineux et l'action orthosympathique sur la circulation. Il a su voir qu'une bonne structure donnait une bonne fonction.

Nous retrouvons là des principes de l'ostéopathie en l'occurrence cette notion de globalité de l'individu, la loi de l'artère avant même qu'Andrew Taylor Still ne les énonça et développa son art. A la lecture de Brandt, nous retrouvons également des principes de réflexion et de soins qui sont dans les bases de l'ostéopathie dans le champ viscéral, notamment dans la sphère gynécologique.

---

<sup>10</sup> BRANDT T., 1991, *Traitement des maladies des femmes*, p. 37

<sup>11</sup> TREDANIEL C., *Histoire du reboutement*, p.160

<sup>12</sup> BRANDT T., 1991, *Traitement des maladies des femmes*, p. 23



#### ***4.4 Henri Stapfer et les explications de la méthode Brandt [19, 21, 22]***

La méthode de Brandt trouva sa place dans la sphère médicale de certains pays. En France, ce qui ne nous surprendra pas, les levés de boucliers et obstacles furent importants. C'est Henri Stapfer, médecin obstétricien français qui fut chargé d'étudier cette méthode pour tenter de l'implanter dans le paysage médicale français, non sans mal, cf. figure 25. Il fit mieux que cela cependant, il a été celui qui a continué dans la voie ouverte par Thure Brandt en la complétant, la perfectionnant et lui donnant une explication scientifique. Il fut un des élèves les plus proches de Brandt qu'il considéra comme son maître.



*Figure 25: Henri STAPFER*

*d'après TREDANIEL C., Histoire  
du reboutement , du reboutement à  
l'étiopathie, p. 170.*

A travers les méthodes de massage abdomino-pelvien et les résultats obtenus, il développa la notion de réflexe cardio-dynamogénique, et les intérêts cardio-vasculaires de ces massages. Nous le verrons ultérieurement. En parcourant les explications de Stapfer, nous voulions mettre cela en parallèle avec le sujet principal de notre étude, la manœuvre cardio-dynamogénique. Le but est de montrer la suite logique que nous pouvions faire entre le massage abdomino-pelvien de Brandt puis de Stapfer et la manœuvre cardio-dynamogénique avec ses applications ostéopathiques.

Stapfer parla de la méthode Brandt en ces termes : « *la méthode Brandt peut être la source de*

découvertes physiologiques et pathologiques comme elle est le principe d'une thérapeutique manuelle »<sup>13</sup>, et n'avait pas de vision uniquement portée sur la sphère gynécologique. Bien au contraire et cela lui permit, dans une vision globale du corps, de voir à travers son savoir, ses expériences scientifiques et cliniques l'impact du massage gynécologique. Il déclara : « *avant d'être utérin, ovarien, salpigien, ou en même temps, le massage gynécologique est péritonéo-viscéral. Ce sont les vaisseaux mésentériques qui subissent les premiers son influence* »<sup>14</sup>. Ceci était très intéressant dans notre optique vu que cela mettait en avant l'ensemble viscéral abdominal qui restait le principe de la manœuvre étudiée pour avoir un effet sur le système sanguin.

Les troubles circulatoires ont été pour Stapfer la cause principale des affections gynécologiques et ce fut tout naturellement que ses travaux se basèrent sur eux. Selon lui, la finalité de ces troubles fut un phénomène congestionnant. Quand ils étaient présents : « *ils se chargent d'entretenir la misère gynécologique* »<sup>15</sup>. Se basant sur l'anatomie de cette région, il mit en avant l'importance du système vasculaire de part le positionnement des vaisseaux, leurs anastomoses, l'imbrication avec les différents organes... Il en découla que de l'intégrité anatomo-physiologique de la vascularisation abdomino-pelvienne dépendait l'intégrité anatomo-physiologique de l'ensemble de la circulation du corps. En effet, une congestion entraînait une diminution de la pression artérielle, avec une vasomotion des vaisseaux perturbant le flux sanguin dans l'organisme en entier. Ainsi, il mit en avant l'influence des troubles circulatoires abdomino-pelviens sur la circulation générale donc sur l'homéostasie qui reste l'indicateur de l'état général du corps.

De tout cela, il fit une proposition qui introduira ce qu'il appella le réflexe dynamogénique cardio-vasculaire : « *la kinésithérapie gynécologique est à la fois un traitement local et général. Le massage du ventre est le point de départ électif d'un réflexe dynamogénique cardio-vasculaire dont les effets toniques sont indiscutables.* »<sup>16</sup> Bien sûr, nous ne pouvions pas manquer de voir le point commun entre cette appellation et la dénomination de la technique que nous étudions.

Henri Stapfer eut donc pour mission de poursuivre l'œuvre de Brandt et de lui donner une explication scientifique pour faire comprendre cette méthode thérapeutique. Expliquer un effet local ne sembla pas ce qu'il y eût de plus délicat. Le grand challenge fut plutôt de démontrer le lien entre l'action locale et l'action générale qu'il y avait à faire lors d'un massage abdomino-pelvien. C'est ce

---

<sup>13</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 1*, p. III

<sup>14</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 1*, p. 1

<sup>15</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 1*, p. 15

<sup>16</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 1*, p. 24

que fit Stapfer en complétant la *conception* de Brandt à travers le fruit d'observations, de constatations et de réflexions sur sa pratique au sujet de troubles gynécologiques. Ce fut de là que vint cette notion de réflexe : d'une action locale nous obtenons une amélioration générale.

La question primordiale était de savoir comment cela se réalisa. « *Je me demandai si avant toute action sur l'état local ou en même temps qu'elle, je n'en exerçais pas une sur la circulation générale et si ma main, déprimant à peine les tissus cutanés ou sous-cutanés abdominaux, ne mettait pas en jeu quelque puissant réflexe.* »<sup>17</sup> Pour Brandt, le massage et la gymnastique formèrent une association indispensable. Stapfer pensa de par son expérience que le massage abdomino-pelvien – qu'il nomma *massage du ventre* – était *un tonique puissant*. Les résultats furent présents avec ou sans gymnastique, notamment quand il était impossible de la pratiquer du fait d'une grande impotence, donc lorsque le massage seul avait une action significative. Toutefois, rien ne valait pour la rapidité des résultats l'association des deux. Il mit ainsi en avant un réflexe agissant sur la circulation à l'aide de massages abdomino-pelviens.

La passerelle entre les travaux cliniques de Stapfer et une base scientifique pour comprendre le mode d'action de la méthode Brandt, se réalisa à travers les travaux expérimentaux développés par un élève de Stapfer, le docteur Romano. La thèse de ce dernier en 1895 mit en avant l'hypothèse d'un réflexe dynamogénique cardio-vasculaire. Nous expliquerons le principe de cette hypothèse ultérieurement, nous donnerons juste les pistes de réflexion d'Henri Stapfer .

La base en serait les plexus nerveux abdomino-pelviens qui seraient stimulés par le massage. Cela caractériserait ce réflexe abdomino-pelvien cardio-vasculaire qui aurait donc un retentissement circulatoire, donc sur le cœur, et par extension un retentissement sur tout l'arbre circulatoire. Ce réflexe devint le centre de la pratique de Stapfer, comme le moyen de résolution des problématiques posées par les pathologies rencontrées.

Nous ne voulions pas décrire ici l'ensemble des techniques de gymnastique et de massage utilisées dans cette méthode de soin. Cependant, pour toujours rester en rapport avec la manœuvre étudiée, nous allons voir succinctement la vision et pratique de Stapfer au niveau du massage gynécologique. Un de nos objectifs est de garder, au fil du descriptif historique, un lien avec la technique que nous étudions dans cette étude. De la lecture de l'œuvre de Stapfer sur sa pratique de la méthode Brandt, il en ressortit certaines caractéristiques : la légèreté des mouvements, courte

---

<sup>17</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 1*, p. 27

dans le temps, entrecoupée de pauses. A travers notre description de la manœuvre cardio-dynamogénique, ces caractéristiques se retrouvent, nous incitant à dire que la source de cette manœuvre se trouve bien dans la méthode Brandt.

Nous citons juste ce que Stapfer décrivît comme les sept genres de manœuvres comprises dans le massage gynécologique :

- la friction circulaire ;
- la vibration ;
- l'effleurage ;
- l'étirement ;
- la pression ;
- l'élévation ;
- la malaxation.

Il était intéressant de retrouver parmi ces termes certains qui caractérisent également les techniques viscérales en ostéopathie donc la manœuvre cardio-dynamogénique. De plus, comme il est écrit dans la description de la technique étudiée, et indiqué dans notre protocole, Stapfer préconisait déjà de ne pas avoir mangé dans les deux heures et demi précédant l'application de la méthode de massage.

Nous commençons à mieux percevoir à travers ces lignes les sources d'une technique mise en application dans le monde ostéopathique. Nous apprenons nos techniques, leurs applications, sans savoir véritablement d'où elles viennent. La plongée dans l'histoire peut passionner comme laisser indifférent. Un des avantages de cette immersion dans l'histoire est de comprendre les théories de ces pionniers, de mettre en confrontation les théories suivant les époques. Cela permet bien souvent de mieux appréhender une gestuelle en découvrant le but recherché. Il y a des domaines où les explications théoriques sont aisées comme pour le domaine musculo-squelettique. C'est bien plus délicat pour l'aspect viscéral.

La perte par désuétude qu'a connu Brandt à sa mort se reproduisit à la mort de Stapfer. La méthode Brandt n'était pas encore ancrée dans le paysage médical français, ni international, malgré ses efforts incroyables dans le secteur de la recherche pour lui donner un poids scientifique. Malheureusement à sa mort, tout cela retomba dans un oubli incompréhensible par rapport aux réussites passées.

#### ***4.5 La thèse de du docteur Romano : explications des hypothèses d'Henri Stapfer [22, 23]***

L'idée d'un réflexe cardio-dynamogénique a donc germé chez Henri Stapfer après avoir constaté chez un nombre important de patients l'amélioration de leur état général bien avant une amélioration locale pelvienne, et ce, suite à un massage du ventre. L'hypothèse fut émise.

Elle est résumée dans le volume 2 du *Traité de kinésithérapie gynécologique* d'Henri Stapfer. Comme dit précédemment, ce fut dans la thèse d'un de ses élèves que nous pouvions découvrir tout ce travail, la thèse du docteur Romano : *Effets dynamogéniques cardio-vasculaires du massage abdominal – recherches cliniques et expérimentales* [23] , qui expliqua les diverses expériences effectuées sur différentes espèces animales mais aussi sur des femmes. Le but étant de vérifier les hypothèses émises par Stapfer au sujet de ce réflexe et d'en apporter des explications scientifiques. Par extension, la finalité fut d'expliquer la méthode de Thure Brandt.

Dans l'introduction de la thèse de Romano, l'origine de cette hypothèse est exposée. C'est Stapfer lui-même qui s'y exprimait. Il se demanda donc comment avec une manœuvre faite avec légèreté, brièveté et sans action directe sur un organe il pouvait y avoir une action générale avant même une action locale. Est-ce l'action de la main qui déclencherait un tel réflexe ?

