

Nature du Message

Ostéopathique

PEREZ ALCALA

Belén

PROMOTION 1

Année 2009-2010

*Notre sentiment nous porte à croire, dès l'abord, que la vérité absolue doit être de notre domaine ;
mais l'étude nous enlève peu à peu ces prétentions chimériques.
La science a précisément le privilège de nous apprendre ce que nous ignorons,
en substituant la raison et l'expérience au sentiment,
et en nous montrant clairement la limite de notre connaissance actuelle.
Mais par une merveilleuse compensation,
à mesure que la science rabaisse ainsi notre orgueil,
elle augmente notre puissance.*

Claude Bernard dans « l'Introduction à l'Etude de la Médecine Expérimentale ».



REMERCIEMENTS

Je voudrais exprimer ma gratitude à tous ceux qui ont été à mes côtés pendant l'élaboration de ce travail et tout au long de ces années d'étude. Plaisir de remercier, pour prolonger le plaisir d'avoir reçu.

A Silvère Pinto, pour sa disponibilité, son accueil chaleureux et son grand savoir, humble et précis ; parce que « c'est comme lui que j'aimerais faire ». A Jean François Terramorsi, parce qu'il est à l'origine de cette « aventure ostéopathique » ; sa passion, sa conviction, son talent pour transmettre, ont su me donner l'envie d'entreprendre ce chemin. A Gilles Boudéhen, pour ses encouragements et sa générosité, la vertu du don. A Pascale Gosselin, pour nous avoir guidée-s dans la « mise forme » de nos idées. A Roxane Terramorsi, pour ses conseils « biologiques », ses remarques pertinentes et son esprit critique. A l'ensemble des enseignants de « l'Institut de Formation Supérieure en Ostéopathie de Rennes », pour avoir mis à notre disposition leur « savoir faire ».

A l'ensemble des étudiants, le chemin est toujours plus agréable quand on se sent accompagné. Des remerciements particulièrement affectueux à quatre d'entre eux : à Febe et Sophie, pour leur présence constante ; à Javier et Jesus, pour m'avoir apporté la chaleur de mon pays.

A Andrés et Elena, pour leur patience, leur intérêt et leurs compétences informatiques. A Laure, à Laurence et sa maman pour leur aide précieuse avec ma langue d'adoption.

Aux miens, parce qu'ils sont toujours là et, c'est tellement rassurant de les savoir si près même quand ils sont loin...

Merci. Gracias.



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
2. PROBLEMATIQUE	6
2.1. L'ostéopathie structurale	6
2.2. La notion de « terrain »	7
2.3. « Le microbe n'est rien, le terrain est tout »	7
2.4.1. Un peu d'histoire	7
2.4.2. Son sens	9
2.4. Du microbe et du terrain au message et à la cible	10
2.5. La cible et le message ostéopathiques	11
2.5.1. La cible : la lésion tissulaire réversible	11
2.5.2. Le message : la manipulation structurale	12
2.6. L'importance du message	12
3. HYPOTHESE	13
4. MATERIEL ET METHODE	14
4.1. Matériel	14
4.2. Methode	14
4.2.1. Origine de la documentation retenue	14
4.2.2. Organisation de la documentation retenue	15
5. RESULTATS	16
5.1. Tissu conjonctif, structure et fonction : rappels	16
5.2. La cible : le tissu conjonctif en lésion (réversible)	17
5.3. Le message : une stimulation mécanique, brève intense et localisée	19
5.3.1. Stimulation mécanique et tissu conjonctif	19
5.3.2. Les caractéristiques de la stimulation : durée, intensité et localisation	22
5.4. Transposition des données exposées à la démarche thérapeutique ostéopathique	22
5.4.1. Démarche thérapeutique ostéopathique	23
5.4.2. Incidence du message sur la cible : de la manipulation structurale sur la LTR	23
6. DISCUSSION	25
6.1. Sur les données	25
6.2. Sur la transposition	25
7. BIBLIOGRAPHIE	27



1. INTRODUCTION

« Communication » dans un sens large, est toute opération de transfert ou d'échange d'information entre un émetteur et un récepteur. Le message est transmis grâce à l'existence d'un code partagé par les deux participants qui, pour qu'il y ait transmission d'information doivent obligatoirement entrer en contact. L'ensemble s'inscrit dans un contexte.

L'acte thérapeutique semble correspondre à cette définition. Nous nous sommes permis d'emprunter le vocabulaire propre aux « sciences de la communication » pour récréer le soin ostéopathique.

Ainsi le thérapeute devient l'émetteur ; le patient et plus concrètement la lésion, le récepteur ; le geste thérapeutique, le message.

Si le soin ostéopathique ne saurait se réduire à la simple application de la technique, c'est sur cet instant du soin que nous allons nous concentrer.

A ce moment précis, le message, en tant que lien entre l'émetteur et le récepteur, bénéficie d'une position privilégiée. De plus, il est codé, ce qui nous a intrigué.

Tout message comporte un contenant ou support, le geste en ostéopathie ; et un contenu ou signifié, l'information véhiculée¹.

Sartre écrivait : « Dans le monde « à l'endroit », un message suppose un expéditeur, un messenger et un destinataire, il n'a qu'une valeur de moyen, c'est son contenu qui est sa fin. Dans le monde « à l'envers » (du fantastique) le moyen s'isole et se pose pour soi : nous sommes harcelés de messages sans contenu, sans messenger ou sans expéditeur »².

Le soin ostéopathique se situe dans le réel, dans le monde « à l'endroit », ou il devrait le faire en tout cas. C'est pourquoi, il demande à l'émetteur d'être bien présent et, au message, d'être rempli de sens. C'est le contenu du geste qui est sa fin. C'est l'information qu'il transmet, qui le rend thérapeutique.

C'est sur ce sujet que porte ce travail, sur le message ostéopathique. Sur sa nature, ses caractéristiques et l'information transmise.

¹ A partir de ce moment, le mot message comprendra pour nous, le contenant et le contenu. Il en est de même pour le geste thérapeutique.

² SARTRE J.P. dans Situations I.



2. PROBLEMATIQUE

Dans notre approche ostéopathique structurelle nous partons du postulat : « la structure génère la fonction, il n'y a pas de dysfonction sans altération de la structure ».

« Si la structure est saine la fonction qui en découle est normale ; si la structure est altérée, il y a dysfonction » [33].

Notre lésion ostéopathique se trouve donc au sein de la structure elle-même, la dysfonction n'étant qu'une conséquence de la modification de celle-ci.

Notre action thérapeutique visera à restaurer la structure en lésion et pas simplement à supprimer la dysfonction.

Nous définirons en détail au cours de cet écrit, la nature de la lésion qui nous intéresse, la structure où elle siège, notre outil thérapeutique (qui fait l'objet de ce travail), ainsi que les indications et les limites de notre traitement. Mais, pour que le contexte de l'étude soit compris, il nous faut d'abord préciser quelques concepts.

2.1. L'ostéopathie structurelle.

L'ostéopathie structurelle, telle qu'elle est enseignée à « l'Institut de Formations Supérieure en Ostéopathie de Rennes », est une des évolutions du concept élaboré au « Centre d'Étiopathie Européen de Genève » dès 1967.

Le concept étiopathique s'appuie sur la théorie mécaniste et la théorie générale des systèmes. La théorie mécaniste (développée surtout au XVII^{ème} siècle), comparait le corps humain à une machine et expliquait tous ses processus par des principes physiques et mécaniques. Accusée de simpliste et réductionniste³, « elle eut son importance d'un point de vue médical, car elle permit de construire des modèles mécaniques pour aider à comprendre par analogie les processus réels » [5]. La théorie des systèmes permet d'élargir ce modèle. « L'organisme est une structure vivante et répond précisément à la définition de système. (...) « Système », dans le cadre général de la théorie des systèmes, signifie : ensemble d'éléments qui interagissent entre eux » [17]. Ainsi nous considérons l'individu comme un tout, constitué par des structures différentes. Chacune d'entre elles, de la plus basique à la plus complexe, réalise des tâches spécifiques nécessaires et indispensables au bon fonctionnement général. Pour cela, les différents éléments communiquent et interagissent constamment entre eux grâce à des relations mécaniques, neurologiques, neuro-vasculaires et fonctionnelles. Le but étant d'assurer les fonctions vitales et de répondre aux besoins créés par la vie de relation de la personne avec son environnement.

Une fois le concept expliqué, reprenons le postulat de départ : « la structure génère la fonction, il n'y a pas de dysfonction sans altération de la structure ».

Pour nous, dans des conditions « normales », c'est-à-dire, en absence de situation extrême, impossible à gérer⁴, toute dysfonction signe une altération de la structure. Le modèle de raisonnement exposé ci-dessus, n'est qu'un des outils qui nous aide dans la recherche de la partie lésée afin de pouvoir la restaurer.

³ Il est certain que les processus les plus complexes restaient difficilement abordables par cette théorie.

⁴ Ces situations extrêmes peuvent être spatiales ou temporelles. Elles indiquent le dépassement des limites physiologiques d'une structure ; spatiales, dans le cas d'une fracture par exemple, ou temporelles, par le non respect du temps de repos nécessaire à la structure.



C'est parce que notre « but est le maintien des structures en bon état (ou dans le meilleur état possible), de façon à permettre la disponibilité permanente des moyens de défense (ou d'adaptation) propres à l'individu » [33], que nous faisons partie des médecines dites « de terrain ».

