

# Qu'est ce que le "whiplash" ?

Mémoire D.U PATA 2009-2010 Dijon Promotion Martin da Cunha

Emmanuel Roche D.O

## RESUME

Le terme anglo-saxon de whiplash ou coup de fouet désigne communément, mais improprement depuis les années 30, les traumatismes cervicaux subis dans les accidents automobiles par choc arrière .

En réalité, les travaux récents montrent que le rachis cervical subit surtout une lésion en compression dans laquelle le tronc est poussé vers le haut dans le rachis cervical tandis que celui-ci subit une déformation sigmoïdale. Le whiplash avec un deuxième temps en hyperflexion du rachis cervical n'existe pas .

Outre les lésions avérées de l'annulus discal et des articulations zygoapophysaires la plupart des symptômes mineurs chroniques sont à mettre en relation avec des dysfonctions somatiques et des réactions à la douleur s'exerçant sur un terrain caractérisé par une hyperexcitabilité centrale.

L'approche médicale ostéopathique envisage dès les années cinquante l'effet de ce traumatisme sur la physiologie corporelle tout entière et étend sa réflexion à tous les changements inertiels brusques vécus sans préparation provoquant des dysfonctions somatiques et donc proprioceptives. Les pères de l'ostéopathie dans le champ crânien évoquent bien une limitation de mouvement du mécanisme cranio-sacré mais pas une désynchronisation de ce mécanisme avec inversion du mouvement entre crâne et sacrum.

Si le traitement proprioceptif des troubles des apprentissages utilise la manœuvre de convergence podale pour dépister à travers l'examen du réflexe nucal une désadaptation du tonus postural d'origine traumatique qu'elle attribue à un whiplash ; il convient de souligner que les sujets testés "positifs", n'ont souvent pas subi de traumatisme vraiment notable et que leur terrain neurotonique, peut être pour certains de "petits transporteurs de sérotonine" (15% de la population), les rend très vulnérables à tout les types de stress .

La technique ostéopathique dite compression du IV ventricule capable d'équilibrer l'activité du système nerveux autonome est un traitement efficace pour rétablir le réflexe nucal et améliorer ce type de patient .

Une étude clinique approfondie vérifiant la reproductibilité de la manœuvre de convergence podale et clarifiant son champ d'investigation clinique est nécessaire.

Un terme plus satisfaisant que whiplash pourra alors être trouvé et s'imposer dans l'approche proprioceptive des troubles des apprentissages .

## REMERCIEMENTS

Au Docteur Patrick Quercia et à François Bonnetblanc de m'avoir donné l'occasion, à travers le DU Proprioception Action et troubles de l'apprentissage, de faire, ou plutôt de commencer, ce travail de recherche.

A mon épouse Françoise pour ses patientes relectures.

A mon amie Sheila Brennan pour son aide précieuse dans la recherche des sources ostéopathiques américaines.

Aux Docteurs, Hollis Heaton King et Steve Paulus, de l'American Academy of Osteopathy, pour leur aide bibliographique .

A Mme Barb Magers du Museum of Osteopathic Medicine and National Center for Osteopathic History, Kirksville, USA.

A mes ami(e)s de D.U, Roselyne Lalauze-Pol , Séverine Lambert et Philippe Villeneuve qui ont été mes très chers compagnons durant cette aventure.

Emmanuel Roche

## **Table des matières**

**RESUME P1**

**REMERCIEMENTS P2**

**TABLES DES MATIERES P3**

**INTRODUCTION P 4**

**1 LE WHIPLASH EN TRAUMATOLOGIE p 4**

**A Historique de la notion de whiplash p 5**

**B Données actuelles de la science au sujet du whiplash p 7**

a Mécanisme lésionnel du Whiplash p 7

b Les symptômes du whiplash p 12

C La piste de l'hyperexcitabilité centrale dans les syndromes chroniques de whiplash p 14

**2 L'APPROCHE OSTEOPATHIQUE DU WHIPLASH p 18**

**A La notion de whiplash dans la littérature ostéopathique**

**WG SUTHERLAND p18**

**JM WRIGHT p 19**

**ROLLIN BECKER p 20**

**HAROLD I. MAGOUN p 29**

**ENGLAND RW p 33**

**JOHN HARRAKAL P 34**

**JEAN PIERRE BARRAL ET CROIBIER p 34**

**B Discussion p37**

**3 APPROCHE POSTUROLOGIQUE DU WHIPLASH p 38**

**A Expérience clinique p 38**

**B Le reflexe nuczal et la manœuvre de convergence podale p 38**

**C Le rôle important du terrain neurotonique P 40**

**D Discussion P41**

**E L'utilisation du terme de whiplash est-elle adaptée ? p 42**

**4 L'UTILISATION DU CV4 DANS LE TRAITEMENT DES SEQUELLES DE WHIPLASH P 42**

**A CV4 : Compression du Quatrième Ventricule p 43**

a Description de la technique de compression du IV ventricule ou CV4 p 43

**B Le CV4 diminue le tonus sympathique p 44**

**CONCLUSION P 45**

# Qu'est - ce que le "whiplash ?

## INTRODUCTION

Le terme anglo-saxon de "whiplash" a été utilisé dès les années 30 en traumatologie pour décrire de façon imagée le choc affectant la colonne cervicale des automobilistes heurtés par l'arrière. Il est, dès sa création, à l'origine d'une confusion entre le sens premier purement descriptif de "coup de fouet cervical" et le syndrome de "whiplash injury", qui désigne l'ensemble des troubles affectant les victimes de ce type de traumatisme.