Dans cette thèse, 35 observations cliniques sur 40 furent répertoriées. Nous y retrouvons l'anamnèse des patientes, leur état général et local au moment de leur visite, le traitement pratiqué avec les résultats obtenus et enfin leur suivi. Le fil conducteur fut l'état général des patientes. Toutes présentèrent une amélioration de leur état général. Un cas concernait une personne cardiaque et là également, les résultats sur l'état général de la patiente furent bons. De par ces observations et aspects cliniques, ils laissèrent place à l'expérimentation sur des femmes et des animaux pour démontrer leurs hypothèses et y apporter des explications.

Durant leur pratique, nous avons vu que pour Brandt et Stapfer, il y avait une amélioration locale mais également de tout l'état général, à la suite des techniques de massage du ventre entrant dans la méthode Brandt. Un point de divergence est apparu toutefois entre les deux. Pour Brandt, la gymnastique et le massage ne peuvent pas être dissociés pour l'obtention de bons résultats. Stapfer pensa que seul le massage du ventre est gage de réussite. Des personnes, chez qui la gymnastique fut impossible exécuter, ont vu leurs conditions bien s'améliorer. L'hypothèse selon laquelle le

massage du ventre serait un tonique puissant fut donc lancée par Stapfer. Selon lui, la gymnastique permettait de majorer les résultats du massage en qualité et en quantité. Cela se confirma par son expérience clinique.

Les expérimentations concernèrent des animaux différents, mammifères et batraciens de tailles différentes : grenouilles, cobayes, lapins, chiens. Notre travail n'a pas pour but de décrire à nouveau ces expériences mais d'en tirer les principaux résultats pour nous conduire sur les pas des principes de la manœuvre cardio-dynamogénique dont la source nous semble être la méthode Brandt.

Lors d'une expérimentation sur un animal, Stapfer observa ceci : lors du massage sur les viscères, il y a une *contraction de tout l'appareil circulatoire*<sup>18</sup>, et une dilatation durant les pauses avec accélération *fougueuse*<sup>19</sup> du sang. Il nota une élévation de la pression sanguine lors de l'excitation.

Si nous regardons les caractéristiques du massage comme le faisait Stapfer : bref, léger, entrecoupé de pauses, nous voyons là encore les caractéristiques de la manœuvre que nous étudions dans ce travail, la manœuvre cardio-dynamogénique.

Avec un massage pratiqué avec force et en continu, il observa une parésie et une vasodilatation des vaisseaux mésentériques. Cela entraîna une *cardio-rétraction permanente* touchant à la fois le cœur et les vaisseaux périphériques. Ainsi la pression sanguine s'abaissait. Il nota également un effet de proportionnalité entre l'effet de cardio-rétraction et la parésie de la circulation abdominale de par la force du massage. Ainsi, sa logique le poussa à penser que ce réflexe concerne la circulation. Il tenta donc avec Romano de démontrer ce paramètre.

Dès leurs premières expériences sur des grenouilles et cobayes, ils en déduisirent que par un massage du ventre, ils avaient une action sur le cœur, organe au centre de la fonction circulatoire. Des différences ressortaient en fonction de leur pratique entre un massage léger et un massage brutal. Durant le massage, une contraction du cœur était relevée conduisant à une diminution de son volume traduisant l'effet dynamogénique de l'action mécanique sur l'abdomen. La différence se retrouvait dans le fait que le massage léger de l'abdomen permettait au cœur de revenir à son volume initial une fois celui-ci cessé. Le massage fort entraînait une tétanisation du cœur, l'anémiant par la dureté du geste provoquant une paralysie circulatoire sur le lieu du massage, c'est-à-dire du ventre. Le massage induisait une accélération des battements cardiaques une fois arrivé à terme. Si la gestuelle était trop superficielle, aucune action accélératrice n'était relevée.

De la curarisation de grenouilles, il est ressorti que la contraction et les accélérations cardiaques

---

<sup>18</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 2*, p. 263

<sup>19</sup> STAPFER H., 1897, *Traité de kinésithérapie gynécologique – volume 2*, p. 263

étaient bien le fait du massage du ventre et non de mouvements volontaires de l'animal. Ainsi, au fil des expériences, les diverses hypothèses émises par Stapfer se confirmèrent, notamment les effets sur l'accélération cardiaque.

La notion de réflexe du massage abdomino-pelvien a été confrontée à l'expérimentation. En chloroformant des grenouilles, ils montrèrent par là que celles qui le subissaient voyaient une diminution du rythme cardiaque. Celles non chloroformées voyaient l'effet sur le cœur similaire aux autres expériences ci-dessus.

Ces séries d'expériences ont permis à voir l'impact des pauses dans l'exécution du massage. En fragmentant le massage en manœuvres de courte durée, cela influence le niveau cardiaque où les effets de diminution du volume cardiaque était moindre avec les pauses. Ce point est important pour notre cheminement puisque la manœuvre cardio-dynamogénique comprend aussi des pauses dans sa réalisation, pour les mêmes raisons.

Il a fallu donner une origine au réflexe en question. La main de l'opérateur se posant sur le ventre, quel tissu en est l'initiateur : la peau, le conjonctif, le viscère lui-même ? Une expérience au cours de laquelle la paroi abdominale a été cocaïnisée a permis à Stapfer et Romano de déduire que la peau n'est pas à l'origine de ce réflexe, c'est donc plus profond que cela.

Comme point de départ de ce réflexe, Stapfer indiqua (logiquement au vu de la localisation du massage du ventre) les plexus abdomino-pelviens, éléments du système nerveux neurovégétatif. Par son expérimentation, il voulut savoir où cela aboutissait à travers les diverses observations et conclusions de ses essais. Donner des explications aux effets généraux du massage abdomino-pelvien et donner des explications physiologiques aux cas cliniques rencontrés, voilà la finalité de leurs recherches. L'action du massage se porta donc sur le « *paquet viscéral* »<sup>20</sup>. L'alternance vasoconstriction / vasodilatation conditionne les effets cardio-vasculaire dynamogéniques rencontrés.

Un pas important pour les explications de Stapfer fut une de ses expériences. La section neurologique sur des lapins (nerfs splanchniques, pneumogastrique, et/ou phréniques) montra que le massage n'avait pas les actions décrites dans les expériences antérieures. La section des

---

<sup>20</sup> ROMANO P., 1895, *Thèse : Effets dynamogéniques cardio-vasculaires du massage abdominal – recherches cliniques et expérimentales* p.177

splanchniques notamment paralysait l'action vasomotrice abdominale. Si l'action produite par le massage était purement mécanique, nous aurions les mêmes résultats que précédemment. L'hypothèse d'une action réflexe du massage abdomino-pelvien, réflexe circulatoire passant par les nerfs servant à la vasomotion fut donc confortée.

L'expérience du 7 juillet 1895, la dernière répertoriée permit de faire une synthèse de ces mois de tests divers. La confirmation d'une notion de réflexe dynamogénique fut présente. Le massage du ventre et notamment de la partie intestinale provoque ce réflexe. C'est même la partie la plus influente. L'action s'en trouva améliorée en déprimant bien la peau pour être au contact des viscères, permettant une action profonde sur les gros vaisseaux abdominaux. Cela traduit la part mécanique intervenant dans l'action du massage du ventre.

Les caractéristiques du massage du ventre de cette méthode (bref, léger et avec pauses), que nous avons identifiée comme présente dans la manœuvre cardio-dynamogénique, ont bien plus d'effets bénéfiques qu'une pratique plus dure et prolongée. Il résulte que le maximum d'effet dynamogénique se trouve sur la circulation mésentérique.

Ainsi, Stapfer et Romano ont tenté de donner des explications scientifiques à la méthode Brandt en démontrant l'existence d'un réflexe dynamogénique puissant jouant sur le système cardio-vasculaire et expliquant l'action générale de cette méthode anticipant parfois les améliorations locales. Ils mirent en avant que le point de départ de ce réflexe se situe au niveau des plexus neurologiques abdomino-pelviens. Ils se trouvent stimulés à travers la paroi abdominale par massage des viscères, l'intestin grêle étant le viscère électif.

Cette thèse du docteur Romano est donc le résumé des hypothèses et de la pratique d'Henri Stapfer sur la méthode de Thure Brandt lui donnant par l'expérimentation une explication scientifique. « *Le massage du ventre exerce une influence élective sur l'appareil cardio-vasculaire.* »<sup>21</sup> De part sa réalisation, sa localisation, la manœuvre cardio-dynamogénique ayant sa place dans le panel ostéopathique n'est que l'aboutissement des travaux initiés par ces deux chercheurs et dont l'origine se trouve être la méthode de Thure Brandt.

---

<sup>21</sup> ROMANO P., 1895, *Thèse : Effets dynamogéniques cardio-vasculaires du massage abdominal – recherches cliniques et expérimentales*, p.216



## ***4.6 Effet dynamogénique : subtil mélange de système réflexe et mécanique [23, 24]***

Comme nous l'avons vu à travers les démonstrations sur les hypothèses d'Henri Stapfer, l'effet dynamogénique était avant tout d'ordre réflexe. Cependant l'aspect mécanique intervenait également. Le tout était fonction des mouvements effectués sur la circulation abdominale.

L'expérience en kinésithérapie gynécologique a permis à Brandt, puis Stapfer de voir l'action bénéfique de la contraction musculaire, du mouvement donc sur la régulation des règles. Nous pouvons faire un parallèle en ce qui concernait la pratique du sport chez les femmes avec les répercussions sur les menstruations en qualité et quantité, aussi bien sur le plan physiologique que pathologique lors d'une hémorragie utérine par exemple. L'effet s'en trouvant majoré quand celui-ci est effectué sans excès, sans fatigue.

Le docteur Romano démontre cet effet dans un texte qui n'a pas été inclus dans sa thèse. Jean Peyrière m'a permis de le consulter.

### **4.6.1 La composante mécanique**

La composante mécanique de l'effet dynamogénique est divisée en une partie *passive* et une *active*.

La partie passive dépend de la position du sujet. Le facteur participant à cela est la pesanteur avec comme zone centrale : le cœur. Dans la position verticale, la masse sanguine est attirée vers les régions sous cardiaques (abdomen et membres inférieurs principalement). Mis en déclive, le système s'inverse, le sang emmagasiné dans l'abdomen, les membres inférieurs tend à aller vers le cœur.

Stapfer et Romano subdivisaient la masse sanguine en trois systèmes : le système pulmonaire - le système céphalique et les membres supérieurs - et le système thoraco-abdomino-pelvien et les membres inférieurs. Pour eux, le passage du corps d'une position verticale à déclive suivant un axe passant par le cœur engendre une mobilisation passive du sang passant d'un système à l'autre.

Ils ont donc cherché à analyser l'importance de ce déplacement notamment les phénomènes qui se

passaient au niveau de leur zone de prédilection : le petit bassin. « *Tout déplacement passif du corps dans l'espace autour d'un axe passant par le niveau du coeur, amènera un déplacement d'une masse de sang du système aorte – veine cave inférieure vers le système brachio-céphalique – veine cave supérieure et vice versa suivant la situation envisagée* »<sup>22</sup>. Nous avons par là l'explication du paramètre déclive utilisé dans la méthode Brandt et qui peut se retrouver dans l'enseignement de la manœuvre cardio-dynamogénique.