2.2. La notion de « terrain ».

Une des définitions du mot terrain que l'on trouve dans le dictionnaire est : « Terrain se dit aussi de la terre, du sol considéré par rapport à sa nature, à sa composition, à sa forme. *Le terrain est mou, est dur. Un terrain sablonneux, argileux* »⁵. Et c'est exactement de cela que nous parlons quand nous faisons allusion au « terrain » d'un sujet. Nous évoquons sa nature, sa composition, sa forme, sa spécificité. Nous pourrions dire que c'est l'ensemble structurel biologique propre à chacun. Dans cette conception on perçoit clairement un aspect organique inné, lié à l'hérédité. Elle contient aussi un aspect acquis, lié à l'interaction avec le milieu extérieur⁶.

Dans notre approche structurelle de l'ostéopathie nous parlons du « terrain » en termes de :

- Potentiel Vital Original (PVO), qui correspond au programme génétique d'un individu, donné au moment de la conception. « Il représente les capacités maximales vitales que l'individu pourrait atteindre, s'il rencontrait en tout temps les conditions idéales dans son environnement » [17];
- Potentiel Vital Actualisé (PVA), c'est-à-dire, le PVO moins les phénomènes physiologiques du vieillissement et les séquelles irréversibles dues à la relation avec le monde. « C'est la valeur théorique optimale, la capacité potentielle maximale à un instant donné » [17].

Les médecines « de terrain » visent à le consolider, afin qu'il soit moins vulnérable aux facteurs extérieurs de la maladie. Leur but est de veiller au maintien de sa meilleure qualité possible.

En ostéopathie structurelle nous essayons d'améliorer l'état de la structure pour rapprocher l'individu de son PVA. De ce fait, nous adhérons à la phrase attribuée à Claude Bernard: « le microbe n'est rien, le terrain est tout ». Cette expression est reprise par J.F. Terramorsi dans son cours « Théorie Fondamentale Ostéopathique ». Il la revisite en disant « le message n'est rien, la cible est tout ». Ces deux affirmations sont le point de départ de notre travail d'étude et de recherche (TER).

2.3. « Le microbe n'est rien, le terrain est tout ».

2.3.1. Un peu d'histoire

Nous avons cherché des références précises sur cette citation. Nous ne les avons pas trouvées. Certains l'associent à Claude Bernard, d'autres à Louis Pasteur. Néanmoins, trois personnages sont apparus de façon récurrente dans nos recherches. Tous les trois contemporains. Ils s'entrecroisèrent dans la vie. Ils se trouvèrent souvent sur le même chemin dans leurs travaux. Nous les citerons par ordre alphabétique : Antoine Béchamp, Claude Bernard et Louis Pasteur.

Si les deux derniers ont marqué l'histoire de la médecine, le premier, Antoine Béchamp, se présente presque comme un inconnu.

⁵ Dictionnaire de l'Académie Française, huitième édition [en ligne]. Disponible sur Internet : <http://atilf.atilf.fr/academie.htm> (Consulté le 25 juin 2010).

⁶ Une terre dure le deviendra moins, si elle subit des pluies régulières.



Nous exposerons rapidement leurs parcours:

- Antoine Béchamp (1816-1908) : docteur ès sciences, docteur en médecine, en chimie et en pharmacie. Il réalise des travaux expérimentaux dans de différents champs. Auteur de la théorie des « mycrozymas ». Pendant une de ses expériences il aperçoit pour la première fois « l'infiniment petit », qu'il nommera d'abord « petits corps », puis « microzymas ». Après de nombreuses observations, il conclut que « le microzyma est l'élément primordial de la cellule, que c'est un ferment qui sert à l'accomplissement de ses fonctions vitales, que quand elle meurt, chaque microzyma reprend sa liberté et vit pour son propre compte et que dans certaines conditions il peut devenir pathogène » [23].

Il avait une vision endogène de la pathologie. Pour lui, les causes externes responsables des maladies étaient assez exceptionnelles. « C'est parce que nous portons, chacun de nous en nous mêmes un certain capital de microzymas que la maladie naît en nous et de nous » [22].

- Claude Bernard (1813-1878) : physiologiste français, considéré comme le pionnier de la médecine scientifique moderne par son œuvre « l'Introduction à l'étude de la médecine expérimentale » et père de la physiologie. Il élabore le concept de « milieu intérieur », qu'il pense, constitué par tous les liquides de l'organisme (sang, lymphe, sérum, sérosités...). « Il y a pour l'animal deux milieux : un milieu extérieur dans lequel est placé l'organisme, et un milieu intérieur dans lequel vivent les éléments des tissus »⁷. Ultérieurement il ajoute la notion supplémentaire de « fixité du milieu intérieur ». Il décrit les mécanismes de régulation physiologique qui préservent la constance de ce milieu, posant ainsi le principe d'homéostasie. « La fixité du milieu intérieur est la condition de la vie libre et indépendante ; le mécanisme qui la permet est celui qui assure dans le milieu intérieur le maintien de toutes les conditions nécessaires à la vie des éléments »⁸.

« Dans ses leçons sur les phénomènes de la vie à la fin de sa carrière Claude Bernard déclare : La fixité du milieu [intérieur] suppose un perfectionnement de l'organisme tel que les variations internes soient à chaque instant compensées et équilibrées. Bien loin par conséquent que l'animal soit indifférent au monde extérieur, il est au contraire dans une étroite et savante relation avec lui, de telle façon que son équilibre résulte d'une continuelle et délicate compensation établie comme la plus sensible des balances »⁹.

- Louis Pasteur (1822-1895) : biologiste et chimiste français. Connu surtout pour ses travaux sur la fermentation et la microbiologie. Il a lancé la pratique de la vaccination¹⁰. Il réalise de multiples expériences dans différents domaines et consacre une grande partie de sa vie à l'étude de maladies d'origine microbienne. Il était convaincu que les micro-organismes sont en médecine les agents des maladies contagieuses et en chirurgie, les propagateurs de l'infection. Il découvre le principe des vaccinations préventives. On avait observé depuis l'Antiquité qu'un patient qui avait survécu à une maladie contagieuse, ne contractait jamais une deuxième fois la maladie. Pasteur centre ses recherches, dans le but de trouver les conditions expérimentales favorables à provoquer l'atténuation de la virulence d'un microbe. Ce

⁷ Milieu intérieur. *Enciclopedia Universalis: Corpus*. 16. Paris : Enciclopedia Universalis, 2008. P. 51.

⁸ Physiologie. *Enciclopedia Universalis : Corpus*. 18. Paris : Enciclopedia Universalis, 2008. P. 1132.

⁹ Bernard (Claude). *Enciclopedia Universalis : Corpus*. 3. Paris : Enciclopedia Universalis, 2008. P. 1168.

¹⁰ A l'origine de la vaccination se situe le médecin anglais Jenner, qui utilisait l'injection de broyats de pustules de vaches atteintes de cow pox (ou vaccine), pour immuniser l'homme contre la variole.



microbe devenu théoriquement inoffensif devait ensuite protéger un individu sain contre le microbe pathogène initial.

Il avait un concept exogène de la maladie, dans lequel le microbe envahit le corps. Cependant nous pouvons lire dans l'Enciclopaedia Universalis : « (...) Une fois le microbe isolé, Pasteur éprouva sa virulence sur plusieurs animaux. Au contraire des poules et des lapins, les cobayes résistaient bien à l'attaque microbienne. Ce fait persuada Pasteur qu'un organisme particulier pouvait très bien résister à un microbe très virulent pour d'autres organismes. (...) Pour expliquer ces faits, Pasteur supposa que le microbe parasite trouvait dans les tissus de son hôte un oligo-élément indispensable à son développement (...). Si l'hôte, tels la poule ou le lapin, contenait de grandes quantités de l'oligo-élément indispensable, le germe pathogène pouvait se développer abondamment et l'animal infecté mourait. En revanche, si l'hôte, tel le cobaye, contenait peu d'oligo-élément, la prolifération bactérienne était limitée et l'animal infecté manifestait une immunité naturelle »¹¹.

Après cette lecture, le lien entre Antoine Béchamp et Claude Bernard d'une part, et l'énoncé « le microbe n'est rien, le terrain est tout » de l'autre, nous paraît logique. Il l'est moins dans le cas de Louis Pasteur. Les références qui le rattachent à cette formule, se rapportent au livre du Dr Ancelet, « *Pour en finir avec Pasteur* », dans lequel il écrit que Pasteur aurait dit durant les derniers jours de sa vie: « Béchamp avait raison, le microbe n'est rien, le terrain est tout ». Il aurait même ajouté : « c'est Claude qui a raison », en parlant de Claude Bernard [4].

Notre objectif n'est pas de déterminer qui a dit quoi ou qui a raison. Si nous nous sommes attardés sur les origines de cette citation, c'est parce que nous tenions à la situer dans son histoire, dans son époque. Parfois, sortis de leur contexte, les mêmes mots n'ont pas tout à fait le même sens.