Plus tard lorsque les ostéopathes s'intéresseront au "whiplash" ils s'efforceront d'envisager les conséquences de ce type de choc d'un point de vue plus large.

Ils étudieront d'une part l'effet d'un whiplash sur l'équilibre anatomophysiologique ostéopathique de leur patient tout entier et étendront d'autre part leur raisonnement aux conséquences des simples "chocs par changement brusque dans le mouvement" subis sans préparation ,comme le fait par exemple de rater une marche .

Nous verrons d'après une revue de la littérature traumatologique, ostéopathique et posturologique concernant le whiplash et ses conséquences que le terrain neurotonique détermine pour une large part la vulnérabilité et la capacité d'adaptation post-traumatique des patients.

Nous examinerons enfin en relation avec la manœuvre de convergence podale, qui teste le réflexe nuchal, l'utilisation de la technique ostéopathique dite de compression du quatrième ventricule réputée agir sur l'activité du système nerveux sympathique et dont nous avons pu apprécier l'utilité clinique dans le traitement des enfants atteints d'un syndrome de déficience posturale .

## 1 LE WHIPLASH EN TRAUMATOLOGIE

La notion de Whiplash décrit classiquement, depuis environ 1928, le mouvement en coup de fouet que semble subir le rachis cervical lors d'une collision arrière par une automobile. La traduction littérale de whiplash est « mèche du fouet » whip-lash et par extension un coup de fouet . On trouve dans la littérature toute une collection de termes plus ou moins synonymes : coup du lapin , fléau cervical , entorse cervicale ,coup de fouet cervical, syndrome cervical traumatique, WAD "whiplash Associated Disorder".

Après avoir retracé l'histoire de ce terme nous examinerons les données actuelles de la science à travers la littérature récente. Nous verrons d'abord la description actuelle du mécanisme lésionnel puis nous détaillerons les symptômes en relation avec le "whiplash injury"et les mécanismes anatomo-patho-physiologiques envisagés pour expliquer leurs existences .Enfin nous envisagerons l'hypothèse de l'hyperexcitabilité centrale dans les syndromes chroniques de whiplash.

## A Historique de la notion de whiplash

La force évocatrice de l'idée de whiplash ou coup de fouet est si impressionnante qu'elle a dès son origine été à la source d'une confusion entre l'image décrivant l'enchaînement traumatique à travers lequel la partie céphalique du corps, libre, est brusquement mobilisée par rapport à la partie caudale, fixe ou moins libre que la partie céphalique et les blessures qu'un tel traumatisme peut provoquer. Ainsi les auteurs anglo-saxons ont-ils dès l'origine distingué le mécanisme lésionnel, le whiplash de sa conséquence, le whiplash injury.

Ainsi Crowe H, son créateur, a-t-il déclaré à l'occasion d'un symposium en 1964<sup>1</sup>:

*« En 1928, en présentant un rapport sur 8 cas de blessures du cou ayant résulté d'accidents de voiture devant The Western Orthopedic Association à San Francisco j'ai malencontreusement utilisé le terme de whiplash. Cette expression avait l'intention d'être une description du mouvement, mais elle a été acceptée par les médecins, patients et juges comme le nom d'une maladie; et le malentendu a conduit à une mauvaise application par beaucoup de médecins ou autres au cours des années ».*

Le symposium de 1928, cependant, n'a pas été publié. Le terme whiplash apparaît pour la première fois dans la littérature médicale en 1945 dans un article de Davis :

*« Commençons par le fait que la grande majorité des blessures de la colonne cervicale sont dans la nature du « whiplash » et acceptons la signification du terme de whiplash comme une hyperflexion suivie spontanément par un rebond en extension, la nature de la grande variété de blessures de cette section de la colonne spinale devient compréhensible ».*

La première utilisation<sup>2</sup> du terme Whiplash dans un livre apparaît dans la quatrième édition de « The management of fractures, Dislocations, and Sprains » par Key and Conwell en 1946 dans la section écrite par Davis.

Il y rapporte que, dans son expérience, les collisions frontales en voiture sont la plus fréquente des causes de blessure de la colonne cervicale.

Pendant les années cinquante, le terme de whiplash deviendra largement utilisé. Dans un article de 1953, Gay et Abbott<sup>3</sup> observent : *« dans notre expérience, la plupart des accidents qui provoquent une blessure par whiplash sont causés par une collision dans laquelle un véhicule a été embouti par l'arrière par un autre véhicule ».*

Le mécanisme du whiplash par collision arrière était alors décrit comme une flexion aiguë suivie par une extension. Les traitements proposés comprenaient « une attention soutenue à la personne, une explication et des encouragements », l'utilisation d'analgésique, le port d'un collier cervical, de la thérapie physique et des tractions cervicales. À partir d'une série de 50 patients ils conclurent : *« De façon caractéristique ces patients sont restés plus longtemps handicapés que prévu compte tenu du caractère bénin de cet accident ».*