Il y a un paramètre important qui entre en jeu : la capacité du système thoraco-abdomino-pelvien et des membres inférieurs est bien supérieure à celle du système céphalique et des membres supérieurs. Cela influe sur la possibilité de recevoir un certain volume de sang en fonction de la position. Pour permettre la réception du sang, il faut que le système récepteur puisse le faire. Cela passe par un mécanisme de dilatation passive des vaisseaux dépendant de la pesanteur qui s'exécutera sur leurs parois. Cette pression liée à la pesanteur et la conséquence qui est cette dilatation sont proportionnelles entre elles. Les volumes mis en jeu sont importants. Si ce jeu volume – pression – capacité de dilatation des vaisseaux n'est pas adéquat, cela peut conduire à des troubles circulatoires. Ce fut le lot quotidien pour les praticiens utilisant la méthode Brandt avec les pathologies gynécologiques.

Après avoir vu l'importance des déplacements d'un système à l'autre, ils se sont penchés sur les mouvements au niveau d'un même système. Le principe est le même et suit la logique physique. En position déclive, le sang est attiré dans la partie justement la plus déclive. Ainsi le sang des membres inférieurs passant par le petit bassin va en direction de l'abdomen qui en reçoit un volume important. Du fait de cette position le sang va se focaliser dans la partie la plus déclive de l'abdomen : le système porte et la veine cave inférieure, drainant ainsi le petit bassin et remplissant les gros troncs du retour au cœur. Cette arrivée massive de sang (due à la position déclive) provoque dans les vaisseaux concernés une hausse de la pression vasculaire, les dilatant passivement. Ce mécanisme donne un rôle de régulation de pression au système vasculaire. Comme ils le décrivent, cette composante passive met en jeu le système veineux.

La composante active concerne l'utilisation volontaire de groupes musculaires pour avoir une action sur l'aspect hémodynamique. L'action met ici en jeu le système artériel en modifiant les apports aux zones congestionnées. La contraction musculaire, demandant un apport sanguin, va donc mobiliser une masse sanguine en augmentant l'apport au muscle. Elle a un impact sur le débit artériel. La

---

<sup>22</sup> Texte issu de la Thèse du docteur ROMANO, transmis par monsieur Jean PEYRIERE.

quantité de sang mobilisé entre un muscle au travail et un en phase de repos est chiffrée par Romano de l'ordre de six à 10 fois plus pour le muscle au travail. L'apport sanguin en direction des muscles est puisé dans le système viscéral donc abdominal, notamment pour l'apport aux membres inférieurs. Ce mécanisme doit se faire avant la mise en route du système de régulation complexe et complet du système cardio-vasculaire. Une action de courte durée s'impose donc afin d'obtenir l'effet hémodynamique voulu. Nous retombons là encore sur cette notion de courte durée dans la pratique que ce soit pour le massage du ventre, pour la gymnastique gynécologique ou pour la manœuvre cardio-dynamogénique. Nous le voyons, le système hémodynamique est activé et nous avons vu que la pression artérielle doit rester constante, si bien que suivant la vasodilatation au niveau musculaire, il se produit une vasoconstriction au niveau viscéral, afin d'équilibrer les pressions grâce au système capillaire. Cela se répercute ainsi sur l'ensemble de l'arbre capillaire et donc vasculaire. Selon Romano, c'est cet effet qu'il faut obtenir pour avoir une action durable.

#### **4.6.2 La composante réflexe**

En ce qui concerne la composante réflexe de l'effet cardio-dynamogénique, selon Romano, elle découle de la précédente. Nous l'avons découvert petit à petit au fil des expérimentations issues de sa thèse. Le phénomène de contraction mécanique des vaisseaux va envoyer cette information aux centres vasomoteurs du système neurovégétatif et les stimuler. C'est la répétition de cette excitation de ces centres qui permet de comprendre l'action générale sur le corps et surtout la « *persistance des effets* »<sup>23</sup>. Cependant selon Stapfer, l'exagération de ce mécanisme peut engendrer un excès de vasoconstriction et expliquer certains troubles circulatoires.

Ainsi, l'ensemble du système sanguin est mis en jeu selon Stapfer et Romano. Les deux composantes de l'effet dynamogénique ainsi démontrées sont étroitement imbriquées. L'action réflexe dépend de l'action mécanique. Elle explique l'action globale exercée par la circulation abdomino-pelvienne sur l'ensemble du corps.

---

<sup>23</sup> Texte issu de la Thèse du docteur ROMANO, transmis par monsieur Jean PEYRIERE.

# 5 Matériel et méthode

## 5.1 Population de l'étude

Les 18 personnes, neuf femmes et neuf hommes, ayant donné leur accord pour cette étude ont participé volontairement, après avoir été averties du déroulement global de la séance.

### 5.1.1 Personnes participantes

Les personnes de 20 à 50 ans, sans contre-indication médicale ou en lien avec la manœuvre cardio-dynamogénique conduisant à l'exclusion du protocole.

### 5.1.2 Critères d'exclusion

Les personnes ne rentrant pas dans la tranche d'âge concernée.

Les personnes avec une pathologie cardiaque avérée, les diabétiques pour l'aspect vasculaire de la technique.

Les personnes avec une hernie hiatale diagnostiquée, ou avec une insuffisance respiratoire connue en ce qui concerne les modalités techniques de la manœuvre.

Le port d'un stérilet est une contre-indication aux manœuvres viscérales notamment quand cela concerne toute ou une partie la région pelvienne.

Un interrogatoire a été réalisé au préalable afin de savoir si les sujets entraient dans le cadre de l'étude ou non.

## 5.2 Le tensiomètre utilisé

Dans le but d'être le plus fiable possible au niveau des mesures, d'être le plus objectif et le plus précis que par la mesure utilisant la méthode auscultatoire (brassard et stéthoscope), nous avons décidé d'utiliser un tensiomètre de mesure automatique conçu selon la technique oscillométrique.

Le tensiomètre se nomme PREDICTOR de la marque Clinically tested. Il comporte un boîtier léger avec un écran affichant les données relatives à la sphère cardio-vasculaire, cf. figure 26 et 27 :



Figure 26: Tensiomètre automatique PREDICTOR

- la pression artérielle systolique ;
- la pression artérielle diastolique ;
- le pouls ;
- un symbole indique la présence d'une hypertension en la classant en fonction du seuil;
- un symbole indique la présence d'une arythmie cardiaque durant la mesure.

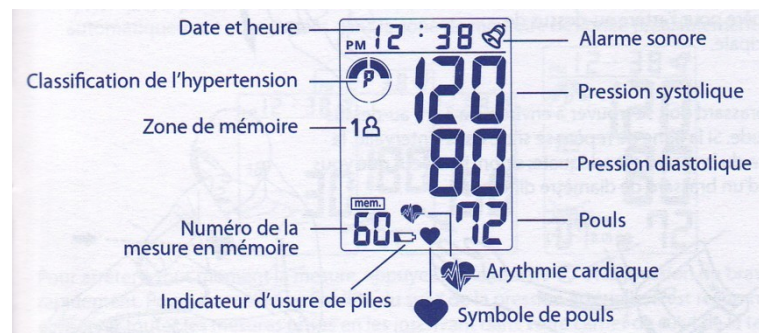


Figure 27: Visualisation des informations fournies par le tensiomètre PREDICTOR

Les réglages du boîtier effectués (constants tout au fil de l'étude), nous branchons le connecteur du brassard au boîtier.

## 5.3 Le protocole expérimental

### 5.3.1 Les conditions des séances

Etant donné que la pression artérielle est très sensible à l'environnement, nous devons nous assurer de la stabilité des conditions de déroulement du protocole. Dans cette optique, et dans un souci

important de neutralité, nous avons donc décidé de réaliser les séances dans un même lieu pour tous les sujets. La température a été contrôlée, maintenue entre 20° et 22°. De même pour la luminosité où la pièce était éclairée de la même façon pour chaque cas.

### **5.3.2 Consignes liées à l'expérimentation du protocole**

La manœuvre cardio-dynamogénique étant une technique viscérale à visée circulatoire, il est demandé au sujet de ne pas être en période de digestion importante. Ainsi, il est demandé selon le moment de la journée :

- soit d'être à jeun pour une expérimentation matinale ;
- soit de ne pas avoir mangé dans les trois heures précédant la séance afin d'éviter qu'une grande quantité de sang ne soit mobilisée par la digestion.

Le but est d'avoir un sujet dans un état le plus neutre possible.

### **5.3.3 Le déroulement de la séance**

Au préalable, le sujet est amené à donner son accord à la participation à l'étude à travers une demande de consentement (cf. Annexe 1)

Nous avons réalisé un interrogatoire (cf. Annexe 2) ayant pour but :

- d'obtenir les renseignements civils du sujet ;
- de déceler de possibles critères d'exclusion.

Nous avons également pris le temps d'expliquer les modalités de la séance : exécution, durée... sans pour autant entrer dans les détails de la manœuvre.

### **5.3.4 La mesure de la pression artérielle**

Le patient est installé sur la table de pratique dans la position qui servira pour l'application de la manœuvre cardio-dynamogénique. Il ne changera plus de position jusqu'à la fin.

Le sujet est allongé en décubitus dorsal, les jambes fléchies, la tête reposant sur un petit coussin qui sera le même pour tous les cas.

Le brassard est mis au bras gauche, tenu par une bande « velcro » pour une bonne tenue et adaptation du brassard par rapport au bras du sujet. Nous leur avons demandé leur ressenti afin de savoir si le brassard n'était pas trop serré, pour le réajuster si besoin.

Il est situé à deux à trois centimètres au-dessus du pli du coude, le capteur devant se situer dans la gouttière bicipitale interne en regard de l'artère brachiale.

Les membres supérieurs sont étendus le long du corps pour que le bras soit globalement au niveau du cœur.

Une fois que tout est installé, nous pouvons démarrer l'expérimentation.

### **5.3.5 Les différentes mesures exécutées**

Dans un premier temps, nous avons décidé de prendre dix minutes avant le début de l'expérimentation afin de laisser le sujet allongé sans activité extérieure pour faire tendre la pression artérielle vers son niveau basal.

Durant ces dix minutes, nous avons pris deux mesures non comptabilisées de la pression artérielle : une première au bout de cinq minutes et une seconde deux minutes 30 plus tard. Le but fût de déceler un éventuel dysfonctionnement au niveau du brassard, du capteur ou du boîtier.

Au bout de ces dix minutes, nous prenons une mesure qui correspondra à celle de référence T0.

Dans le but d'évaluer la pression artérielle au cours de la manœuvre cardio-dynamogénique, nous avons décidé de la prendre à différents moments des quatre phases de la technique.

Ainsi :

- T0 : prise avant le début de la technique étudiée ;
- T1 : prise après la petite manœuvre qui est la première phase de la technique ;
- T2 : prise à la fin de la première série de la grande manœuvre, soit la deuxième phase ;
- T3 : prise au cours de la seconde série de la grande manœuvre, soit la troisième phase ;
- T4 : prise à la fin de cette seconde série ;
- T5 : prise au cours de la troisième et dernière série de la technique;
- T6 : prise à la fin de cette dernière série, marquant la fin de la manœuvre cardio-dynamogénique ;
- T7 : prise deux minutes après la fin de la technique ;
- T8 : prise cinq minutes après la fin de la technique ;
- T9 : prise dix minutes après la fin de la technique ;
- T10 : prise 15 minutes après la fin de la technique.

## 6 Résultats et analyses

Notre travail se faisant sur un panel réduit de sujets, il s'agira au final d'une pré-étude. Nous ne pourrons donc réaliser une étude statistique optimale qui permettrait d'en tirer des conclusions solides dans le but d'une application à l'ensemble de la population.