2.3.2. Son sens

Le sens de cette phrase est mis en évidence par ce que nous venons d'exposer. Elle cherche à mettre en relief l'importance du terrain, du « milieu intérieur » de Claude Bernard, dans la causalité des maladies. Il ne s'agit pas de nier l'influence des agressions extérieures dans les différentes pathologies, mais plutôt de souligner la relation et la coexistence de deux éléments. N'oublions pas que les différents composants de la nature sont en interaction constante. Il n'y pas que de simples relations de cause à effet. « Les organismes ne naissent pas simplement d'un assemblage d'atomes et de molécules, comme des Lego, mais dans une relation d'échange avec leur milieu. Un germe de pomme de terre reste blanc et sans feuilles quand il pousse dans une cave, mais il devient vert et feuillu en plein champ » [24]. De la même façon pour qu'un agent perturbateur, un microbe si on veut, engendre une maladie, sa pénétration dans un organisme n'est pas suffisante. Il faut qu'il y trouve les conditions nécessaires et favorables à son développement. D'autre part, la faculté de réaction et de préservation de la santé d'un individu face à une attaque extérieure, ne dépend pas uniquement de son état, mais aussi de la virulence de l'agression¹².

Cette même dualité doit être prise en compte dans le traitement. Au-delà de supprimer le facteur extérieur et de réparer les dégâts causés, il faudrait s'intéresser à optimiser l'état du sujet. En le rapprochant au maximum de son état idéal (PVA), il pourrait disposer au mieux de ses défenses naturelles et de ses capacités d'adaptation.

¹¹ Pasteur (Louis). *Enciclopaedia Universalis: Corpus*. 18. Paris : Enciclopaedia Universalis, 2008. P. 453.

¹² Si la virulence de l'agression est telle qu'elle dépasse les possibilités de l'individu, c'est-à-dire son P.V.A., il tombera malade même s'il est au meilleur de sa forme.



2.4. Du microbe et du terrain au message et à la cible.

Reprenons la citation précédente et remplaçons, microbe par message et, terrain par cible. Nous obtenons : « le message n'est rien, la cible est tout ». L'essence reste la même, par contre, elle devient plus générale. Elle est plus facilement applicable aux patients que nous avons l'habitude de recevoir dans nos cabinets. Ceux-ci, se présentent à nous avec des plaintes fonctionnelles, d'ordre plutôt mécanique. Nous avons signalé plus haut, qu'il n'y a pas que des simples relations de cause à effet. Peut-être existent-elles dans un laboratoire, mais pas dans la vie, pas dans la nature. Selon les individus (cibles), une même dysfonction peut être le résultat d'une grande variété de phénomènes extérieurs (messages). Et, au contraire, un même phénomène extérieur, peut se trouver à l'origine de diverses dysfonctions. C'est toujours une interaction. Prenons un exemple : nous avons tous rencontré des gens qui se sont « bloqués » en mettant leurs chaussettes. Nous avons du mal à croire qu'un geste anodin comme celui-ci, soit le responsable d'une telle réaction. Si c'était le cas, tout le monde « se bloquerait » tous les matins. Cela nous fait penser, que l'état des structures sollicitées (la cible), était déjà limite. En revanche, il nous arrive aussi de rencontrer des personnes qui, après un traumatisme grave, présentent juste quelques douleurs. Nous nous répétons, mais c'est toujours une interaction entre un phénomène extérieur et un individu, en plus ou moins bon état. Les phénomènes extérieurs proviennent des rapports que la personne entretient avec son environnement. Nous ne pouvons pas les empêcher. Cela équivaldrait à empêcher la vie. Qu'est-ce qu'il nous reste ? L'état du sujet. En tant que thérapeutes nous essayons d'améliorer son état (l'état de sa structure) pour qu'il puisse affronter au mieux, les contraintes occasionnées par sa vie de relation.

Comme la pathologie, la guérison dépend en grande partie de la cible. Nos traitements ne seront efficaces que chez les gens qui ont encore la capacité de pouvoir guérir. L'acte thérapeutique est important mais, la capacité de réaction de celui que le reçoit, reste primordiale. A message semblable, c'est la cible qui fait la différence. Nous sommes complètement d'accord avec cela. Mais, face à un échec, comment savoir si c'est notre traitement qui est en cause ou, si c'est l'état de la personne qui ne lui permet pas d'aller plus loin ?

Nous ne pouvons pas mesurer la capacité de réaction des patients. La complexité de l'être humain est telle, que nous ne saurions pas l'approcher. La théorie des systèmes, déjà exposée, nous aide dans la compréhension de l'organisation de l'individu. Toutefois, ce vivant, composé par différents éléments, est davantage que la somme de ses parties. Il constitue à la fois une unité et une multiplicité. Tous ses éléments sont en interaction perpétuelle et, non seulement entre eux, aussi avec le milieu naturel et culturel que l'existence leur impose. Notre cible dépasse notre entendement, alors, comment faire ? Nous ne pouvons que rester dans notre domaine de compétences et, essayer de bien faire, ce que nous savons faire. Revenons à notre modèle ostéopathique. La cible générale représentée par l'individu, est substituée par une cible particulière, la lésion. Le concept la définit. Le mode de raisonnement nous aide à la localiser et à l'objectiver. L'acte thérapeutique, le message, nous permet de l'informer. Notre champ d'action s'arrête là. Si nous respectons ces principes et que nous trouvons une cohérence entre la plainte du patient et les lésions trouvées, nous pouvons supposer que notre traitement est correct. Le modèle est restreint. Il ne nous permet d'approcher que certains paramètres de l'homme. Nous en sommes conscients.



2.5. La cible et le message ostéopathiques.

Cible et message, lésion et technique thérapeutique, sont des termes génériques.

Pour bien comprendre le contexte de ce TER, quelques précisions s'imposent.

2.5.1. La cible: la lésion tissulaire réversible

Nous avons commencé ce chapitre en disant que nous situons la lésion au sein de la structure. Rappelons nous le postulat : « la structure génère la fonction, il n'y a pas de dysfonction sans altération de la structure ».

La structure qui nous intéresse est le tissu conjonctif. La lésion sera une modification de celui-ci. Mais, pas n'importe quelle modification. Celle qui nous concerne, est un changement de son arrangement, de son organisation, de sa forme. Sa nature, sa composition, ne sont pas touchées. Nous considérons que dans ces circonstances-là, l'état de la structure est réversible. Nos techniques nous permettent de l'informer pour qu'elle puisse récupérer son état « idéal ». Dans les situations où, la nature ou composition est endommagée, nous estimons que les lésions sont irréversibles. Nous classons dans cette catégorie, les atteintes dans lesquelles, la structure est usée, cassée ou, mal construite. Nos traitements ne nous donnent pas accès à ce genre de problèmes.

La lésion ostéopathique structurelle est définie comme une perte ou diminution (réversible) des qualités mécaniques (souplesse et élasticité) du tissu conjonctif¹³. Nous l'appelons, « lésion tissulaire réversible » (LTR).

La suite de notre axiome de départ¹⁴ est : « la fonction entretient la structure ».

Pour qu'une structure exploite tout son potentiel (son PVA), elle nécessite des sollicitations optimales, dans l'espace et dans le temps. Celles-ci dépendent des différentes conditions dans lesquelles les hommes vivent leur vie ; c'est-à-dire, des relations que l'individu entretient avec son environnement, tout en tenant compte, des possibilités que ce dernier lui offre. Un mode de vie et un milieu, favorables à l'expression du PVA de tous les éléments qui conforment l'être humain, nous semblent exceptionnels, si ce n'est utopiques. Par conséquent, nous pensons, que toute personne présente obligatoirement, des zones utilisées en deçà de son PVA, hyposollicitées.

Dans le tissu conjonctif, l'hyposollicitation provoque un remaniement de ses composants¹⁵. La variation de sa disposition est physiologique. Elle est la résultante de l'adaptation du tissu à la diminution des besoins fonctionnels. Nous comprenons ainsi, l'installation de la LTR.

« Cet état est réversible, car il résulte des réactions physiologiques » [33].

Une fois installée, la lésion est stable ; « les conditions d'existence de la lésion sont nécessaires et suffisantes pour assurer son maintien dans le temps et dans l'espace » [17].

Ces altérations sont concrétisées, par des changements de la densité et de la sensibilité, perceptibles à la palpation par le « test de résistance ». Le tissu en lésion est gros, dur et sensible quand on y touche. Le terme gros est discutable mais fréquent.

¹³ Le lecteur pourrait se demander, pourquoi nous situons la lésion dans le tissu conjonctif : « lorsqu'une structure est hyposollicitée, c'est l'ensemble de tissus (tissus « nobles » et tissu conjonctif) qui la compose qui est hyposollicité. Notre approche manuelle nous permet d'objectiver les qualités d'élasticité et de déformabilité du tissu (qui sont indispensables à la vie du même d'un point de vue mécanique, neurologique et vasculaire) ; or, ces propriétés (élasticité et déformabilité) sont directement dépendantes du tissu conjonctif ». (Merci à Silvère Pinto)

¹⁴ « La structure génère la fonction, il n'y a pas de dysfonction sans altération de la structure ».

¹⁵ Ce remaniement est expliqué en détail à la page 18.



2.5.2. Le message: la manipulation structurelle¹⁶.

Le geste thérapeutique n'est qu'une modalité informationnelle. Il est déterminé par la nature et les caractéristiques de la lésion à laquelle il s'adresse.

Notre technique est la manipulation structurelle ; une intervention manuelle sur la structure en lésion. Nous appliquons sur la zone lésée, une contrainte mécanique, brève, intense et localisée.

La fonction principale du tissu conjonctif est d'ordre mécanique. D'un point de vue neurologique, pour qu'un stimulus déclenche une réponse maximale, il doit être, bref, intense et localisé. Autrement dit, nous pensons que notre technique, remplit les critères nécessaires pour transmettre une information qui, par cascade, atteindra et fera réagir la cible, ce qui est, la finalité de notre soin.