Severy et al en 1955, initiant une série pionnière de collision arrière avec des tests utilisant des humains et des mannequins, ont enregistré les événements avec un appareil photo à haute vitesse et des accéléromètres. Ils ont alors identifié la séquence d'hyperextension du cou suivie par une flexion ce que les premiers chercheurs avaient décrit à l'envers. Severy et al observent :

---

<sup>1</sup> Crowe (A new diagnostic sign in neck injuries Calif med 100 :12-13, 1964 )

<sup>2</sup> Neurology and trauma Randolph W Evans Oxford university press

<sup>3</sup> Gay jr Abbott kh : Common whiplash injuries of the neck Jama 152 :1698-704,29 aug 53

*« La collision par l'arrière à petite vitesse est un des accidents les plus communs de voiture et c'est probablement le plus sous-estimé. Contrairement à la plupart des types de collision , les collisions arrière provoquent des dégâts mineurs aux automobiles et des blessures majeures au corps . Aussi , contrairement à la plupart des blessures produites dans des accidents il n'y a généralement pas de signes visibles de blessures dans les collisions arrières » .*

Heiling, <sup>4</sup>en 1963 , en accord avec les publications de son époque, montre que le mécanisme du whiplash peut être décomposé en deux phases ; prenons l'exemple d'une collision par l'arrière d'un véhicule :

Phase 1 : accélération soudaine de la partie basse du corps vers l'avant avec effet de projection postérieure de la tête (« snapping back » = claquement en arrière ), jusqu'à ce qu'elle recouvre l'accélération initiale, retardée par son inertie .

Phase 2 : projection antérieure (« whipping forward » = fouettage vers l'avant) dès que la partie basse du corps décélère . Ce phénomène de fouet est d'autant plus marqué que la décélération est brutale ou que l'on heurte un obstacle de face .

Le terme de whiplash ne s'applique pas aux collisions directes du corps lorsque les phénomènes de contact sont majeurs comme pour une chute sur le dos ou sur les fesses.

Macnab,<sup>5</sup> définit en 1971 après plusieurs années de recherche le whiplash comme étant « essentiellement une déformation en extension de la colonne cervicale, produite par une accélération soudaine » et suggère le terme de « accélération extension injury ».

**Nous verrons dans le prochain chapitre que les données actuelles de la science ont contredit ces notions en montrant que ce qui blesse le rachis cervical est surtout le fait que le tronc est poussé vers le haut dans le rachis cervical et qu'il subit une déformation sigmoïdale.**

En 1972, Roca<sup>6</sup> décrit le whiplash comme « un syndrome complexe dans lequel les symptômes ressemblent à ceux d'un ébranlement du tronc cérébral » . Les recherches commencent alors à mettre l'accent au-delà des cervicalgies et de la douleur sur les symptômes mineurs qui pourtant empoisonnent la vie de nombre de victimes du whiplash injury .

Le whiplash injuries a été sérieusement étudié dans cette direction dès la fin de la deuxième guerre mondiale après qu'on ait pu constater que les pilotes d'avions catapultés depuis les porte-avions étaient victimes d'obnubilation passagère . En installant des appuie-têtes dans les avions, ces symptômes disparaissaient.

Ainsi en 1995 la Quebec Task Force forge t- elle un nouveau terme , le Whiplash Associated Disorder ou WAD , pour désigner au-delà des symptômes classiques du « whiplash injuries » , Douleur ,cervicalgie , céphalée et douleur d'épaule , les troubles associés multiples qui apparaissent après avoir subi un Whiplash : paresthésie , faiblesse ,vertiges, acouphènes , atteintes cognitives , douleurs rachidiennes .

Le terme de WAD est ainsi défini par la Quebec Task Force<sup>7</sup> :

---

<sup>4</sup> Heiling D Whiplash mechanics of injury ; managment of cervical and dorsal involment . Journal A.O.A vol. 63 Oct 1963 ,pp 52 -59

<sup>5</sup> Macnab L : The « whiplash syndrome » Orthop Clin North Am 2.389-403 juil 71

<sup>6</sup> Roca P D Ocular manifestation of whiplash injuries .ann ophtalmol 4 :63-73, janv. 72

<sup>7</sup> Spitzer, W.O., Skovron, M.L., Salmi, L.R. et al. (1995). Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders. Spine, 20, 7-73S

« Le whiplash est un transfert d'énergie en accélération – décélération au cou. Il peut résulter d'un choc frontal ou latéral entre véhicules à moteur , mais il peut aussi advenir lors d'un plongeon ou lors d'autres mésaventures. L'impact peut provoquer des blessures osseuses ou des tissus mous (whiplash injury),qui en se transformant mènent à des manifestations cliniques variées ».

La Quebec Task Force a aussi développé un système de classification qui reflète ces différences entre symptômes et signes . La plupart des patients souffre de symptômes de grade I ou II appelé "soft tissue injuries ".

Grade:	Injury and symptoms:	Signs:
1	Neck stiffness only	No tenderness and normal range of motion. Normal reflexes and muscle strength in the limbs.
2	Probable muscle and/or ligament sprain	Any combination of neck pain with or without back pain, jaw pain, jaw locking, jaw clicking, limb numbness, dizziness. Paraspinal tenderness and restricted spine range of motion. Normal reflexes and muscle strength in the limbs.
3	Probable disc protusion with nerve root impingement.	Neck pain, often arm pain or numbness. Abnormal reflexes and/or muscle weakness, often with sensory changes in a dermatomal pattern suggesting nerve root impingement (typically due to disc protusion).
4	Cervical fracture and/or dislocation	Neck pain, possibly neurological symptoms in limbs, urinary incontinence due to spinal cord involvement. Possible hyperreflexia, positive Babinski's sign, motor weakness and sensory changes suggesting spinal cord injury. Radiograph reveals fracture and/or dislocation.