Dans un souci de clarté, afin de ne pas être noyé par sous les données, nous avons décidés de rester fidèles à la donnée utilisée dans les recherches d'Henri Stapfer. Il s'agit de la pression artérielle moyenne qui permet de prendre en compte l'ensemble du cycle cardiaque sans être une moyenne au sens strict du terme. Comme nous l'avons vu, elle répond à la formule suivante :

$$\text{PAM} = \text{PAD} \times (\text{PP}/3)$$

Nous verrons ce qui se passe au niveau des données récoltées au cours du déroulement de la manœuvre cardio-dynamogénique puis de celles prises durant les 15 minutes suivant la technique.

Pour garder l'anonymat des volontaires de cette étude, nous leur avons attribué un numéro. Ces numéros dans la première colonne concernent les sujets de cette étude avec de un à neuf : les femmes ; et de 10 à 18 : les hommes.

### *6.1 Résultats de la pression artérielle systolique et diastolique*

Ces tableaux (au-dessus les femmes, en-dessous les hommes) nous ont permis de collecter deux valeurs issues de notre expérimentation.

Les valeurs de la pression artérielle systolique (PAS) et diastolique (PAD) chez les sujets féminins sont présentées dans le tableau II. Les sujets sont numérotés de 1 à 9. Il est à noter qu'il manque la suite à une erreur de l'appareil de mesure.

Les valeurs de la pression artérielle systolique (PAS) et diastolique (PAD) chez les sujets masculins sont présentées dans le tableau III. Les sujets sont numérotés de 10 à 18.

Chacune des valeurs à pour unité le millimètre de mercure (mmHg).



Tableau II: Pression artérielle systolique et diastolique des sujets de sexe féminin

PAS (mmHg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	101	94	115	119	104	120	111	129	115
T1	97	87	104	115	104	126	104	116	109
T2	101	99	108	149	103	124	106	127	117
T3	81	93	115	107	109	107	105	109	118
T4	107	90	105	113	106	122	111	118	108
T5	103	92	120	114	91	107		113	121
T6	98	97	115	122	104	125	104	114	103
T7	102	95	117	115	106	124	113	115	114
T8	109	95	121	116	101	131	120	119	113
T9	101	96	111	119	106	139	113	127	121
T10	105	95	120	107	106	118	117	125	111
PAD (mmHg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	68	55	70	78	72	78	71	82	67
T1	65	57	79	82	69	79	63	74	63
T2	61	56	72	87	74	84	66	77	69
T3	63	51	80	73	81	62	59	65	63
T4	68	53	77	74	73	69	66	77	65
T5	66	54	94	74	70	75		63	69
T6	64	55	72	81	74	86	71	64	62
T7	65	60	78	74	74	82	72	73	70
T8	64	58	83	74	75	87	76	81	71
T9	66	60	70	82	73	85	69	90	74
T10	66	61	73	79	72	83	75	76	69

Tableau III: Pression artérielle systolique et diastolique des sujets de sexe masculin

PAS (mmHg)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T0	123	143	126	118	107	143	120	116	115
T1	121	138	118	117	105	141	125	115	118
T2	114	137	118	116	104	140	128	111	117
T3	88	136	108	114	94	116	104	108	113
T4	121	128	113	117	105	136	112	116	111
T5	100	136	110	115	100	124	117	96	109
T6	115	133	114	114	104	133	111	115	109
T7	125	131	115	114	111	143	118	124	117
T8	128	129	120	119	107	136	113	121	121
T9	125	132	121	120	116	139	115	117	123
T10	124	129	119	123	120	143	117	114	116
PAD (mmHg)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T0	72	84	67	76	70	82	81	75	82
T1	70	83	66	77	63	82	76	67	75
T2	69	78	65	79	74	83	80	72	70
T3	71	76	66	78	60	73	75	70	67
T4	74	75	63	82	70	79	70	67	65
T5	69	76	54	77	61	82	71	70	63
T6	74	74	67	80	63	80	66	71	66
T7	75	78	63	81	71	87	73	76	70
T8	71	78	68	86	70	83	74	69	75
T9	71	80	74	81	76	84	66	72	76
T10	80	80	70	81	74	90	77	71	78

Dans un souci de clarté, nous avons mis :

- en vert, la donnée correspondant à la première mesure de l'extériorisation T0 ;
- en noir, les données durant les phases de repos entre les séries de la technique T1, T2, T4, T6
- en bleu, les données au cours des phases d'exécution de la technique T3, T5
- en rouge, les données relevées après la fin de la dernière série de la technique de T7 à T10.

Chaque tableau qui suivra sera présenté avec les mêmes modalités.

## 6.2 Résultats du calcul de la pression artérielle moyenne (PAM)

Tableau IV: Pression artérielle moyenne des sujets de sexe féminin

PAM (mmHg)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	79	68	85	91,67	82,67	92	84,33	97,67	83
T1	75,67	67	87,33	93	80,67	94,67	76,67	88	78,33
T2	74,33	70,33	84	107,67	83,67	97,33	79,33	93,67	85
T3	69	65	91,67	84,33	90,33	77	74,33	79,67	81,33
T4	81	65,33	86,33	87	84	86,67	81	90,67	79,33
T5	78,33	66,67	102,67	87,33	77	85,67		79,67	86,33
T6	75,33	69	86,33	94,67	84	99	82	80,67	75,67
T7	77,33	71,67	91	87,67	84,67	96	85,67	87	84,67
T8	79	70,33	95,67	88	83,67	101,67	90,67	93,67	85
T9	77,67	72	83,67	94,33	84	103	83,67	102,33	89,67
T10	79	72,33	88,67	88,33	83,33	94,67	89	92,33	83

Tableau V: Pression artérielle moyenne des sujets de sexe masculin

PAM (mmHg)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T0	89	103,67	86,67	90	82,33	102,33	94	88,67	93
T1	87	101,33	83,33	90,33	77	101,67	92,33	83	89,33
T2	84	97,67	82,67	91,33	84	102	96	85	85,67
T3	76,67	96	80	90	71,33	87,33	84,67	82,67	82,33
T4	89,67	92,67	79,67	93,67	81,67	98	84	83,33	80,33
T5	79,33	96	72,67	89,67	74	96	86,33	78,67	78,33
T6	87,67	93,67	82,67	91,33	76,67	97,67	81	85,67	80,33
T7	91,67	95,67	80,33	92	84,33	105,67	88	92	85,67
T8	90	95	85,33	97	82,33	100,67	87	86,33	90,33
T9	89	97,33	89,67	94	89,33	102,33	82,33	87	91,67
T10	94,67	96,33	86,33	95	89,33	107,67	90,33	85,33	90,67

Ces deux tableaux sont issus du calcul définissant la PAM grâce aux valeurs de la PAS et de la PAD de chaque sujet en fonction du temps. Les résultats sont en mmHG.

$$PAM = PAD \times (PP/3)$$

Avec PP étant la pression pulsée définie par la différence PAS – PAD.

Le tableau IV présente les résultats pour les sujets de sexe féminin, numérotés de 1 à 9. Il est à noter qu'une donnée n'a pu être collectée, pour le sujet 7 suite à une erreur de l'appareil lors de la prise au temps T5.

Le tableau V présente les résultats pour les sujets de sexe masculin, numérotés de 10 à 18.

### 6.3 Visualisation de la pression artérielle moyenne

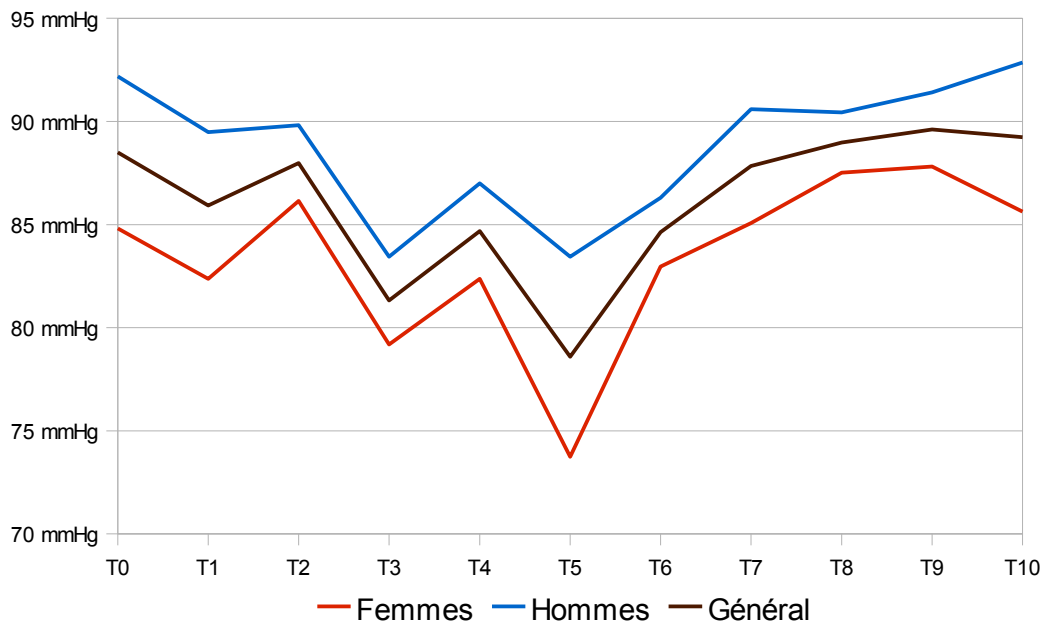


Figure 28: Pression artérielle moyenne selon les différents temps T

Devant le nombre de données ramenées à chaque sujet, il était difficile d'obtenir un graphique lisible. Nous avons donc décidé de résumer les tableaux IV et V en traçant une courbe regroupant l'ensemble de la population féminine (rouge), de la population masculine (bleue) et enfin de faire la courbe moyenne en prenant l'ensemble des 18 cas présentés (marron). Ceci est présenté sur la figure 28 ci-dessus.

### 6.4 Evolution de la pression artérielle moyenne entre la 10<sup>e</sup> et la première prise

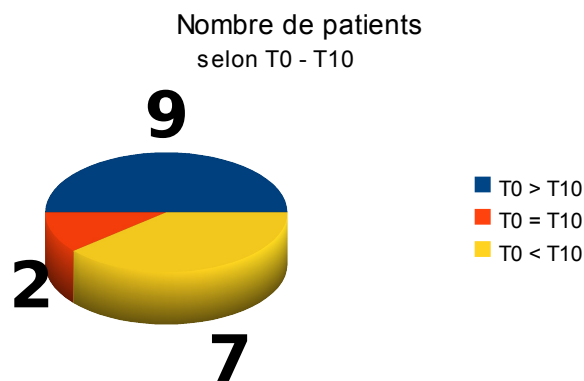


Figure 29: Proportions des sujets selon l'évolution T0 - T10

Pour voir un éventuel impact de la manœuvre cardio-dynamogénique, nous avons regardé ce qui se jouait en fonction du nombre de sujets à travers la figure 29.

### 6.5 Tableau en fonction du sexe T0 – T10

Tableau VI : Proportions en fonction du sexe des sujets de l'évolution T0 – T10

	Femmes	Hommes	Total
T0 > T10	2	5	7
T0 = T10	2	0	2
T0 < T10	5	4	9

Nous détaillons dans le tableau VI, en fonction du sexe des sujets les données issues de la figure 29.