C'est dans cette démarche thérapeutique, que le message (l'information transmise par la manipulation structurelle), prend toute son importance.

2.6. L'importance du message.

Qu'est-ce que c'est un message ? Une « information codée transmise d'un émetteur vers un récepteur »¹⁷.

La notion d'information implique que le destinataire puisse déchiffrer les signes du message, pour pouvoir l'interpréter. Pour être suivi d'un effet, son interprétation est obligatoire. C'est la raison pour laquelle il doit tenir compte du destinataire. Son effet dépend de l'interprétation de celui-ci.

Là encore, la cible est prioritaire. Or, le message devient important, par l'information qu'il transmet. Le couple message- récepteur reste indissociable.

Nous venons de définir le message ostéopathique. Les arguments proposés, nous mènent à croire qu'il correspond aux particularités de la lésion visée.

Ne pouvant pas connaître la capacité de réaction de la cible tant qu'elle n'a pas réagi, nous avons été tentés d'examiner de près le message. Notre désir est de déterminer si les caractéristiques de l'information envoyée correspondent aux stimuli auxquels la structure concernée est sensible ou réactive.

Pour ce faire, nous avons réalisé une revue de la littérature.

Les différentes écoles et courants ostéopathiques, donnent des définitions diverses et variées de la lésion. Partant de là, chacun propose des techniques de soin en accord avec la définition établie. Les mêmes mots ne désignant pas les mêmes choses, les recherches dans la littérature ostéopathique s'avèrent vite, très compliquées. Au vu de cela, nous avons étendu notre enquête à d'autres domaines.

Pour finir, nous dirons que nous nous sommes servi des connaissances actuelles sur la biologie, la physiologie et la neurologie du tissu conjonctif, pour essayer de justifier notre geste thérapeutique. Ce TER reste un travail exclusivement théorique.

¹⁶ Etant la manipulation structurelle notre geste thérapeutique, son évocation inclura toujours, le contenant et le contenu.

¹⁷ Dictionnaire de l'Académie Française, neuvième édition [en ligne]. Disponible sur Internet : <http://atilf.atilf.fr/academie9.htm> (Consulté le 25 juin 2010).



3. HYPOTHESE

La littérature scientifique montre, que le message ostéopathique, la manipulation structurelle, est adapté à la cible que nous définissons, la lésion tissulaire réversible.



4. MATERIEL ET METHODE

Le perfectionnement des nouvelles technologies permet une connaissance de plus en plus profonde des mécanismes des processus vitaux, de la physicochimie et de la biologie de la matière vivante. Aujourd'hui les effets et les conséquences de l'application des forces physiques sur l'organisme sont bien établis. De plus, le développement permanent de prothèses et de tissus de substitution ainsi que le besoin de cerner certaines pathologies, poussent les chercheurs à investiguer dans ce sens.

Ce travail documentaire, se veut plutôt un raisonnement. La révision des écrits actuels nous a permis de le construire, ce qui nous aidera à déterminer, si le message ostéopathique (manipulation structurelle) est approprié à la cible définie (LTR).

4.1. Matériel

Pour réaliser nos recherches nous avons utilisé :

- D'une part des ouvrages spécifiques dans différentes matières, histologie, neurologie, physiologie et ostéopathie.
- D'autre part nous avons sélectionné un certain nombre d'articles. Pour ce faire, nous avons consulté les bases de données, Medline (Pubmed) et Refdoc, ainsi que les moteurs de recherche Google, et Google Scholar.

La recherche a été effectuée en français, espagnol et anglais.

4.2 Méthode

4.2.1. Origine de la documentation retenue

Les critères suivis pour le choix de la documentation sont les suivants :

- Les monographies :

Nous avons retenu certains ouvrages des matières fondamentales, neurologie, physiologie et histologie.

Pour ceux-ci, nous avons privilégié les documents provenant des maisons d'éditions spécialisées dans le domaine de la médecine. Un autre élément tenu en compte a été le public visé par la collection. Nous avons préféré les documents s'adressant aux professionnels ou aux étudiants dans les domaines choisis. Vu les progrès constants du monde médical et scientifique nous avons été attentifs à la date de publication, allant de 2000 à 2009. Dans le cas des rééditions nous nous sommes assurés qu'elles ont été revues et corrigées.

En ce qui concerne les écrits d'ostéopathie, la démarche a été différente. Nous avons conservé ceux qui sont considérés comme une référence dans notre approche ostéopathique. Cela a été notre seul critère.

- Les articles :

Par rapport au contenu nous avons établi des critères d'inclusion et d'exclusion.

Critères d'inclusion : documents qui abordent d'une façon générale la réaction d'un tissu face à une contrainte mécanique, ainsi que ceux qui approchent spécifiquement la réaction du tissu conjonctif.



Critères d'exclusion : tous les articles qui s'intéressent à l'effet de ce même type de contraintes dans des tissus spécifiques, osseux, vasculaire....

Nous avons vérifié la fiabilité des différentes sources. La plupart des articles ont été trouvés dans les bases des données Medline et Refdoc. Toutes deux sont des sites internationalement reconnus. Leurs critères pour référencer dans leurs bases les revues et articles nous ont semblé suffisants pour assurer leur fiabilité. Nous avons été plus précautionneux avec les documents obtenus à travers les moteurs de recherche Google et Google Scholar. Nous n'avons sélectionné que ceux qui sont issus des revues appartenant à des organismes officiels ou nationaux et dont les auteurs sont des professionnels dans la matière.

Les articles choisis datent de 1995 à 2010.

Mots clés : contrainte mécanique ; excitabilité nerveuse ; manipulation; mécanobiologie ; mécanorécepteur ; mécanotransduction ; tissu conjonctif.

Palabras clave : tensión mecánica; excitabilidad nerviosa, manipulación; mecanobiología; mecanorreceptor; mecanotransducción; tejido conectivo.

Key words: mechanical stress; neural excitability; manipulation ; mechanobiology ; mechanoreceptors ; mechanotransduction; connective tissue.

4.2.2. Organisation de la documentation retenue

Nous avons classé la documentation retenue en créant quatre groupes : tissu conjonctif, mécanotransduction, neurologie et ostéopathie.

Pour pouvoir l'exploiter en fonction de ces catégories, nous avons organisé ce travail de la façon suivante :

- Dans un 1^{er} temps, nous présentons un rappel sur la structure et la fonction du tissu conjonctif. Cela nous semble indispensable pour pouvoir comprendre la suite.
- Ensuite nous nous intéressons à la cible ostéopathique, le tissu en lésion (réversible).
- Nous continuons avec le message ostéopathique : stimulation mécanique, brève, intense et localisée. Nous nous sommes concentrés d'une part, sur la nature mécanique du message et d'autre part, sur ses caractéristiques d'application (intensité, durée et localisation).
- Ces travaux préliminaires, donneront lieu à une relecture des données exposées à travers le filtre ostéopathique.
- Enfin, nous proposons une discussion et une conclusion sur les résultats obtenus.



5. RESULTATS

L'analyse quantitative des résultats voudrait que l'on quantifie le nombre des documents retenus dans la recherche, allant dans le sens ou à l'encontre de notre hypothèse.

Nous avons déjà expliqué la démarche suivie dans la réalisation de ce travail.

L'analyse des éléments retenus, nous a servi à élaborer un raisonnement. Individuellement, ces écrits ne confirment ni infirment l'hypothèse. C'est au raisonnement, argumenté par eux, que revient cette mission.

Ce dernier repose sur :

- 18 articles datés de 1995 à 2010, remplissant les critères d'inclusion établis.
- 8 monographies :
 - * 5 des matières fondamentales : histologie, physiologie et neurologie. Leur date de publication allant de 2003 à 2007 ;
 - * 3 spécifiques à l'ostéopathie, publiées entre 1983 et 2007.
- 1 acte de congrès de 2001.

5.1. Tissu conjonctif, structure et fonction : rappels

Le terme tissu conjonctif regroupe le tissu conjonctif proprement dit et un sous-groupe de tissus conjonctifs spécialisés.

Le tissu conjonctif est un type de tissu fondamental, d'origine mésodermique, plus spécifiquement mésenchymateux. Selon sa situation et ses fonctions spécifiques, on trouve des formes différentes, avec des propriétés physiques variées.

Tous les tissus conjonctifs sont formés par des cellules et une matrice extracellulaire (MEC).

Les cellules conjonctives sont :

- Cellules de soutien : elles trouvent leur origine dans le tissu conjonctif proprement dit. Celles-ci sont les fibroblastes/fibrocytes¹⁸, les adipocytes et les cellules mésenchymateuses. Les fibroblastes/fibrocytes, sont les principaux responsables de la production et du maintien du matériel extracellulaire¹⁹. Les adipocytes, sont spécialisés dans le stockage et le métabolisme des graisses. Ils ont aussi un rôle d'amortissement et de rembourrage. Les cellules mésenchymateuses sont des cellules souche indifférenciées du tissu mésenchymateux embryonnaire.
- Cellules de défense: originaires de la moelle osseuse, elles sont transportées jusqu'au tissu conjonctif par le sang. Elles sont appelées aussi cellules « migrantes ». Certaines comme les mastocytes et les macrophages résident dans le tissu. D'autres comme les leucocytes, plasmocytes, et lymphocytes sont en transit. Elles sont amenées par le sang en fonction des besoins, lors des processus inflammatoires par exemple.