Figure 1 La classification des Whiplash Associated Disorder (WAD)par le Quebec Task force en 4 grades

En retraçant ainsi l'histoire de la notion de whiplash et de sa compréhension on remarque la difficulté que les chercheurs ont rencontrée pour se faire une juste idée du mécanisme lésionnel et l'élargissement de la recherche vers les symptômes variés dits mineurs qui ont fait du whiplash injury un Whiplash Associated Disorder, un véritable syndrome post traumatique spécifique de ce type d'accident.

## B Données actuelles de la science au sujet du whiplash

### a Mécanisme lésionnel du Whiplash

Les études récentes ont dissipé les erreurs anciennes à propos du déroulement du Whiplash. Le whiplash n'occasionne pas de lésions rachidiennes cervicales en flexion-extension<sup>8</sup>, en accélération-décélération<sup>9</sup> ou en en porte-à-faux (cantilever)<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Hammacher ER ,van der weren C Acute eck sprain : 'whiplash' reappraised. Injury 1996 ; 27 ;463-466

McConnel et al <sup>11</sup>(figure 2)ont démontré en utilisant la photographie à haute vitesse ce que subissent la tête, le cou et le tronc chez des volontaires, lors de whiplash expérimentaux par collision arrière .Il n'existe pas de réponse corporelle entre 0 et 50 ms après l'impact .Durant cette période , le véhicule et le siège absorbent les forces d'impact . A 60 ms , les hanches et la partie inférieure du tronc sont propulsées vers le haut et en avant . Vers les 100 Ms la partie supérieure du tronc se déplace vers le haut et en avant .Le mouvement vers le haut comprime le rachis cervical par dessous. Le mouvement vers l'avant déplace le cou et le tronc antérieurement à la ligne de gravité de la tête. En conséquence, vers les 120 ms, le centre de gravité de la tête commence à fléchir et entraîne une rotation arrière de celle-ci. Vers les 160 ms, le torse tire la base du cou vers l'avant et la tension du rachis cervical tire la tête antérieurement. A environ 250 ms, le tronc et le cou commencent à descendre pour s'arrêter vers les 300 ms. Lors de cette période, la tête continue à avancer, progressant légèrement en avant de la position neutre verticale, atteignant son excursion antérieure maximale vers les 400 ms. Entre 400 ms et 600 ms, la tête se déplace légèrement postérieurement pour rétablir sa position neutre. **La tête et le rachis cervical ne dépassent à aucun moment leur amplitude de mobilité physiologique lors de ce mouvement.**

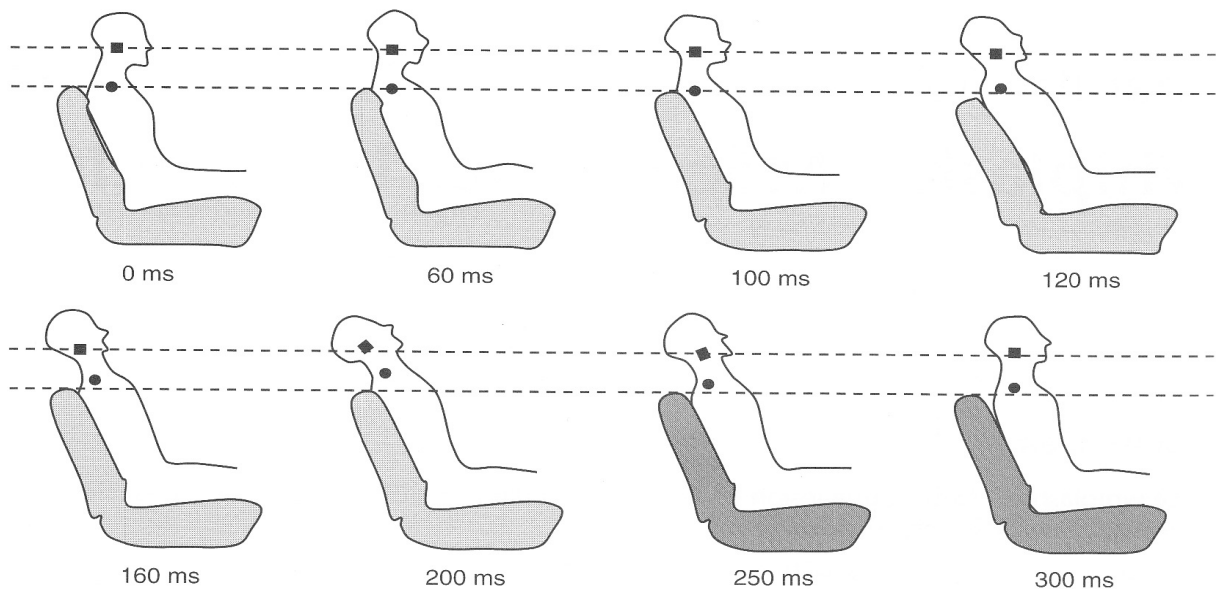


Figure 2 Progression du whiplash observée photographiquement d'après Mc Connel et al. Les carrés indiquent la base du crâne .Les ronds indiquent la base du cou. Le mouvement principal du whiplash est donc une élévation de la base du cou contre le crâne.