### 6.6 Les écarts de pression artérielle moyenne entre la première et la dernière prise

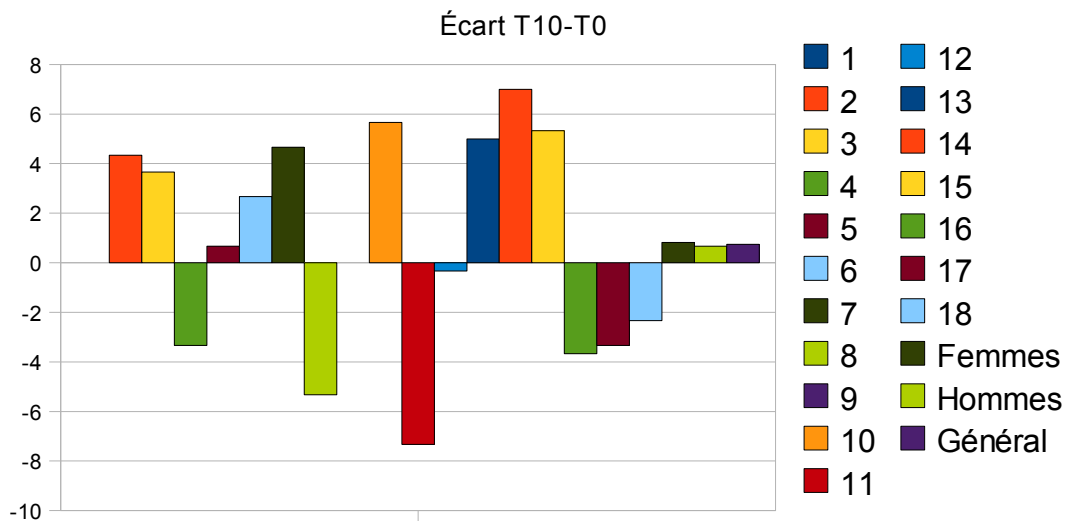


Figure 30: Écarts entre T0 et T10

Toujours en étudiant les écarts entre T0 et T10, il était intéressant de voir l'écart entre ces deux données pour chaque sujet. Nous avons pris la différence entre la PAM en T10 avec celle en T0. Nous avons exposé les résultats obtenus à travers la figure 30.

Chaque bâtonnet correspond à un sujet, avec le numéro le référençant : de 1 à 9 pour les femmes et de 10 à 18 pour les hommes. Il y a aussi la valeur moyenne pour l'ensemble des femmes et celles pour les hommes. Enfin, la moyenne totale tout sexe confondu a été relevée.

## 6.7 Evolution de la pression artérielle moyenne (PAM) au fil de l'expérience

Tableau VII: Pression artérielle moyenne en fonction du temps (ramenée de 0 à 100 pour chaque patient) pour les sujets féminins

PAM (0-100)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T0	83,33	40,91	7,02	31,43	42,5	57,69	61,22	79,41	52,38
T1	55,56	27,27	19,3	37,14	27,5	67,95	14,29	36,76	19,05
T2	44,44	72,73	1,75	100	50	78,21	30,61	61,76	66,67
T3	0	0	42,11	0	100	0	0	0	40,48
T4	100	4,55	14,04	11,43	52,5	37,18	40,82	48,53	26,19
T5	77,78	22,73	100	12,86	0	33,33	0	0	76,19
T6	52,78	54,55	14,04	44,29	52,5	84,62	46,94	4,41	0
T7	69,44	90,91	38,6	14,29	57,5	73,08	69,39	32,35	64,29
T8	83,33	72,73	63,16	15,71	50	94,87	100	61,76	66,67
T9	72,22	95,45	0	42,86	52,5	100	57,14	100	100
T10	83,33	100	26,32	17,14	47,5	67,95	89,8	55,88	52,38

Tableau VIII: Pression artérielle moyenne (ramenée de 0 à 100 pour chaque patient) pour les sujets masculins

PAM (0-100)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T0	68,52	100	82,35	4,55	61,11	73,77	86,67	75	100
T1	57,41	78,79	62,75	9,09	31,48	70,49	75,56	32,5	75
T2	40,74	45,45	58,82	22,73	70,37	72,13	100	47,5	50
T3	0	30,3	43,14	4,55	0	0	24,44	30	27,27
T4	72,22	0	41,18	54,55	57,41	52,46	20	35	13,64
T5	14,81	30,3	0	0	14,81	42,62	35,56	0	0
T6	61,11	9,09	58,82	22,73	29,63	50,82	0	52,5	13,64
T7	83,33	27,27	45,1	31,82	72,22	90,16	46,67	100	50
T8	74,07	21,21	74,51	100	61,11	65,57	40	57,5	81,82
T9	68,52	42,42	100	59,09	100	73,77	8,89	62,5	90,91
T10	100	33,33	80,39	72,73	100	100	62,22	50	84,09

Nous avons approfondis les données de la PAM. Pour se faire, nous avons renormalisé les données des tableaux IV et V pour chaque sujet au cours des différents temps en ramenant les données de 0 à 100 : 0 pour la donnée la plus basse et 100 pour la plus importante.

Nous obtenons ainsi le tableau VII pour les sujets de sexe féminin et le tableau VIII pour les sujets de sexe masculins.

La figure 31 montre la visualisation de cette renormalisation des données de la PAM chez les sujets de sexe féminin (rouge), de sexe masculin (bleue) et en prenant l'ensemble des sujets (marron).



Figure 31: Visualisation de la renormalisation de la PAM en fonction des différents T

## 6.8 Différence entre T0 et T6 selon le sexe

Tableau IX: Différence entre T0 et T6 selon le sexe

	TOTAL	Femmes	Hommes
T0 > T6	12	4	8
T0 = T6	0	0	0
T0 < T6	6	5	1

Ce tableau présente les évolutions à la hausse ou à la baisse de la PAM entre le temps initial T0 et le temps T6 correspondant à la mesure finale une fois la manœuvre cardio-dynamogénique réalisée.

## 6.9 Différence entre T6 et T10 selon le sexe

Tableau X: Différence entre T6 et T10 selon le sexe

	TOTAL	Femmes	Hommes
T6 > T10	4	3	1
T6 = T10	0	0	0
T6 < T10	14	6	8

La suite du tableau précédent correspondant à la même variation mais durant le quart d'heure ayant suivi l'exécution de la technique.

## 7 Discussion

A la lecture des écrits de Thure Brandt et d'Henri Stapfer, leurs affirmations ne laissent que peu de place aux doutes possibles sur leurs résultats et théories. Sans doute que cela a joué dans notre volonté d'investiguer leurs travaux.

### *7.1 Vérification de l'hypothèse de départ :*

Nous avons deux objectifs en vue :

- voir ce qui se jouait au niveau de la pression artérielle lors de la réalisation de la manœuvre cardio-dynamogénique et son évolution suivant un délai de 15 minutes ;
- suite à l'étude historique de ce qui nous paraît la source de cette technique, pouvoir retrouver des correspondances entre notre étude et les travaux de Stapfer.

### *7.2 Critères d'éligibilité :*

Notre choix d'étude s'est porté, pour retranscrire une action de la manœuvre cardio-dynamogénique sur l'organisme humain, sur la pression artérielle. Dans un souci de synthèse au sujet de cette valeur, afin d'éviter d'avoir un flot de données trop important, il nous a semblé opportun de prendre en compte une valeur résumant les deux composantes de la pression artérielle.

L'appareillage utilisé nous communiquant la pression artérielle systolique et diastolique des sujets, par le calcul cité précédemment, nous obtenions la pression artérielle moyenne.

L'avantage de cette mesure était donc de prendre en compte l'ensemble d'un cycle cardiaque. Ainsi nous étions en possession d'une seule valeur pour tenter d'analyser ce qui se joue au niveau de la pression artérielle au cours de la manœuvre cardio-dynamogénique.

Dans les écrits d'Henri Stapfer, nous avons retrouvé cette prise en compte de pression artérielle moyenne. Cela nous confortait dans notre décision de prendre en compte cette valeur puisque nous nous attachions à coller au mieux aux travaux antérieurs. Le but était de mettre en avant un lien entre la manœuvre cardio-dynamogénique et le massage du ventre de la méthode Brandt, source possible et à notre avis effective de la technique décrite dans cette pré-étude.

### 7.3 Analyses des résultats :

Les différentes mesures effectuées nous ont d'abord fourni les pressions artérielles systoliques (PAS) et diastoliques (PAD) pour chaque sujet en fonction des différents moments choisis, cf. tableaux II et III.

Nous notons qu'il manque la valeur pour le sujet 7 pour le temps T5 suite à une erreur de l'appareil.

Nous avons pu constater une hétérogénéité dans les mesures, propre à la pression artérielle qui est un élément très personnel. Les sujets choisis étaient en bonne santé, sans trouble du rythme ni de la pression artérielle, cela a été pris en compte. Globalement la pression artérielle est plus élevée chez les hommes que chez les femmes, avec la quasi-totalité des sujets avec une PAS et PAD dans la norme décrite dans le tableau I, dans les généralités sur la pression artérielle.

Suite à la PAS et PAD, comme nous en avons convenu précédemment, nous avons calculé la pression artérielle moyenne (PAM). Nous avons répertorié l'ensemble des PAM dans les tableaux IV et V. Dans un premier temps, pour une meilleure visualisation, nous avons opté pour traduire cela sous forme de graphe avec les différents sujets. Au vu du résultat illisible que cela rendait, nous avons préféré faire la moyenne des PAM pour les hommes, celle pour les femmes et de prendre la moyenne des deux. Perdant en précision, cela permet toutefois de gagner en lisibilité et d'en tirer des éléments plus visibles, cf. figure 28.

Nous avons pu relever à travers la courbe que globalement la PAM augmente au temps T2, T4 et T6 correspondant à la phase de pause de la technique entre les différentes séries. Les valeurs sont présentées dans la tableau XI.

*Tableau XI: Valeur moyenne de la PAM en mmHg au temps T2, T4, T6*

	Femmes	Hommes	Général
T2	86,15	89,81	87,98
T4	82,37	87	84,69
T6	82,96	86,3	84,63

Ceci corrobore les résultats des expériences antérieures d'Henri Stapfer [22] que nous avons relaté dans la partie 4.5 , page 58.

Inversement, la PAM tend à diminuer au moment de la prise qui s'effectuait au cours des seconde et



dernière séries de la grande manœuvre. Le tableau XII donne les mesures respectives en T3 et T5 correspondant à une phase active de la technique étudiée.

*Tableau XII: Valeur moyenne de la PAM  
en mmHg aux temps T3 et T5*

	Femmes	Hommes	Général
T3	79,19	83,44	81,31
T5	73,74	83,44	78,59

Pour la prise T5, il faut rester prudent du fait du manque d'une mesure chez les femmes pour le sujet 7. Cependant, s'agissant d'une moyenne de l'ensemble des PAM, cela permet de limiter l'influence de cette erreur de mesure.