¹⁸ Le suffixe « blaste » indique que la cellule de soutien est en croissance ou secrète un matériel extracellulaire. Le suffixe « cyte » signale l'état quiescent de la cellule de soutien.

¹⁹ Dans les tissus conjonctifs spécialisés comme l'os, le cartilage et le sang les cellules de soutien responsables de la création et l'entretien de la MEC, sont les ostéoblastes/ostéocytes, les chondroblastes/chondrocytes et les cellules hématopoïétiques respectivement.



La MEC est le composant majoritaire du tissu conjonctif. Le matériel extracellulaire est représenté par des fibres, une substance fondamentale de macromolécules très hydratées, des glycoprotéines structurales et le liquide interstitiel.

Les fibres sont des fibres de collagène, réticuline et élastine. Elles constituent l'architecture de la MEC, un échafaudage sur lequel reposent les cellules. Les fibres résistent aux forces de tension et de traction

Les macromolécules de la substance fondamentale sont des glycosaminoglycanes (GAG) et des protéoglycanes (PG), ces derniers sont constitués par des protéines associées aux GAG. Leur caractère hydrophile, leur confère un rôle primordial dans l'équilibre hydroélectrique et acido- basique. La substance fondamentale résiste aux forces de compression.

Les glycoprotéines structurales (GP), sont des molécules d'adhésion du substrat intercellulaire, et régulent les interactions cellule- cellule et cellule- matrice.

Tous les composants de la MEC baignent dans le liquide interstitiel ou tissulaire. Il contient principalement de l'eau avec des acides gras, des aminoacides, des sucres, des coenzymes, des substances messagères (cytosine, hormones et neurotransmetteurs) et d'autres substances comme des sels minéraux et des produits de déchet. Le liquide interstitiel permet de maintenir l'homéostasie entre les zones inter et intra cellulaires.

La proportion des éléments qui configurent le tissu conjonctif est variable dépendant du type de tissu.

Les principales fonctions du tissu conjonctif sont :

- Support et soutien : il garantit le support structurel et la stabilité mécanique des autres tissus.
- Transport : représentant la voie de passage habituelle des vaisseaux sanguins, le tissu conjonctif régule les échanges des nutriments, des métabolites et des produits de dégradation entre les tissus et la circulation.
- Stockage de lipides, eau, électrolytes et protéines.
- Réparation : les zones de tissu détruites sont reconstruites par la prolifération du tissu conjonctif adjacent.

Certains auteurs accordent une importance particulière au tissu conjonctif et le considèrent comme un système de communication omnidirectionnel entre tous les tissus de l'organisme humain, même au niveau cellulaire. Ils adoptent le concept élaboré par l'autrichien Alfred Pischinger [2, 3] qui proposa comme unité de vie la triade capillaire-MEC-cellule. Ultérieurement il appela « troisième système ou système de régulation de base à toutes les structures qui entourent la cellule ; l'espace extravasculaire et extracellulaire avec la MEC, les cellules de soutien, les terminaisons nerveuses libres, les capillaires et les immunocytes ». Le tissu conjonctif représente ainsi une zone de transition, dont la principale fonction est la transmission de matière, énergie et information, qui sert de base à la plupart d'interactions entre les systèmes de régulation de l'organisme.

5.2. La cible : le tissu conjonctif en lésion (réversible)

Pour pouvoir déterminer si le message est adapté à la cible, il faut d'abord bien connaître cette dernière ; ses particularités, ses manques et ses besoins. Priorité à la cible encore.

La lésion tissulaire réversible a été présentée dans la problématique comme un remaniement physiologique des composants tissulaires, dû à une hyposollicitation. Le terme remaniement demande à être détaillé pour parvenir à une bonne compréhension des changements qui s'opèrent dans le tissu.



Dans notre approche ostéopathique nous considérons que la diminution de la fonction du tissu conjonctif aura les conséquences suivantes:

« au sein du tissu la diminution des besoins énergétiques locaux entraînera une diminution des échanges par diminution de l'activité ; cela aura comme conséquence une diminution de l'eau libre (celle-ci étant le support des échanges entre les composants vasculaires, interstitiel et cellulaire) ; donc, une augmentation de la viscosité par diminution de l'eau libre et une augmentation tissulaire.

Au niveau neurologique, il y aura une diminution de la stimulation des récepteurs neurologiques ce qui implique une modification de la quantité de l'influx nerveux (fréquence et amplitude) arrivant à la corne postérieure et à la zone intermedio-lateralis (ZIL). Cela conduira à une exclusion fonctionnelle de la structure lésée et à une modification (changement d'état) des structures innervées par ce métamère, soit dans le sens de l'excitation ou de l'inhibition.

Au niveau vasculaire on trouvera une variation du diamètre des vaisseaux par absence de stimulation neurologique et mécanique de leur paroi »²⁰.

Ces faits sont établis par les physiologistes. Notre objectif est de démontrer que le message ostéopathique est adapté à la cible que nous définissons. Par conséquent, nous acceptons ce modèle lésionnel comme étant vrai. Sans chercher à le mettre en question et, plutôt dans le but de corroborer certains aspects, nous exposons par la suite quelques travaux.

Tassoni et Gossard [32] se sont intéressés aux effets des contraintes mécaniques au niveau du métabolisme cellulaire des tissus. Ils partent du principe que les « mécanorécepteurs »²¹ cellulaires, transforment le signal mécanique en signal biochimique intracellulaire qui induit une modification des paramètres biochimiques qui déterminent le métabolisme cellulaire et tissulaire.

Ces auteurs ont recueilli des travaux sur les modifications métaboliques observées dans le cartilage, le tendon et le ligament, soumis à des contraintes mécaniques. Ils ont distingué les études ayant été réalisées *in vivo* de celles réalisées *in vitro*. Ils ont pris en compte les effets des contraintes mécaniques sur l'anabolisme, le catabolisme et les médiateurs chimiques locaux. Les travaux présentés correspondent à des tissus matures.

Les résultats obtenus, aussi bien *in vitro* que *in vivo*, montrent que le tissu, à l'aide des médiateurs chimiques locaux, régule la production et la dégradation de ses composants pour pouvoir s'adapter à la contrainte *in situ*. Les contraintes mécaniques appliquées selon un mode dynamique et à moyenne fréquence, sont nécessaires pour maintenir l'intégrité tissulaire, et elles orientent la différenciation tissulaire au sein de l'articulation. Par contre les applications statiques ou dynamiques à faible fréquence²² sont nocives pour l'intégrité du tissu, car entre autres, elles inhibent les anabolismes du collagène et des protéoglycanes.

Leborgne et Gossard [18], reprennent cette même idée et en se basant sur des études publiées, ils écrivent : « l'évolution des fibres de collagène (augmentation, réorientation) d'un tissu sous contrainte va modifier ses propriétés élastiques. Il a été mis en évidence des modifications du comportement mécanique du tissu avec l'entraînement (répétition de contraintes), mais aussi avec la sédentarité (absence de mouvement), ou le travail en microgravité (entraînant des diminutions de contraintes), qui semblent corrélées aux

²⁰ PINTO S. *Cours de Principes fondamentaux de l'Ecole d'Ostéopathie*. Genève, sine data. P. 21.

²¹ Le terme « mécanorécepteur » évoque les dispositifs cellulaires sensibles aux stimuli mécaniques. A ne pas confondre avec les mécanorécepteurs neurologiques.

²² Hyposollicitation



propriétés structurelles (amincissement des fibres de collagène et diminution des concentrations de collagène et protéoglycanes) ».

D'autre part, au sujet de la neurologie, certains auteurs parlent d'une variation du seuil de stimulation en fonction du temps durant lequel les récepteurs ne sont pas stimulés [15, 25].

La LTR présente donc, des altérations au sein du tissu même, de sa neurologie et de sa vascularisation.

5.3. Le message : une stimulation mécanique, brève, intense et localisée

Le message ostéopathique est la manipulation structurelle. Une stimulation mécanique brève intense et localisée. Nous avons d'abord étudié les rapports stimulation mécanique - tissu conjonctif et, ensuite, les caractéristiques de cette stimulation.

5.3.1. Stimulation mécanique et tissu conjonctif

Les tissus biologiques sont constamment soumis à des forces physiques. Celles-ci vont de la gravité et, des contraintes mécaniques générées par le mouvement, jusqu'aux forces internes dues à la pression sanguine, au péristaltisme ou aux adhésions cellulaires, entre autres. L'activité biologique résulte des interactions de l'organisme avec son milieu interne et son environnement extérieur. Ainsi, les forces mécaniques influencent l'organisation, la croissance, la maturation et la fonction des tissus.

Comme tous les tissus, le tissu conjonctif subit ces contraintes. Il adapte et remanie sa structure en fonction de la charge mécanique imposée. Pour « sentir » et répondre adéquatement à ces stimuli, il possède des récepteurs neurologiques mécanosensibles, les mécanorécepteurs. D'autre part, il est reconnu actuellement, que la quasi-totalité des cellules sont sensibles aux facteurs mécaniques de l'environnement, ceux-ci conditionnant leur activité [31]. Les fibroblastes font partie des cellules mécanosensibles. Etant donné qu'ils sont chargés de la production et l'entretien du matériel extracellulaire du tissu conjonctif, une modification de leur activité, aura une répercussion sur les caractéristiques de celui-ci. En raison de cela, les fibroblastes et les mécanorécepteurs, se profilent comme les acteurs principaux de la réceptivité et de la réaction du tissu à la contrainte mécanique.