<sup>9</sup> Merskey h,Bogduk N (eds) Classification of Chronic Pain IASP Press ,Seattle ,1994 : 107

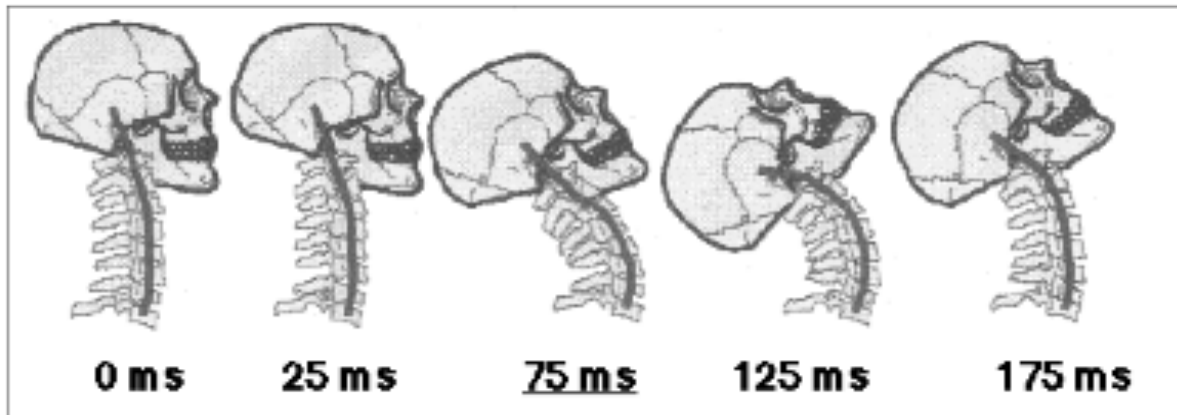
<sup>10</sup> Merskey h,Bogduk N The anatomy and pathophysiologie of whiplash ,Clin Biomech 1986

<sup>11</sup> Mcconnel WE Howard RP Guzman HM et al Analysis of human test subject kinématic responses to low velocity rear end impacts .Proceedings of the 37 th Stapp Car Crash Conférence , San Antonio ,TX 1993 :21-30



Panjabi et Pearson en étudiant des cadavres soumis à des whiplash ont identifié deux phases cinématiques <sup>12,13</sup>. Des études utilisant la cinématographie à haute vitesse chez des volontaires ont corroboré ces observations <sup>14</sup> (figure 3).

La phase I se produit lorsque le tronc est poussé vers le haut et en avant dans le rachis cervical. Lors de cette phase, le rachis cervical subit d'abord une déformation sigmoïdale <sup>15</sup>. Les segments inférieurs sont en extension, alors que les segments supérieurs sont en flexion. Ultérieurement, lorsque le tronc continue à fléchir et que la tête descend, les cervicales se redressent. La phase II débute une fois l'ensemble du rachis cervical redressé. Lorsque le tronc et la base du cou s'abaissent, la tête retrouve sa position normale sur la base du cou. Il n'existe aucun mouvement de « flexion » notable.



Phase 1

Phase 2

Figure 3

La phase II concerne essentiellement le retour à la position de repos originelle de la tête et du cou. L'extension du rachis cervical inférieur se produisant lors de la phase I n'est pas naturelle. L'extension se produit normalement autour d'un axe de rotation localisé dans le corps vertébral de la vertèbre inférieure à celle se déplaçant <sup>16</sup>.

<sup>12</sup> Panjabi MM, Pearson AM, Ito S, Ivancic PC, Wang JI. Cervical spine curvature during simulated whiplash. Clin Biomech 2004 ; 19 :1-9

<sup>13</sup> Pearson AM, Ivancic PC, Ito S, Panjabi MM. Facet joint kinematics and injury mechanisms during simulated whiplash. Spine 2004 ; 29 :390

<sup>14</sup> Kaneova K, Ono K, Inami S, Hayashi K. Motion analysis of cervical vertebrae during whiplash loading. Spine 1999 ; 24 :763-770

<sup>15</sup> Grauer JN, Panjabi M, Cholewicki J, Nibu K, Dvorak J. Whiplash produces an S-shaped curvature of the neck with hyperextension at lower levels. Spine 1997 ; 22 : 2489-2494

<sup>16</sup> Amevo B, Worth D, Bogduk N. Instantaneous axes of rotation of the typical cervical motion segments: a study in normal volunteers. Clin Biomech 1991 ; 6 :111-117