Si nous nous repençons sur les écrits d'Henri Stapfer, il en avait conclu que la pression sanguine remontait une fois que cessait l'exercice du massage s'il était léger, bref et avec des pauses [22]. Malgré la différence entre nos diverses expérimentations, nous avons pu apercevoir cette conclusion à l'issue de notre protocole cependant, nous préférons rester prudent sur la valeur réelle à donner à ce que nous constatons. Toutefois, nous pensons être sur une piste intéressante à investiguer pour comprendre tout ce mécanisme qui se joue dans l'organisme en ce qui concerne le système circulatoire quand nous pratiquons une telle technique de soin.

Nous avons voulu détailler un peu plus ce qui se jouait avant l'action de la manœuvre cardio-dynamogénique, à T0, et la fin de notre protocole au temps T10, 15 minutes après la fin de la dernière série. Grâce à la figure 29, nous avons obtenu :

- 50 % de sujets ayant vu leur PAM augmenter entre le début et la fin du protocole ;
- 11 % ayant vu leur PAM rester stable ;
- 39 % ayant vu leur PAM diminué.

Il n'y a pas une ligne de conduite qui ressort de ce résultat. Nous pouvons supposer que les modalités de régulation de la pression artérielle permettent une variation personnelle de cette constante physico-biologique.

Suite à cela, pour voir s'il pouvait y avoir une différence selon le sexe, nous avons approfondi au travers du Tableau VI. La PAM a diminué chez cinq sujets masculins et augmente chez quatre

d'entre eux. Cela va plutôt dans le sens contraire chez les femmes, avec cinq cas à la hausse, deux diminutions et deux cas où cela reste stable.

Toutefois, nous pouvons faire ressortir une notion de cette analyse qui pourrait être une piste pour poursuivre des investigations ultérieurement. En regardant attentivement les sujets à la hausse, chez les femmes et chez les hommes, nous avons pu constater suite à l'analyse des divers interrogatoires préalablement réalisés que cette hausse correspondait chez les hommes à ceux faisant une activité sportive intense, contrairement à ceux voyant leur PAM à la baisse. Cette constatation n'a pu être faite que chez les hommes. Difficile d'en conclure que le sport et la hausse de la PAM suite à la manœuvre cardio-dynamogénique aillent de paire. Cela peut cependant être une hypothèse qui ne semble pas utopique. Mais alors pourquoi ne pas retrouver cela également chez les femmes ? D'autres facteurs interviendraient-ils :

- une influence hormonale sur la qualité sanguine ou des vaisseaux ;
- la période du cycle menstruel ;
- une tension artérielle globalement plus basse que pour les hommes ?

Devant ces variations entre les temps T0 et T10, nous nous sommes penchés sur les écarts pour les chiffrer. Cela est représenté dans la figure 30.

Nous avons constaté, au vue des résultats obtenus, une grande amplitude pour les extrêmes :

- + 7 mmHg pour le sujet 11, un homme ;
- - 7, 34 mmHg et le sujet 14, également un homme.

Devant l'ensemble des éléments jouant sur la pression artérielle, une telle disparité n'est pas illogique. Il n'y a pas de tendance vers une seule évolution possible, la sensibilité de la régulation de la pression artérielle pouvant expliquer ce phénomène.

Toujours dans l'optique de voir ce qui se joue sur la PAM durant ce protocole expérimental, nous avons voulu ramener la PAM de chaque sujet en fonction du temps sur 100, par un procédé de renormalisation des données brutes. Cela se retrouve dans les tableaux VII et VIII et est visualisé sur la figure 31.

Ce système de renormalisation des données de la PAM permet de mettre tout le monde sur le même plan avec la même valeur maximal, la même valeur minimale. Nous avons pu constater que pour sept sujets de sexe féminin sur neuf, et également sept sujets de sexe masculin sur neuf, la valeur minimal de la PAM se trouvait au moment d'une prise faite en cours d'exécution de la manœuvre cardio-dynamogénique. La encore, cela tend vers ce qu'observait Henri Stapfer [22], et une

diminution de la PAM lors de l'exécution de la technique.

Si nous regardons de près l'allure des courbes de la figure 31, nous avons pu constater que les courbes suivent de façon quasi-similaire la même configuration, notamment au cours des deux premières phases actives de grande manœuvre, entre T2 et T4. A partir de ce moment là, les deux courbes (rouge pour les femmes et bleue pour les hommes) vont diverger. Pour les hommes, nous retrouvons le phénomène de diminution durant la phase active et d'augmentation lors du repos. Pour les femmes, nous voyons que la courbe reste globalement stable. Nous pouvons nous demander en voyant cela si cette troisième série pour les femmes est forcément nécessaire puisque par la suite, durant les 15 minutes post- technique, pour les hommes et les femmes nous retrouvons une évolution suivant les mêmes caractéristiques. La PAM réaugmente pour, au final, après 15 minutes être légèrement plus élevée qu'à T0. Cette phase peut nous faire penser à une période de stabilisation homéostatique permis par les facteurs régulant la pression artérielle.

Cela a permis également de bien voir certains temps charnières comme T3 et T5 qui sont les moments de plus basse pression. Cela correspond aux prises effectuées durant l'exécution des deuxième et troisième séries de la technique étudiée. Les hausses sur les temps suivants qui sont les temps de repos corroborent les conclusions de Stapfer sur le retour à la hausse des pressions circulatoires à la fin de l'exécution du massage de ventre léger, bref et avec des pauses.

Enfin, nous avons voulu découper les résultats obtenus en deux, selon que nous étions dans l'exécution de la technique, ou bien durant le quart d'heure qui s'en est suivi. En prenant le critère du sexe des sujets, nous avons voulu voir s'il y avait des variations entre ces deux périodes.

Durant la première période du protocole, deux tiers des sujets voyaient leur PAM diminuée : quatre femmes et huit hommes. Ce qui concernait que huit sujets hommes sur neuf . Ce n'était pas si probant chez les sujets femmes, en prenant en compte le faible nombre de personne inclus dans notre travail.

Dans la seconde partie du protocole, cela a basculé. 78 % des sujets voyait leur PAM repartir à la hausse entre la mesure T6 et T10. A l'inverse de tout à l'heure : huit sujets hommes allaient en diminuant contre un seul en augmentation. Chez les sujets femmes cela restait assez stable. Il est délicat de conclure à une différence homme-femme en l'état.

De tous ces résultats, nous ne pouvons nous en satisfaire pour se dire que nous sommes parfaitement retombés sur les résultats des études de Stapfer et Romano. Loin de nous l'idée de remettre ce protocole totalement en question. La prise de la pression artérielle dans un tronc périphérique, et la régulation importante de cette pression peuvent expliquer que les résultats ne

soient pas aussi significatifs que nous aurions pu l'espérer.

#### ***7.4 Comparaisons avec autres études : similitudes, différences***

Notre travail a pris comme point de départ, notamment pour le plan historique, les études d'Henri Stapfer au niveau du massage gynécologique dans la méthode de Thure Brandt. Nous avons pu constater que nous retrouvions des similitudes d'exécution entre ce qu'il pratiquait et la technique que nous avons choisie de mettre en avant : la manœuvre cardio-dynamogénique. Autant sur ce point nous pouvons être satisfaits, sur le point des résultats, nous ne pouvons que rester des plus prudents. Nous sommes encore loin de pouvoir dire que nous retompons sur les théories, mais les prémices sont bel et bien présents.

Que ce soit la manœuvre cardio-dynamogénique ou la pression artérielle, chacune a déjà fait l'objet d'études antérieures.

En 1994, Dominique Prin Conti [25], ostéopathe D.O., a montré l'influence que pouvait avoir une technique crânienne, la compression du quatrième ventricule, sur la pression artérielle, ainsi que son efficacité sur la relance du mouvement respiratoire primaire par rapport à la mise en repos. Elle a pu conclure positivement de l'action du CV4 sur ces paramètres.

Il n'en reste pas moins que devant la forte régulation de la pression artérielle, c'est une constante difficile à saisir, permettant difficilement des interprétations de résultats.

Par ailleurs, une étude de 1997 réalisée par David Prunet [26], ostéopathe D.O., a permis de montrer l'action de la manœuvre que nous avons étudiée en regardant grâce à l'écho-doppler ce qui se passait au niveau des carotides et jugulaires. Il en ressort l'impact de la technique sur les flux sanguins montrant l'action à distance sur l'arbre circulatoire de l'exécution d'une technique à visée circulatoire sur l'abdomen. Il serait intéressant de voir ce qui se passe au niveau-même des vaisseaux abdominaux, sollicités dans la manœuvre cardio-dynamogénique. Le but pourrait de voir si les vaisseaux réagissent de la même façon qu'on soit local à la technique, ou bien à distance comme dans l'étude de David Prunet. Encore faudrait-il que cela soit réalisable comme expérimentation, et que l'on puisse bénéficier d'une technologie pouvant permettre une mesure du diamètre des vaisseaux abdominaux malgré l'exécution de la technique.

L'utilité de la manœuvre se retrouve dans le travail de Claude Bidolet [27], ostéopathe D.O., sur la réhabilitation de celle-ci en Ostéopathie. A travers des cas cliniques, son efficacité est mise en avant, montrant son intérêt dans un traitement, sans en faire l'unique méthode de soin. En effet, dans ces études, une des remarques a été de montrer qu'elle ne normalisait pas les dysfonctions ostéo-articulaires.

Remy Delay en 2003 [28], ostéopathe D.O., a poussé l'usage de cette technique de façon plus précise en prenant une pathologie connue afin de voir une amélioration était possible. Le lumbago a servi de motif avec des résultats forts intéressants en ce qui concerne les lumbago d'origine viscérale avec une composante vasculaire importante. La douleur et l'impotence fonctionnelle ont été les deux paramètres étudiés avec un succès certain.

L'ensemble de ces travaux antérieurs montrent une partie des possibilités que renferment l'étude de la pression artérielle, et celle de cette manœuvre cardio-dynamogénique. Ses effets sont connus et reconnus, son explication l'est encore bien moins et nous avons voulu prendre ce chemin là. La route reste encore longue.

## ***7.5 Biais de l'étude***

Nous avons gardé une mesure devant nos résultats. Devant la fragilité des variations de la pression artérielle suite à des facteurs (tels que la température ambiante, la luminosité, le moment de la journée, l'activité...) nous ne pouvons avoir les conditions strictement identiques pour tout sujet. Nous avons tout fait pour que les éléments extérieurs soient le plus nivelés possible.

Vous avez pu voir que dans notre expérimentation, nous avons voulu exécuter uniquement la manœuvre cardio-dynamogénique sans aucune autre intervention au préalable. Nous avons songé faire un repérage ostéopathique pour savoir si les sujets avaient des dysfonctions ostéopathiques (vertébrales, viscérales, ...). Dans le but de rester le plus neutre possible, sans interaction d'une autre action sur le corps des sujets, nous avons abandonnés cette idée. Cela peut avoir une influence sur les réactions à la technique.

Nous pouvons tout faire extérieurement pour les conditions de l'expérimentation, mais nous ne pouvons agir sur la composante psychique des sujets. Cette composante a une influence sur la

pression artérielle. Pour minimiser cela, nous avons pris le temps avant de débuter de mettre les sujets dans un état de détente, allongés, le plus relâchés possible. Nous ne pouvions guère agir plus, nous ne pouvions contrôler les pensées.

Bien sûr, nous avons bien conscience du nombre réduit de notre panel. Cela ne permet pas de ressortir des éléments applicables à l'ensemble de la population, mais d'offrir des champs d'investigation possible.