Ce sont ces deux voies que nous avons explorées : la voie cellulaire et la voie neurologique.

1. La voie cellulaire

Des travaux récents montrent l'incidence des contraintes mécaniques au niveau cellulaire. « Ces contraintes sont susceptibles d'influencer les propriétés de la cellule (physiologie, synthèse, expression de gènes...) au même titre que les modifications biochimiques » [31].

Le processus par lequel les forces mécaniques sont converties en signaux cellulaires est connu sous le nom de mécanotransduction. Les chercheurs supposent que celle-ci a lieu, indépendamment de l'activation secondaire entre ligands et ses récepteurs sur la surface cellulaire. Les mécanismes qui expliquent ces phénomènes, sont encore mal connus.

Pour essayer de les apprécier, DesRosiers et al. [8] ainsi que Georges et Janmey [10], exposent différentes études *in vitro* réalisées sur des cultures de fibroblastes. Ces techniques permettent de contourner le grand nombre de variables incontrôlables présentes dans les expériences effectuées *in vivo*. Elles ont aussi l'avantage de mieux contrôler la stimulation mécanique. Si les résultats obtenus ne sont pas concluants, plusieurs facteurs semblent avoir une importance particulière dans les phénomènes de mécanotransduction : la rigidité du substrat, les systèmes d'adhésion au substrat et intercellulaires, le remodelage des éléments du cytosquelette qui entraînerait un modification de l'orientation de corps cellulaires ou une expansion nucléaire...



Certaines hypothèses ont aussi été formulées sur la présence de canaux ioniques qui augmentent ou diminuent leur flux ionique quand la membrane cellulaire est stimulée mécaniquement²³. D'autres parlent des récepteurs spécifiques liés à l'activation de certaines protéines.

Toujours dans l'optique d'approcher ces phénomènes de l'état solide, plusieurs modèles sur l'architecture cellulaire ont été proposés [9] : des mousses alvéolaires [36], des réseaux de câbles « pré-stressés » ou « pré-contraints » et le modèle de tensegrité. Ces modèles utilisent divers mécanismes microstructuraux pour résister à la déformation.

Le modèle de tensegrité proposé par Ingber [13, 14, 15] est le plus répandu. Les systèmes de tensegrité, comptent avec un ensemble discontinu d'éléments qui travaillent en compression, en interaction avec un autre ensemble continu d'éléments en tension. Ils constituent ainsi des structures de tension intégrée, c'est-à-dire soumises à une tension initiale. A l'intérieur de la cellule, les microtubules correspondent aux éléments de compression et les filaments d'actine aux éléments en tension. Le cytosquelette s'étend de la membrane cellulaire jusqu'au noyau, assurant la stabilité cellulaire grâce à l'équilibre entre la tension générée dans les microfilaments, et la compression résistée par les microtubules. Le modèle de tensegrité prétend aussi que les organismes vivants sont des systèmes hiérarchisés, des systèmes à l'intérieur de systèmes, qui reproduisent leurs propriétés à des échelles différentes. Cellules, tissus et d'autres structures de plus grande ou plus petite taille, affichent un comportement mécanique intégré, car ils partagent une architecture de tensegrité.

En s'appuyant sur ce modèle, Alvaro Naranjo et al. [2, 3] expliquent que les contraintes mécaniques subies par le tissu²⁴, sont transférées de la MEC à l'intérieur de la cellule, grâce aux intégrines²⁵. La cellule distribue ces forces à travers son système de tensegrité, le cytosquelette. Celui-ci, traduit ces forces en signaux chimiques et en stimuli mécaniques, qui arrivent jusqu'au noyau, qui dispose aussi de son propre système de tensegrité. Là, la réponse au stimulus reçu se met en route, en forme d'activation de gènes et sécrétion de protéines. Ainsi, le processus de mécanotransduction convertit le stimulus mécanique en signal chimique et permet l'adaptation cellulaire à son microenvironnement. Si le stimulus est excessif ou s'il se maintient dans le temps, l'effet mécano-chimique remodèle le système de tensegrité, qui informera du changement mécanique et le transformera dans des nouvelles conditions moléculaires. Ils affirment aussi que la vitesse de transmission de stimuli mécaniques est beaucoup plus élevée que celle de signaux chimiques. Ils suggèrent enfin, que l'activation des gènes est assujettie au mouvement et que les thérapies physiques ont un impact sur les programmes de croissance cellulaire, différenciation, réponse immunitaire et beaucoup d'autres processus essentiels pour la santé.

Toujours en rapport avec ces modifications de la structure cellulaire, nombreux sont les études qui reconnaissent que la forme de la cellule est importante pour sa fonction [2, 3, 9, 10, 35]. Quand une cellule s'aplatit, le processus de division cellulaire se met en marche. Si elle s'arrondit, c'est l'inverse qui se passe, le programme d'apoptose se déclenche. Dans le cas d'équilibre, la cellule trouve les conditions optimales de différenciation et de fonctionnement.

Si dans le champ de l'ostéopathie, nous ne disposons pas de travaux sur ce sujet, en acupuncture, certains auteurs ont étudié les réactions du tissu conjonctif à la puncture de l'aiguille, à la manipulation de celle-ci, et à l'étirement [11, 28, 29]. Etant donné la contrainte

²³ Si l'activité de ces canaux a pu être observée dans des cellules spécialisées dans la perception mécanique comme celles de l'oreille et du toucher, leur activité dans les cellules non spécialisées n'a pas pu être prouvée.

²⁴ Le mot « tissu », est utilisé ici dans un sens général.

²⁵ Les intégrines sont des molécules d'adhésion de la surface cellulaire.



mécanique imposée par l'aiguille d'acupuncture très spécifique, nous ne développerons pas en détail ces expériences. Nonobstant nous avons trouvé pertinent de signaler succinctement les résultats obtenus. Après la puncture et l'étirement du tissu par rotation de l'aiguille le tissu conjonctif « grossi », les fibres de collagène se disposent autour de l'aiguille et la forme et le cytosquelette des fibroblastes changent. Ces derniers établissent aussi de contacts cellulaires spécifiques. Les chercheurs concluent que les fibroblastes se situent à la base d'une cascade de transduction de signaux et des réactions qui pourraient expliquer l'effet thérapeutique de l'acupuncture.

Giebel [11] finalise son article en écrivant : « Les études ici présentées montrent que la puncture et l'étirement tissulaire exercent divers effets sur les fibres et les cellules du tissu conjonctif. Ces études laissent supposer aussi, que la mécanotransduction pourrait constituer un mécanisme d'action d'un niveau supérieur, non seulement en acupuncture, mais aussi dans d'autres traitements comme la médecine manuelle, l'ostéopathie et la kinésithérapie ».

A l'heure actuelle on n'a pas pu déceler les mécanismes d'action de la mécanotransduction, mais les travaux réalisés ont mis en évidence la capacité d'adaptation dynamique du tissu. Les cellules changent leur forme et leur activité suivant le substrat d'adhésion et les charges mécaniques.

2. La voie neurologique

Les récepteurs neurologiques sensibles aux stimulations mécaniques, sont les mécanorécepteurs. « Ils produisent des influx nerveux lorsqu'eux-mêmes, ou les tissus adjacents, sont déformés par des facteurs mécaniques tels que le toucher, la pression (y compris la pression artérielle), les vibrations, l'étirement et la démangeaison » [20].

Il existe différents types: les récepteurs superficiels (récepteurs de la peau) et les récepteurs dits « profonds » (récepteurs musculaires, articulaires et tendineux)²⁶.

Au niveau de ces récepteurs mécanosensibles, l'application d'un stimulus mécanique dans le champ récepteur²⁷, provoque l'apparition d'une variation de la différence de potentiel transmembranaire. Cette variation de potentiel est qualifiée de potentiel de récepteur et constitue la première étape de codage de l'information, la transduction. L'arrivée des potentiels récepteurs au site générateur, crée un potentiel générateur, qui permettra la genèse de potentiels d'action, si son amplitude est suffisante (c'est-à-dire si elle dépasse le seuil de décharge). L'ensemble des potentiels d'action ainsi générés, constitue l'influx nerveux, qui va se propager le long de la fibre vers les structures plus centrales.

La moelle épinière est le premier niveau d'intégration de l'information²⁸. L'information véhiculée par les fibres sensibles atteint les cornes dorsale et latérale de la moelle. Certaines fibres arrivant à la corne dorsale, empruntent directement les voies ascendantes, sans faire synapse (fibres de la sensibilité épicritique). Les autres, font synapse au niveau

²⁶ Les mécanorécepteurs avec les chémorécepteurs, les thermorécepteurs et les nocicepteurs, constituent la sensibilité somatoviscérale. Elle se subdivise en une sensibilité somatique, ou somesthésie, superficielle ou profonde (système innervant la peau, les articulations, les ligaments et les tendons) et une sensibilité viscérale (système innervant les viscères) [25].

²⁷ Le champ récepteur d'une cellule correspond à l'ensemble des récepteurs sensoriels connectés de façon directe ou indirecte à cette cellule. On pourrait dire que c'est la région particulière que le récepteur est chargé de surveiller.