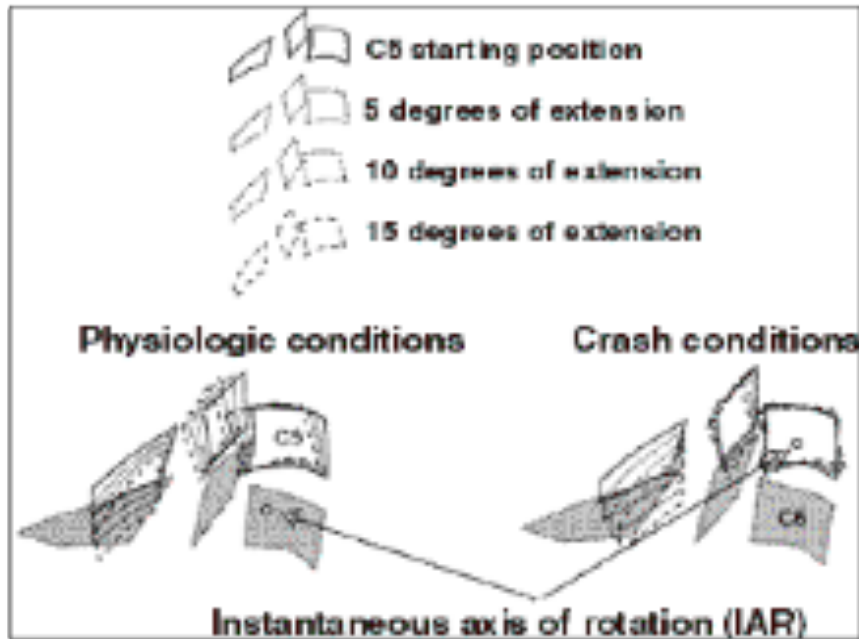


Figure 4 Dans ces conditions la vertèbre mobile subit une translation postérieure en pivotant en extension. Au même moment , ses facettes articulaires inférieures glissent pratiquement tangentiellement aux facettes articulaires supérieures porteuses.

Lors d'un whiplash , l'extension se produit sur un axe anormalement situé . Il repose dans la vertèbre en déplacement et non pas dans celle du dessous. Le déplacement de cet axe indique que l'extension implique exclusivement la rotation sagittale postérieure ; il n'existe aucune translation vertébrale postérieure .En conséquence de cette mobilité anormale , le degré de séparation antérieure des corps vertébraux est anormal , alors que postérieurement , au lieu de glisser , les processus articulaires inférieurs cisailent les processus articulaires supérieurs .

Par conséquent, une mobilité anormale se produit à l'intérieur des segments individuels , même si l'amplitude totale du rachis cervical reste dans les limites physiologiques. L'extension des segments C6 C7 et C7 T1 peut dépasser les limites normales <sup>17</sup>. Lors de la phase I , les articulations zygapophysaires subissent une compression dépassant les limites physiologiques, et lors de la phase II ,les capsules antérieures de ces articulations sont étirées au-delà de leurs limites normales . Dans les deux cas , les étirements anormaux sont proportionnels à l'intensité de l'impact. Les étirements dans l'annulus fibrosus peuvent en même temps dépasser les limites normales . Les étirements sont plus importants sur le disque C4 C5 à basse accélération , mais deviennent aussi anormaux sur C3-C4 ,C5-C6 et C6-C7 avec l'augmentation de l'accélération de l'impact .

Collectivement , les études biomécaniques prédisent diverses lésions possibles résultant de la cinématique du whiplash . Celles-ci comprennent les entorses ou avulsions de la partie antérieure de l'annulus fibrosus , les entorses capsulaires de l'articulation zygapophysaire et les lésions par impaction sur les articulations zygapophysaires , allant des contusions sur les

<sup>17</sup> Panjabi MM, Ito S, Pearson AM, Ivancic PC . Injury mechanism of the cervical intervertebral disc during simulated whiplash .Spine 2004 29 :1217 -1225

méniscoïdes intra- articulaires et résultant d'hémorragies intra –articulaires ,aux fractures sous-chondrales et transarticulaires . La présence ou non de ces lésions dépend de l'intensité de l'impact et de la prédisposition ou de la résistance aux lésions des structures cibles possibles .

Les études le laboratoire se déroulent pour des raisons d'éthique bien compréhensibles avec des collisions à faible vitesse entre 2 et 10 KM/h mais même dans ces conditions certains sujets développèrent des symptômes de douleurs cervicales ou de raideurs jusqu'à 2 semaines dans certains cas <sup>18</sup> .

En ce qui concerne les conséquences pathologiques , la littérature relève rarement des lésions évidentes. Dans une étude de 283 patients cervicalgiques après whiplash , aucune fractures ne fut retrouvée sur les radiographies standards<sup>19</sup>. Les lésions n'étant pas mortelles les études post mortem sont difficiles à mener !.

Des investigateurs en Suède <sup>20</sup>et en Australie <sup>21</sup> identifièrent invariablement et fréquemment sur les rachis cervicaux de victimes d'accidents mortels de la circulation des déchirures de la partie antérieure de l'annulus fibrosus, des déchirures capsulaires des articulations zygoapophysaires ,des contusions de leurs méniscoïdes ,des hémorragies intra-articulaires, des fracture sous chondrales et des fractures des massifs articulaires . Aucune de ces lésions n'étaient apparentes sur les radiographies post mortem , ce qui souligne le manque de résolutions pour les lésions des tissus capsulaires et ligamentaires ou pour les petites fractures .

Les effets du whiplash sur le complexe musculo-tendino-ligamentaire sous-occipital ,véritable centrale proprioceptive ,ont été étudiés :

Andary Michael et coll<sup>22</sup>comme hallgren et coll <sup>23</sup> montrent une atrophie musculaire bilatérale des petits droits post , une infiltration graisseuse sur l'imagerie par résonance magnétique, et des anomalies électromyographiques compatibles avec muscle dénervé (branche dorsale de C1) sur des victimes de whiplash .