Nous avons eu une donnée que nous n'avons pu récolter. Il y a eu un dysfonctionnement de l'appareil pour la mesure au temps T5 pour le sujet 7 de sexe féminin. Ce souci aurait pu être plus important pour l'analyse de nos résultats. Le fait de prendre en compte l'ensemble des PAM en fonction des sexes, en en faisant une moyenne a permis de minorer l'influence de cette erreur.

Il nous semble enfin important et souhaitable qu'une telle recherche, à l'avenir, puisse se faire dans un cadre mieux équipé pour un approfondissement des résultats et plus de fiabilité. L'appareillage, certes automatique ne permettait pas une mesure vraiment instantanée. Des petites secondes de différences, par moment, sont à prendre en compte, sans les rendre pour autant complètement caducs.

## ***7.6 Ouvertures hypothèses ...***

Nous espérons avoir pu au travers de ce travail permis d'éclairer le lecteur sur la source, la genèse de la manœuvre cardio-dynamogénique, de mettre en avant les piste de réflexion sur le réflexe dynamogénique et donner des idées pour des études ultérieures.

Arbitrairement, nous avons pris une population entre 20 et 50 ans. Une étude pourrait permettre de voir si nos résultats pourraient se retrouver avec une population plus âgée. En prenant en compte la bonne santé des sujets ayant amicalement participer à notre travail, nous avons pu constater l'innocuité de cette technique. Au niveau d'une perturbation de la pression artérielle, dans un cadre médicalisé, une ouverture serait possible pour voir si cela se retrouve pour des hypo ou hypertension légères, voire plus prononcée ultérieurement.

Les possibilités ne manquent pas afin de montrer les impacts de cette technique sur différentes pathologies.

## 8 Conclusion

Nous avons pu partir à la source de la manœuvre cardio-dynamogénique. Technique utilisée en ostéopathie et répondant aux principes émis par Andrew Taylor Still, fondements de notre art. L'aspect historique, riche d'enseignements, nous a permis de comprendre les différentes modalités d'action amenant à la réalisation de cette technique comme nous l'exerçons actuellement, fruit d'un apprentissage précieux.

Les résultats obtenus nous donnent l'opportunité de mettre en avant une variation sensible de la pression artérielle moyenne suite à l'application de la manœuvre cardio-dynamogénique. Cependant, devant le caractère délicat, sophistiqué de la régulation de cette pression artérielle, mais également l'influence de l'aspect psychique que nous ne pouvons contrôler et enfin une population d'étude trop faible, aucune conclusion définitive ne peut en être tirée en ce qui concerne l'impact fiable de la manœuvre sur cette pression artérielle.

Prenant en compte la bonne santé des patients, notre expérimentation nous a permis de montrer l'innocuité de cette technique sur les sujets s'étant prêtés à notre protocole. La pression artérielle ne reste pas stable dans la grande majorité des cas suite à son application mais il nous a semblé présomptueux d'en sortir une conclusion des plus fiables.

La pression artérielle reste indubitablement une constante de l'organisme très fragile et soumis à une régulation de tous les instants pas une multitude de système. Si nous ajoutons à cela un appareillage pratique mais trop léger pour un tel travail, ceci a pu limiter les conclusions que nous avons pu retirer au final de notre expérimentation. Notre plongée dans l'historique de la technique nous a donné la possibilité de comprendre les diverses modalités d'exécution.

Des études antérieures avaient mis en avant l'intérêt de la manœuvre cardio-dynamogénique. Sans doute qu'une investigation plus approfondie au niveau abdominal nous permettrait d'obtenir encore plus d'explication sur ce qui se joue dans le corps grâce à cette technique. Cela poursuivrait d'autant plus les travaux initiés par Henri Stapfer dans le but de comprendre pleinement les caractéristiques du réflexe dynamogénique, nous sortant de la théorie pour entrer dans le concret, la réalité des faits.

Malgré tout, nous nous retrouvons au final devant des ouvertures possible en grand nombre pour poursuivre des travaux dont les sujets concerneraient la méthode Brandt et le réflexe dynamogénique comme l'influence de la manœuvre cardio-dynamogénique cette fois avec un appareillage permettant d'obtenir des éléments plus précis.

Cette manœuvre est encore loin d'avoir délivré tous ses secrets.



# 9 Index des figures et des tableaux

## 9.1 Figures

Figure 1: Paroi antéro-latérale de l'abdomen.....	7
Figure 2: Paroi postérieur de l'abdomen.....	8
Figure 3: Les différentes cavités abdominales, coupe sagittale.....	10
Figure 4: Composition, insertions, orifices du muscle diaphragme.....	12
Figure 5: Vascularisation du muscle diaphragme.....	14
Figure 6: Modélisation du système vasculaire.....	15
Figure 7: Nature des artères et des veines.....	17
Figure 8: Système artériel abdominal.....	18
Figure 9: Système veineux abdominal.....	22
Figure 10: Schématisation de la relation entre le poumon, la plèvre et la paroi thoracique.....	26
Figure 11: Role de la contraction musculaire dans le retour veineux.....	31
Figure 12: Anastomoses veineuses thoraco-abdomino-pelviennes.....	33
Figure 13: Mouvement des parois artérielles lors des deux phases du cycle cardiaque.....	34
Figure 14: Evolution de la pression artérielle dans les différents vaisseaux.....	35
Figure 15: Visualisation de l'évolution de la pression artérielle au cours d'un cycle cardiaque.....	36
Figure 16: Augmentation de la pression artérielle avec l'âge.....	38
Figure 17: Evolution du débit sanguin durant un exercice intense.....	39
Figure 18: Modélisation du flux sanguin : laminaire ou turbulent.....	41
Figure 19: Exemple de régulation d'une hausse de la pression artérielle.....	45
Figure 20: Petite manœuvre .....	46
Figure 21: Grande manœuvre, phase inspiratoire.....	47
Figure 22: Grande manœuvre, phase expiratoire.....	47
Figure 23: Pehr Henrik LING.....	50
Figure 24: Thure BRANDT.....	51
Figure 25: Henri STAPFER.....	53
Figure 26: Tensiomètre automatique PREDICTOR.....	65
Figure 27: Visualisation des informations fournies par le tensiomètre PREDICTOR.....	65
Figure 28: Pression artérielle moyenne selon les différents temps T.....	71
Figure 29: Proportions des sujets selon l'évolution T0 - T10.....	71
Figure 30: Écarts entre T0 et T10.....	72
Figure 31: Visualisation de la renormalisation de la PAM en fonction des différents T.....	74

## 9.2 Tableaux

Tableau I: Normes de la pression artérielle.....	37
Tableau II: Pression artérielle systolique et diastolique des sujets de sexe féminin.....	69
Tableau III: Pression artérielle systolique et diastolique des sujets de sexe masculin.....	69
Tableau IV: Pression artérielle moyenne des sujets de sexe féminin.....	70
Tableau V: Pression artérielle moyenne des sujets de sexe masculin.....	70
Tableau VI : Proportions en fonction du sexe des sujets de l'évolution T0 – T10.....	72
Tableau VII: Pression artérielle moyenne en fonction du temps (ramenée de 0 à 100 pour chaque patient) pour les sujets féminins.....	73
Tableau VIII: Pression artérielle moyenne (ramenée de 0 à 100 pour chaque patient) pour les sujets	

masculins.....	73
Tableau IX: Différence entre T0 et T6 selon le sexe.....	74
Tableau X: Différence entre T0 et T6 selon le sexe.....	74
Tableau XI: Valeur moyenne de la PAM en mmHg au temps T2, T4, T6.....	76
Tableau XII: Valeur moyenne de la PAM en mmHg aux temps T3 et T5 .....	77

## 10 Table des abréviations

MCDG	Manœuvre cardio-dynamogénique
PAS	Pression artérielle systolique
PAD	Pression artérielle diastolique
PAM	Pression artérielle moyenne
PP	Pression artérielle pulsée
L1 L2 L3	correspond aux vertèbres lombaires et le numéro la caractérisant le long du rachis
D9 D10 D12	correspond aux vertèbres dorsales et le numéro la caractérisant le long du rachis
C3 C4 C5	correspond aux vertèbres cervicales et le numéro la caractérisant le long du rachis

# 11 Liste des références

1. GARNIER M, DELAMARE V., *Dictionnaire illustré des termes de médecine*, Paris : Maloine ; 29<sup>e</sup> édition, 2006. 1048 p.
2. KORR, I., *Bases physiologiques de l'ostéopathie*, Paris : éditions Frison-Roche ; 1993, 212 p.
3. <http://www.osteofrance.org/public/37-Docteur-A-T--Still.html> - 13/05/2008
4. KAMINA P., *Précis d'anatomie clinique*, Paris : Maloine ; tome 3, 2004. 347 p.
- 5 KAMINA P. *Précis d'anatomie clinique*, Paris : Maloine ; tome 4, 2005. 394 p.
6. WALIGORA J., PERLEMUTER L., *Anatomie Abdomen*, Paris : Masson ; tome 1, 1975. 276 p.
7. MARIEB E., *Anatomie et physiologie humaine*, Paris Bruxelles : De Boeck Université ; quatrième édition, 1999. 1194 p.
8. VANDER A., SHERMAN J., LUCIANO D., Gontier J, *Physiologie humaine – les mécanismes du fonctionnement de l'organisme*, Paris : Maloine, quatrième édition française, 2004. 812 p.
9. BARRAL JP., MERCIER P., *Manipulations viscérales 1*, Editions Frison-Roche
10. <http://c.lagamba.free.fr/la%20respiration.htm> - 02/06/2008
11. <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie/congestion-1200.html> – 07/06/2008
12. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Congestion\\_\(médecine\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Congestion_(médecine)) – 07/06/2008
- 13 .AGERON-MARQUE C., *Guide pratique d'ostéopathie en gynécologie*, Satas, 2000, p. 225
14. FATTORUSSO V., RITTER O., *Vademecum Clinique, Du diagnostic au traitement*, Issy-les-Moulineaux: Masson ; 17<sup>e</sup> édition , 2004. 1981 p.
15. CONSTANZO L., *PCEM Intensif - Physiologie*, Paris : éditions Pradel; 1998, 336 p.
16. TCHERDAKOFF P., *Enregistrement ambulatoire de la pression artérielle*, Paris : Specia - département cardio-vasculaire, 1986. 102 p.
17. POCOCK G., RICHARDS C., *Physiologie humaine - les fondements de la médecine*, Paris : Masson ; 2004. 638 p.
18. VIGARELLO G., *Histoire des pratiques de santé - le sain et le malsain depuis le Moyen-âge*, Paris : éditions du Seuil, 1999. 390 p.
19. TREDANIEL C., *Histoire du reboutement - du reboutement à l'étiopathie*, Paris : éditions Guy Trédaniel / Avenir des sciences, Paris. 235 p.