²⁸ Les trois régions de la moelle (corne dorsale, corne latérale et corne ventrale) ont été divisées par Rexed en 10 couches numérotées de I à X. La corne dorsale comprend les couches I à VI, la corne latérale la couche VII, la corne ventrale les couches VIII et IX et enfin, la couche X correspond à la substance grise entourant le canal épendymaire. Chacune de ses couches intègre des informations provenant de fibres différentes et peuvent projeter les informations dans les autres couches grâce aux interneurons.



médullaire avant de se rendre aux centres supérieurs. Dans ces régions de la moelle, la substance grise contient des interneurons et des neurones de projection. Les interneurons « assurent des associations intra-segmentaires de l'information (...) Elles ont un rôle de modulation et adaptation de chaque unité fonctionnelle en elle-même et avec ses voisines (sensibilité, motricité, fonction autonome) »²⁹. Les neurones de projection, relayent les informations vers les centres supérieurs. Ainsi, ces fibres afférentes se divisent en général pour former, d'une part, des voies qui se terminent dans le même segment médullaire et participent alors à des réflexes et, d'autre part, des voies qui transmettent les informations vers les étages supérieurs du système nerveux central (SNC).

Les fibres qui se prolongent vers les niveaux supérieurs gagnent les faisceaux et les tractus ascendants. La plupart d'entre elles arrivent au thalamus³⁰ qui les projettera dans les régions appropriées du cortex cérébral. Les fibres de la proprioception inconsciente iront directement de la moelle au cervelet. En fonction des informations reçues, le SNC élaborera une réponse qui se transmettra jusqu'au tissu cible, à travers les voies descendantes [1, 20, 25].

La stimulation mécanique du tissu conjonctif induit une réponse neurologique d'adaptation du tissu à la contrainte, par voie médullaire et centrale.

5.3.2. Les caractéristiques de la stimulation : durée, intensité et localisation

Un stimulus est caractérisé par son intensité, sa durée et sa localisation.

Le plus petit stimulus capable de provoquer une réponse, correspond à l'intensité du seuil de stimulation, et une augmentation de l'intensité d'une stimulation se traduit généralement par une augmentation de l'intensité de la réponse³¹.

Par ailleurs la sensibilité correspond à la mise en jeu des récepteurs à un instant donné et dans une région parfaitement définie.

Les durées de stimulation peuvent s'additionner, tout comme les surfaces.

« Si la durée de la stimulation dépasse une certaine valeur, l'intensité de la réponse dévient indépendante de l'intensité du stimulus. Les stimulations de longue durée sont perçues de moins en moins intenses, le système sensoriel s'adapte (phénomène d'habituation). Nous sommes beaucoup plus sensibles à des variations de l'intensité d'une stimulation qu'à la valeur même de l'intensité » [25].

D'autre part, la stimulation d'une grande surface générera une réponse sur toute la surface stimulée.

Pour stimuler intensément une zone spécifique la brièveté et la localisation de la stimulation semblent indispensables.

5.4. Transposition des données exposées à la démarche thérapeutique ostéopathique

Il ressort des divers éléments décrits que :

- l'absence ou diminution de la sollicitation mécanique du tissu conjonctif, entraîne des changements au sein du tissu même, de sa neurologie et de sa vascularisation ;

²⁹ COLLOT J.L. *Cours de Neurologie de l'Ecole d'Ostéopathie de Genève*. 1997. P. 70

³⁰ Les fibres de la sensibilité épicrotique font synapse dans le bulbe avant d'arriver au thalamus.

³¹ Une augmentation de l'intensité du stimulus génère de potentiels de récepteur plus grands qui à leur tour augmentent la fréquence des potentiels d'action dans l'axone sensitif.



- le tissu conjonctif sain, réagit par différentes voies, cellulaire et neurologique, aux stimulations mécaniques. Et la durée, l'intensité et la localisation de la stimulation, sont importantes d'un point de vue neurologique.

Nous proposons ensuite, la transposition des données précédentes à notre démarche thérapeutique.

5.4.1. Démarche thérapeutique ostéopathique

Nous avons signalé précédemment, que le soin ostéopathique est bien plus que l'application d'une technique.

La prise en charge ostéopathique d'un patient exige une anamnèse méticuleuse, qui nous renseigne sur :

- le ou les phénomènes lésionnels (structure-s impliquée-s et nature de l'expression pathologique) ;
- le phénomène déclanchant (modalité de survenue des phénomènes lésionnels) ;
- l'état général du patient.

L'objectivation de la lésion se fait grâce au « test de résistance » (TR). On sait, de manière empirique, que le tissu en lésion est gros, dur et sensible quand on y touche³². Le tissu en lésion, réagit quand il est sollicité. Le TR est un test précis ; il nous aide à situer avec exactitude la LTR et nous montre l'intensité de stimulation, à laquelle elle répond.

Si et seulement si, il y a cohérence entre les phénomènes lésionnels relatés par le patient et la ou les lésions trouvées, nous procédons à la réalisation de la technique.

Notre technique est la manipulation structurelle. Sa singularité est qu'elle est directe, c'est-à-dire, sans bras de levier. Nous pouvons l'orienter dans toutes les directions.

Le traitement ostéopathique consiste dans l'application de la manipulation structurelle sur la ou les lésions trouvées. Pour que la technique soit juste, elle doit s'adapter impérativement, aux informations obtenues par le TR³³.

5.4.2. Incidence du message sur la cible : de la manipulation structurelle sur la LTR

Au risque de nous répéter, nous rappelons que la LTR présente des modifications à trois niveaux : au sein du tissu même, de sa neurologie et de sa vascularisation. C'est sur ces trois niveaux, que nous allons transposer les éléments recueillis dans la littérature. Ainsi, nous pouvons supposer que les répercussions de stimuler mécaniquement et de façon brève, intense et localisée, la LTR, seront les suivantes:

- au sein du tissu il y aura une incidence sur le métabolisme cellulaire. Nous avons vu que les fibroblastes sont sensibles aux contraintes mécaniques qui engendrent une modification de leur activité ; que ces cellules de soutien sont chargées du maintien du matériel extracellulaire, qui compte, entre autres, des fibres et une substance fondamentale, responsables des qualités d'élasticité et de déformabilité du tissu ; que la sollicitation mécanique paraît favoriser les processus qui assurent l'intégrité du tissu, et au contraire, la diminution de la sollicitation inhibe ces processus. Si nous prenons en compte cela, nous pouvons penser que la stimulation mécanique de la lésion aura des conséquences au sein du tissu même par le biais des fibroblastes; celles-ci allant dans le sens du rétablissement des qualités mécaniques des composants tissulaires ;

³² Le terme gros est discutable mais fréquent.

³³ La démarche thérapeutique est expliquée de façon schématique. Beaucoup d'autres paramètres entrent en jeu lors d'un soin, propres aux individualités du patient et du thérapeute ainsi qu'au moment où il a lieu.



- au niveau neurologique nous trouverons une « réactivation » des récepteurs neurologiques. La nature mécanique de la stimulation, correspond aux stimuli auxquels les récepteurs neurologiques de la zone lésée sont sensibles. La brièveté et la localisation de la stimulation sont au profit de l'intensité. Les critères pour déclencher une réponse neurologique localisée, paraissent être remplis. De plus, si comme certains auteurs prétendent, il y a une diminution du seuil de stimulation en fonction du temps durant lequel les récepteurs n'ont pas été stimulés, l'intensité de la stimulation se verra augmentée, ainsi que la réponse. Nous pouvons considérer que le circuit neurologique de la structure lésée se remettra en fonctionnement et que cela aura aussi un impact sur les structures innervées par le même métamère;
- au niveau vasculaire nous obtiendrons un réflexe vasculaire. Pendant la stimulation de la LTR, l'ensemble des récepteurs de la structure stimulée est recruté y compris les récepteurs vasculaires spécifiques. D'autre part, les autres récepteurs de la structure participent au réflexe vasculaire par les centres de convergence au niveau de la moelle. Le réflexe est optimisé par la brièveté, l'intensité et la localisation de la stimulation. L'arrivée de sang au tissu en lésion, lui amènera des cellules de défense et des nutriments. En fonction de sa durée, le réflexe favorisera aussi les échanges entre les cellules et l'espace interstitiel induisant ainsi des modifications biochimiques.

Nous pouvons supposer que nous arriverons à ces résultats, à condition que le test de résistance ait été précis et la manipulation, ait respecté les paramètres objectivés par lui.



6. DISCUSSION

6.1. Sur les données

La complexité et coopérativité structurelle et fonctionnelle du vivant, nécessitent de l'élaboration de modèles pour être abordées. Si ceux-ci nous permettent d'avancer dans la compréhension de l'être humain, et grâce à eux, aujourd'hui il y a des phénomènes qui sont bien établis, nous ne devons pas perdre de vue dans certains cas, que ce ne sont que des modèles.

Dans notre hypothèse, nous sommes partis du principe que nous acceptons la définition de lésion donnée. Cependant, les modifications générées par l'hyposollicitation que nous attribuons à la LTR, demanderaient à être confirmées par l'expérience. Bien que ces altérations du tissu en hypofonctionnement aient été reconnues par les physiologistes, il nous faudrait confirmer si la lésion que nous trouvons sous nos doigts, celle qui réagit au test de résistance, présente bien ces caractéristiques des tissus hyposollicités.

Au sujet de la mécanotransduction, les chercheurs se trouvent encore au stade de proposer des modèles. Les observations décrites dans la littérature laissent place à beaucoup de variables non contrôlées. De plus, les cellules d'un même type peuvent montrer des réponses différentes à la stimulation mécanique, en fonction de la rigidité du substrat d'adhésion. Nous sommes loin encore d'avoir une vue d'ensemble de la réponse cellulaire à la contrainte mécanique et de ses mécanismes d'action. En revanche, les études exposées ont le mérite d'apporter une autre dimension à l'approche de la physiologie en général, et du mode d'action de nos techniques en particulier.