Krakenes J et coll<sup>24</sup> dans une série d'étude d'IRM cherchèrent les preuves de lésion des ligaments alaires et transverses lors d'un whiplash . Elles trouvèrent des lésions significativement plus fréquentes chez des victimes de whiplash que chez les patients témoins .

---

<sup>18</sup> Muhlbauer M ,Eichberger A , Geigl BC ,Steffan H analysis of kynematics and accélération behaviour of the head and neck in expérimental rear-impact collisions. *Neuro-Orthopédics* 1999 ; 25 :1-17

<sup>19</sup> Hoffman Jr nSchriger DL ,Mower W ,Luo Js ,Zucker M Low risk criteria for cervical –spine radiography in Blunt trauma : a prospective study . *Ann Emerg Med* 1992 ; 21 :1454-1460

<sup>20</sup> Jonsson H Bring G rauschning W , Sahlstedt B Hidden cervicallspine injuriesin trafic accident victims with skull fractures . *J Spinal Disorders* 1991 ;4 251 -263

<sup>21</sup> Taylor Jr ,Taylor MM .cervical spinal injuries an autopsy study of 109 ;4 :61-79

<sup>22</sup> Andary, Michael T. MD; Hallgren, Richard C. PhD; Greenman, Philip E. DO; Rechten, James J. DO, PhD NEUROGENIC ATROPHY OF SUBOCCIPITAL MUSCLES AFTER A CERVICAL INJURY: A Case Study 1November/December 1998 - Volume 77 - Issue 6 - pp 545-549  
Brief Reports

<sup>23</sup> Hallgren RC, Greenman PE, Rechten JJ: Atrophy of suboccipital muscles in patients with chronic pain: a pilot study. *J Am Oste- opath Assoc* 1994, 94(12):1032-8.

<sup>24</sup> Krakenes J, Kaale BR: Magnetic resonance imaging assessment of craniovertebral ligaments and membranes after whiplash trauma. *Spine* 2006, 31(24):2820-2826.

Enfin on peut souligner qu'il est avéré que les petits droits post sont anatomiquement rattachés à la dure mère par un véritable pont myodural que Hack et coll<sup>25</sup> considèrent comme un suspenseur du sac dural permettant de résister au plissement dural et /ou à la transmission des informations proprioceptives . Ainsi R Lalauze Pol<sup>26</sup> indique que « *Cela semble suggérer qu'une des fonctions du muscle droit post est de fournir un feed back d'informations proprioceptives dynamiques et statiques au système nerveux central, contrôlant les mouvements de la tête et influençant les mouvements de la musculature environnante .Cependant il est possible de penser que le muscle droit postérieur a pour action ,dans une moindre importance ,d'induire le stress de la dure mère spinale par la voie du pont de tissu connectif /dure mère* » .

On peut également compléter la réflexion sur ce pont myo dural en citant l'étude anatomique de Izelfanane<sup>27</sup> qui a trouvé un lien direct entre le ligament occipito atloïdien postérieur et la dure mère. Ce ligament passe en pont sur l'arc postérieur de C1 en s'y insérant. Ses fibres viennent ensuite se mêler à celles de la dure mère . Elle a également observé au niveau cervical de véritables ligaments qui relient la face dorsolatérale de la dure mère spinale au ligament longitudinal postérieur. Hormis les ligaments qui relient la dure mère au canal vertébral, elle a été surprise de retrouver des insertions musculaires du grand oblique et du grand droit postérieur directement sur la dure mère via un système aponévrotique.

Dès lors on peut facilement comprendre que tout traumatisme même léger subi au niveau sous occipital aura de véritables conséquences fonctionnelles sur ce complexe myo-tendino-ligamentaire-dural au cœur de la régulation posturale . La lésion des réflexes toniques cervicaux, on le verra plus loin, peut être à l'origine notamment des symptômes vertigineux et des problèmes d'accommodation visuel.

## b Les symptômes du whiplash

Les principaux symptômes attribués au Whiplash injury sont la cervicalgie et la douleur projetée sur le crâne ou les membres supérieurs . Les symptômes mineurs sont pour nous d'un plus grand intérêt par rapport à notre recherche sur les conséquences proprioceptives du Whiplash car ils attirent l'attention des chercheurs au-delà de l'aspect strictement orthopédique du traumatisme cervical .

**Les paresthésies** sont un symptôme neurologique typique de la radiculopathie cervicale et pourraient donc être le symptôme de patients présentant un WAD 3<sup>28</sup> . Il est concevable et possible que la tension des muscles scalènes puisse réduire la traversée thoracique et comprimer les racines du plexus brachial . La nature intermittente du symptôme révèle l'absence de lésion fixe , telle une protusion discale ou une sténose foraminale .

Les patients présentant un whiplash se plaignent souvent d'**une faiblesse générale** . Des études physiologiques ont montré que les patients souffrent d'une sensation subjective de

---

<sup>25</sup> Hack GD, Koritzer RT, Robinson WL, Hallgren RC, Greenman PE:

Anatomic relation between the rectus capitis posterior minor muscle and the dura mater. *Spine* 1995, 20(23):2484-2486.