20. BRANDT T., *Traitement des maladies des femmes*, Paris : Avenir des Sciences ; Précis d'étiopathie, Histoire & documents, 1991. 219 p.
21. STAPFER H., *Traité de kinésithérapie gynécologique*, Paris : Maloine ; volume 1, 1897. 146 p.
22. STAPFER H., *Traité de kinésithérapie gynécologique*, Paris : Maloine ; volume 2, 1897. 298 p.
23. ROMANO P., *Thèse : effets dynamogéniques cardio-vasculaires du massage abdominal – recherches cliniques et expérimentales* ; 1895, 217 p.
24. ROMANO, documents non inclus dans la thèse de Romano
25. PRIN CONTI D., ostéopathe D.O., *De l'influence de la compression du quatrième ventricule sur la pression artérielle*, 1994, 158 p.
26. PRUNET D., ostéopathe D.O., *La manœuvre cardio-dynamogénique , à propos de la loi de l'artère, Objectivation par écho-doppler des flux carotidiens et jugulaires*, 1997, 160 p.
27. BIDOLET C., ostéopathe D.O., *La grande manœuvre cardio-dynamogénique : réhabilitation ostéopathique*, 1992, 136 p.
28. DELAY R., ostéopathe D.O., *Recherche des effets de la manœuvre cardio-dynamogénique sur le lumbago*, 2003, 110 p.

# 12 Table des matières

<b>1 Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Bases anatomo-physiologiques .....</b>	<b>6</b>
2.1 Anatomie [4-7] .....	6
2.1.1 L'abdomen : .....	6
2.1.1.1 Le contenant : .....	6
2.1.1.2 Le contenu : .....	9
2.1.2 Le muscle diaphragme .....	11
2.1.2.1 Insertions des coupoles : .....	11
2.1.2.2 Le centre phrénique : .....	12
2.1.2.3 Les orifices du diaphragme : .....	13
2.1.2.3.1 Hiatus aortique : .....	13
2.1.2.3.2 Hiatus œsophagien : .....	13
2.1.2.3.3 L'orifice de la veine cave inférieure .....	13
2.1.2.3.4 Les orifices secondaires .....	13
2.1.2.4 Innervation et vascularisation : .....	14
2.1.3 Le système circulatoire .....	14
2.1.3.1 Le système à haute pression .....	16
2.1.3.1.1 Nature des vaisseaux artériels .....	16
2.1.3.1.2 Le système artériel abdominal : .....	17
2.1.3.2 Le système à basse pression .....	19
2.1.3.2.1 Nature des vaisseaux veineux .....	20
2.1.3.2.2 Nature des vaisseaux lymphatiques .....	21
2.1.3.2.3 Le système veineux abdominal .....	21
2.1.3.2.4 Le système lymphatique abdominal .....	23
2.2 Physiologie respiratoire et circulatoire .....	25
2.2.1 Jeu de pressions [7 - 9] .....	26
2.2.2 L'inspiration [7 - 9] .....	28
2.2.2.1 Normale .....	28
2.2.2.2 Forcée .....	28
2.2.3 L'expiration .....	29
2.2.3.1 Normale .....	29
2.2.3.2 Forcée .....	29
2.2.4 Rôle central du muscle diaphragme [9 - 10] .....	29
2.3 Retour veineux et phénomène congestif .....	30
2.3.1 Les caractéristiques du retour veineux [7, 8] .....	30
2.3.2 Le phénomène congestif [11 - 13] .....	31
2.3.2.1 une congestion passive .....	32
2.3.2.2 une congestion active .....	33
<b>3 Généralités sur la pression artérielle .....</b>	<b>34</b>
3.1 Définition [7, 8, 14, 15] .....	34
3.1.1 Pression artérielle systolique (PAS) .....	36

3.1.2 Pression artérielle diastolique (PAD) .....	36
3.1.3 Pression artérielle différentielle ou pulsée (PP) .....	36
3.1.4 Pression artérielle moyenne (PAM) .....	36
3.2 Les normes .....	37
3.3 Les facteurs influençant la pression artérielle [7, 8, 15-17] .....	37
3.3.1 L'hérédité .....	37
3.3.2 L'âge et le sexe .....	37
3.3.3 L'activité .....	38
3.4 Quelques notions d'hémodynamique [16, 17] .....	40
3.5 La régulation physiologique de la pression artérielle .....	42
3.5.1 Les mécanisme nerveux [7, 8] .....	42
3.5.1.1 Le baro-réflexe : .....	42
3.5.1.2 Les chémorécepteurs carotidiens et aortiques : .....	42
3.5.2 Les mécanismes chimiques [7, 8] .....	43
3.5.2.1 Le système rénal : RAA : Rénine – Angiotensine – Aldostérone .....	43
3.5.2.2 Les chémorécepteurs supérieurs : .....	43
3.5.2.3 L'hormone anti-diurétique (ADH) : .....	43
3.5.2.4 Le peptide natriurétique auriculaire : .....	43
3.5.2.5 La médullo-surrénale : .....	44
3.5.2.6 Des facteurs endothéliaux .....	44

## **4 La manœuvre cardio-dynamogénique ..... 46**

4.1 Description de la manœuvre cardio-dynamogénique .....	46
4.1.1 La petite manœuvre .....	46
4.1.2 La grande manœuvre .....	47
4.2 Quelques variations .....	48
4.3 Historique .....	48
4.3.1 Le fil de l'histoire [18, 19] .....	48
4.3.2 Ling et la gymnastique suédoise [19, 20] .....	49
4.3.3 Thure Brandt [19, 20] .....	50
4.4 Henri Stapfer et les explications de la méthode Brandt [19, 21, 22] .....	53
4.5 La thèse de du docteur Romano : explications des hypothèses d'Henri Stapfer [22, 23] .....	57
4.6 Effet dynamogénique : subtil mélange de système réflexe et mécanique [23, 24] .....	61
4.6.1 La composante mécanique .....	61
4.6.2 La composante réflexe .....	63

## **5 Matériel et méthode ..... 64**

5.1 Population de l'étude .....	64
5.1.1 Personnes participantes .....	64
5.1.2 Critères d'exclusion .....	64
5.2 Le tensiomètre utilisé .....	64
5.3 Le protocole expérimental .....	65
5.3.1 Les conditions des séances .....	65
5.3.2 Consignes liées à l'expérimentation du protocole .....	66
5.3.3 Le déroulement de la séance .....	66
5.3.4 La mesure de la pression artérielle .....	66
5.3.5 Les différentes mesures exécutées .....	67

<b>6 Résultats et analyses .....</b>	<b>68</b>
6.1 Résultats de la pression artérielle systolique et diastolique .....	68
6.2 Résultats du calcul de la pression artérielle moyenne (PAM) .....	70
6.3 Visualisation de la pression artérielle moyenne .....	71
6.4 Evolution de la pression artérielle moyenne entre la 10e et la première prise .....	71
6.5 Tableau en fonction du sexe T0 – T10 .....	72
6.6 Les écarts de pression artérielle moyenne entre la première et la dernière prise .....	72
6.7 Evolution de la pression artérielle moyenne (PAM) au fil de l'expérimentation .....	73
6.8 Différence entre T0 et T6 selon le sexe .....	74
6.9 Différence entre T6 et T10 selon le sexe .....	74
<b>7 Discussion .....</b>	<b>75</b>
7.1 Vérification de l'hypothèse de départ : .....	75
7.2 Critères d'éligibilité : .....	75
7.3 Analyses des résultats : .....	76
7.4 Comparaisons avec autres études : similitudes, différences .....	80
7.5 Biais de l'étude .....	82
7.6 Ouvertures hypothèses ... .....	83
<b>8 Conclusion .....</b>	<b>84</b>
<b>9 Index des figures et des tableaux .....</b>	<b>85</b>
9.1 Figures .....	85
9.2 Tableaux .....	85
<b>10 Table des abréviations .....</b>	<b>87</b>
<b>11 Liste des références .....</b>	<b>88</b>
<b>12 Table des matières .....</b>	<b>90</b>
<b>13 Annexes .....</b>	<b>94</b>
13.1 Annexe 1 : Fiche de consentement .....	94
13.2 Annexe 2 : Interrogatoire .....	95
<b>14 Résumé .....</b>	<b>97</b>
<b>15 Abstract .....</b>	<b>97</b>



# 13 Annexes

## 13.1 Annexe 1 : Fiche de consentement

### Consentement

Vous allez participer à une étude clinique en vue de la réalisation d'un mémoire de fin d'étude. Toutes les informations dont vous ferez part ainsi que votre identité seront confidentielles et ne seront utilisées que pour la réalisation de cette étude.

Je, soussigné ..... (Prénom et première lettre du Nom), reconnais avoir pris connaissance des informations décrites ci-dessus et donne mon entier accord.

Date :

Signature:

## ***13.2 Annexe 2 : Interrogatoire***

### **Etat Civil:**

Nom et Prénom :

Sexe :

Date de Naissance :

Profession :

Adresse :

Téléphone :

Sédentaire :

Activité physique :

si oui, lesquelles et à quelle fréquence :

Date de l'expérimentation :

### **Général :**

Etat général :

Poids / Taille :

IMC :  $P/T^2$

Cholestérol :

Sommeil :

Asthénie :

Appétit :

Tabac :

Alcool :

Stress :

Sphère céphalique :

Sphère cardio-vasculaire :

Sphère respiratoire :

Sphère digestive :

Sphère uro-gynécologique :

Endocrinologique :

Neurologique :

Antécédents : Personnels :

    Familiaux :

    Traumatiques :

    Chirurgicaux :

Stimulants :

    Café :

    Caféine :

    Thé :

    Drogue :

**Les critères d'exclusion :**

Cardiopathies :

Diabète :

Pathologies rénales :

Adénome surrénalien :

Hypertension artérielle :

Accident vasculaire cérébrale récent :

Infarctus du myocarde :

Terrain vasculaire :

Cholestérol :

Ascite :

Épanchements sanguins récents :

Grossesse :

Hernie hiatale :

Insuffisance respiratoire :

## 14 Résumé

Nous avons voulu chercher à la source les principes d'une technique utilisée en ostéopathie : la manœuvre cardio-dynamogénique. Nous avons étudié son impact sur la pression artérielle. Pour le faire, nous avons réalisé une étude historique nous faisant partir de la méthode de massage gynécologique de Thure Brandt pour arriver à la technique étudiée.

Notre protocole expérimental nous a permis de voir si cette manœuvre décrite à visée circulatoire avait un impact sur la pression artérielle. Notre population de 18 personnes nous donnent des éléments de réponse sans nous permettre d'en tirer des conclusions notables. Nous avons tenu compte de la forte régulation de la pression artérielle dans l'organisme, pouvant expliquer les résultats pas aussi révélateurs d'un impact comme nous pouvions le supposer.

Nous avons pu déterminer de façon probante, au travers l'historique de la méthode Brandt, que les modalités d'exécution sont très proches, pour ne pas dire identiques.

Mots-clef : massage gynécologique, manœuvre cardio-dynamogénique, réflexe dynamogénique, pression artérielle, circulation, abdomen

## 15 Abstract

Our aim was to search the source of the principle of a technique practiced in osteopathy and called the cardio-dymogenic manoeuver. We have studied its impact on the blood pressure. To do so, we made an historical research, starting from the study of Thure Brandt' method concerning the gynaecological massage, and ending with the technique we are studying.

Our experimental protocol enabled us to check whether this technique – whose aim was to work on the circulatory system – could have an impact on the blood pressure. Our eighteen-person group gave us some answers, but it did not enable us to draw worthy conclusions. We considered the high level of control of the blood pressure in the organism, which could explain why the results were not as relevant as we foresaw.

Through this history of the Brandt method, we have convincingly established that the terms of process are very similar, if not the same.

Keywords: gynaecological massage, cardio-dymogenic manoeuver, dynamogenic reflex, blood pressure, circulation, abdomen