Quant aux données sur la neurologie, elles semblent être les plus fiables. Les phénomènes décrits, sont validés et font l'accord des neurophysiologistes.

Au vu de cela, notre hypothèse aurait du être : « la littérature scientifique suppose que ... » ; au lieu de « la littérature scientifique montre que... ».

6.2. Sur la transposition des données

La transposition des données obtenues dans la recherche nous a permis de construire un raisonnement, qui prétend nous aider à déterminer, si le message ostéopathique est adapté à la cible définie. S'il se voudrait scientifique parce qu'il s'appuie sur des écrits qui le sont, il ne l'est pas pour autant. Dans le meilleur des cas, ce raisonnement peut faire part d'une certaine logique ou de bon sens. Mais ceux-ci ne sont pas scientifiques.

Nous pouvons supposer à partir de cette transposition, que le message ostéopathique s'adapte aux besoins de la cible définie, car il a une action sur ses trois « points faibles ». Nous avons souligné que les effets du geste dépendaient de la précision du TR et de la justesse de la technique. Si nous insistons sur cet aspect, c'est parce que nous considérons indispensable la sollicitation mécanique du tissu en lésion et de ses récepteurs neurologiques, pour pouvoir atteindre le résultat désiré.

Si nous réalisons la technique à proximité du tissu en lésion nous pouvons aussi générer un réflexe vasculaire sur la zone lésée par voie métamérique. Dans ce cas, le sang arrivant au tissu permettrait de le « nettoyer » et de le nourrir et, selon sa durée, il pourrait même influencer l'activité cellulaire par des modifications biochimiques et mécaniques³⁴ de l'espace interstitiel. Toutefois, le réflexe vasculaire ne réactive pas les mécanorécepteurs locaux. La

³⁴ L'arrivée de sang peut modifier la rigidité du substrat d'adhésion cellulaire, ce qui se traduira par une modification des contraintes mécaniques subies par la cellule.



seule façon de le faire passe par la stimulation mécanique du tissu lésionnel (une stimulation locale et précise).

Nous avons tendance à dire que notre geste est réflexe donc, bref. Nous pourrions penser que sa brièveté est plutôt au service de l'intensité, que du réflexe. L'augmentation de la stimulation augmente la réponse locale et remet ainsi le circuit neurologique en route.

Ce travail a mis en évidence l'influence des contraintes mécaniques dans la vie des tissus. L'objectif du geste thérapeutique est de rendre la zone en lésion apte à affronter les contraintes mécaniques imposées par la vie de relation. Si c'est l'absence de stimulation mécanique qui est à l'origine de la lésion, nous pouvons penser que sa stimulation mécanique sera à l'origine de la guérison.



7. BIBLIOGRAPHIE

- [1] ABAD-ALEGRIA F. POMARON C. BARCALA-SIMO M. A. Control de la somestesia por estímulo neuroreflejo: cuantificación de estímulo-respuesta frente a energía. *Revista de Neurología*, 2003, 37/5, p. 421-425
- [2] ALVARO NARANJO T., NOGUERA-SALVA R., FARINAS GUERRERO F. La matriz extracelular: morfología, función y biotensegridad (partel). *Revista española de patología*, 2009, 42/4, p. 249-261
- [3] ALVARO NARANJO T., NOGUERA-SALVA R., FARINAS GUERRERO F. La matriz extracelular: de la mecánica molecular al micro ambiente tumoral (partell). *Revista española de patología*, 2010, 43/1, p. 24-32
- [4] ANCELET E. *Pour en finir avec Pasteur : un siècle de mystification scientifique*. Embourg : Pietteur Marco. 1999. 270p.
- [5] *Crónica de la Medicina*. Barcelona: Plaza & Janes. 1993. p. 162-163
- [6] CROSSMAN A. R. NEARY D. *Neuroanatomía*. (3^e éd.). Barcelona: Elsevier Doyma, 2007. 185 p.
- [7] DEBRE P. *Louis Pasteur: una biografía*. Madrid: Editorial Debate, 1995. 590 p.
- [8] DESROSIERS E.A., RIVARD C.H., YAHIA L'H. Mécanique cellulaire des tissus conjonctifs. *Les Cahiers de Rhéologie*, 1995, 13/3, p 323-343
- [9] GARCIA BARRENO P. Mecanotransducción. Una aproximación tensegridal. *Monografías de la Real Academia de Farmacia*, 2009, 24, p. 97-121
- [10] GEORGES P.C., JANMEY P.A. Cell type-specific response to growth on soft materials. *Journal of Applied Physiology*, 2005, 98, p. 1547-1553
- [11] GIEBEL J. Mecanotransducción y transducción de señales a través del tejido conjuntivo. *Revista Internacional de Acupuntura*, 2008, 2/1, p. 9-14
- [12] HALPERN B. Concepts philosophiques de Claude Bernard d'après l'introduction à l'étude de la médecine expérimentale. *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 1996, 19/2, p. 97-114
- [13] INGBER D.E. Tensegrity I. Cell structure and hierarchical systems biology. *Journal of Cell Science*, 2003, 116/7, p. 1157-1173
- [14] INGBER D.E. Tensegrity II. How structural networks influence cellular information processing networks. *Journal of Cell Science*, 2003, 116/8, p. 1397-1408
- [15] INGBER D.E. Cellular mechanotransduction: putting all the pieces together again. *The FASEB Journal*, 2006, 20, p. 811-827
- [16] KORR I. M. *Bases physiologiques de l'ostéopathie*. (2^e éd). Paris : Frison-Roche, 1993. 212 p.
- [17] LAPERTOSA G. *Quelle médecine ? Les médecines dans le Monde. La médecine manipulative*. (4^e éd.). Genève : CEE, 2007. 151 p.
- [18] LE BORGNE P. GOSSARD C. Fondements mécaniques d'un modèle articulaire : biomécanique, mécanobiologie et mecanotransduction. *ITBM-RBM*, 2006, 27, p. 107-116
- [19] LOSADA VILLASANTE M. *Lecturas Singulares: del corazón y la mente*. Madrid: Real Academia de Farmacia, 2005. 56 p.



- [20] MARIEB E. N. *Anatomie et physiologie humaines : adaptation de la 6^e édition américaine*. Paris : Pearson, 2005. 1288 p.
- [21] McGEOWN J.G. *Physiologie : l'essentiel*. Paris : Maloine, 2003. 378 p.
- [22] MIROUZE J. Incidences de la vie montpelliéraine de Antoine Béchamp (1816-1908). *Bulletin de l'Académie et de la Société Lorraine des Sciences*, 1979, 18/1, p. 3-9
- [23] NONCLERQ M. Une injustice dans l'histoire des sciences. Le cas du savant lorrain, Antoine Béchamp. *Bulletin de l'Académie et de la Société Lorraine des Sciences*, 1977, 16/4, p. 137-161
- [24] PRECHT R.D. La montre de l'archidiacre. La nature a-t-elle un sens ? *In Qui suis-je et, si je suis, combien ? : Voyage en philosophie*. Paris : Belfond, 2010. P. 289-300.
- [25] RICHARD D. ORSAL D. *Neurophysiologie : organisation et fonctionnement du système nerveux*. (3^e éd.). Paris : Dunod, 2007. 540p.
- [26] ROSA B. Le métamère, mythe ou réalité. *Revue de Médecine Manuelle- Ostéopathie*, 2008, 23, p. 38-42
- [27] SILVERA ARENAS L. A., BARRIOS DE ZURBARAN C. La matriz extracelular: el ecosistema de la célula. *Salud Uninorte*, 2002, 16, p. 9-18
- [28] STEPHAN J.M. A la recherche du substratum anatomique du point d'acupuncture. *Acupuncture & Moxibustion*, 2006, 5/3, p. 252-261
- [29] STEPHAN J.M. Acupuncture, tissu conjonctif et mécanotransduction. *Acupuncture & Moxibustion*, 2006, 5/4, p. 362-367
- [30] STEVENS A., LOWE J. Células de sostén y la matriz extracelular. *In Histología humana*. (3^e éd.). Madrid: Elsevier Mosby, 2006. P 46-64
- [31] STOLTZ J.F., WANG X. De la biomécanique à la mécanobiologie. *XV^{ème} Congrès Français de Mécanique* (3-7 septembre 2001, Nancy)
- [32] TASSONI M.C., GOSSARD C. Les tissus articulaires sous la contrainte. *ITBM-RBM*, 2006, 27, p. 117-126
- [33] TERRAMORSI J.F. *Manipulations articulaires et viscérales : principes fondamentaux, réalités concrètes des différents types de lésions, fondements raisonnés et pratiques de leurs techniques de réduction*. Paris : Inter Création. 1983. P. 156
- [34] VINCENT L.M. Réflexions sur l'usage, en biologie, de la théorie de l'information. *Acta Biotheoretica*, 1994, 42, p. 167-179
- [35] WAYNE ORR A. et al. Mechanisms of mechanotransduction. *Developmental Cell*, 2006, 10, p. 11-20
- [36] WENDLING S. ODDOU C. ISABEY D. Approche structurale de la mécanique du cytosquelette: solide alvéolaire vs modèle de tensegrité. *Comptes rendus de l'Académie de Sciences*, 2000, 328/1, p 97-104