<sup>26</sup> Lalauze Pol in « le crâne du nouveau née » tome 2 p 746 Sauramps Montpellier 2003

<sup>27</sup> H IZELFANANE « Insertions de la dure mère sur le rachis ,une anatomie redécouverte »

Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes mémoire réalisé dans le cadre du certificat d'anatomie d'imagerie et de morphogénèse qui a aussi été récemment présenté devant la société française d'anatomie <http://www.sante.univ-nantes.fr/med/anatomie/file/Biblio/2008/Izelfanane%20Hafida.pdf>

<sup>28</sup> voir le tableau WAD p5

faiblesse lorsque la partie du corps affectée est sujette à la douleur <sup>29</sup> Des signaux nociceptifs inhibent les groupes moteurs neuronaux des muscles déplaçant la partie douloureuse .

**Les sensations vertigineuses** seraient le signe d'une lésion des réflexes toniques cervicaux qui , pour cette raison porte le nom de vertige cervical . Les bases de ce modèle se trouvent dans les multiples expérimentations animales <sup>30</sup>et dans les études cliniques expérimentales dans lesquelles des troubles de l'équilibre furent induits par des stimulations délétères des muscles postérieurs ou en anesthésiant les nerfs de ces muscles .Le blocage des nerfs cervicaux supérieurs induit en effet habituellement une forme d'ataxie. Il ne s'agit pas de vertige, car la sensation de tournoiement n'est pas associée. Il s'agit plutôt d'une sensation d'instabilité, comme celle de l'ébriété . Ce type de sensation serait compatible avec l'affection des voies spinovestibulaires . Les preuves indirectes de ce modèle sont disponibles, car les patients ayant subi des lésions lors d'un whiplash présentent une poursuite oculaire normale si les mouvements de la tête ne sont pas requis<sup>31</sup> ; mais dès que cette activité nécessite une rotation de la tête par l'intermédiaire du rachis cervical, celle-ci devient anormale de façon démontrable. Loudon <sup>32</sup>et Heikkilä<sup>33</sup> enregistrent des erreurs de repositionnements céphaliques significatives. Cette anomalie associe des troubles du contrôle spinovestibulaire à des troubles de la poursuite optocinétique .

Les patients se plaignent aussi de **problèmes d'accommodation visuels** . Les explications de ce phénomène sont centrées autour du réflexe ciliospinal . Le réflexe ciliospinal teste classiquement l'intégrité des nerfs cervicaux sympathiques . Si les nerfs sont intacts, le frottement de la peau du cou déclenche une dilatation de la pupille de l'œil ipsilatéral . L'absence de dilatation suppose un arrêt de la voie de dilatation .

Le réflexe ciliospinal est donc en principe un lien entre la nociception cervicale et la dilatation de la pupille . Il est donc plausible que les patients cervicalgiques présentent une augmentation du tonus de la dilatation commandé par ce réflexe . Pour surmonter ce tonus , les patients ont besoin d'augmenter la stimulation de la contraction requise pour la focalisation d'objets proches . L'augmentation de la stimulation aurait pour effet secondaire d'augmenter l'accommodation . Si cet effet est unilatéral , l'accommodation de chaque œil serait asymétrique ,entraînant une sensation déroutante d'accommodation inadaptée perçue comme une vision trouble .

**L'acouphène** parfois présent est pour l'instant dans la littérature sans aucune explication valable.

---

<sup>29</sup> Gandevia Sc Mc Closkey DL Sensations of heaviness .Brain 1977 ; 100 :345-354 .

Aniss Am ,gandevia Sc ,Milne RJ Changes in perceived heaviness and motor commands produced by cutaneous reflexes in man J Physiol 1998 ; 397 11 »-126

<sup>30</sup> Igarashi m Alford BR Watanabe T Maxian Pm rôle of neck proprioceptors in maintenance of dynamic body equilibrium in the squirrel monkey laryngoscope 1969 79 ; 1713-1727

Igarashi M Miyata H Alford BR Wright Wk Nystagmus after expérimental cervical lésions ,Laryngoscope 1972 ; 82 :1609- 1621

<sup>31</sup> Impairment of Proprioception After Whiplash Injury

Melita Uremovi, Selma Cvijeti, Marija Božnjak Pa, Vesna , Branka Vidri and Vida Demarin Coll. Antropol. 31 (2007) 3: 823–827 Original scientific pape

<sup>32</sup> Loudon JK, Ruhl M, Field E. Ability to reproduce head position after whiplash injury. Spine 1997;22(8):865-8.

<sup>33</sup> Heikkilä HV, Wenggren BI. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. Arch Phys Med Rehabil 1998;79(9):1089-94.

**Les atteintes cognitives** quant à elles que ce soit les troubles de la mémoire ou les troubles de la concentration n'ont pas encore trouvé, malgré les progrès de l'imagerie, de preuves d'une atteinte cérébrale.<sup>3435363738</sup>

**Les troubles cognitifs** pour Barnsley L<sup>39</sup> sont probablement secondaires à la douleur persistante ou aux effets secondaires des médicaments pour traiter la douleur.

**Les douleurs rachidiennes** autres que cervicales qui sont fréquemment rapportées par les patients n'ont pas fait l'objet d'étude spécifique, mais on peut entre autres les mettre en rapport avec une possible hyperexcitabilisation nerveuse centrale provoquée par le whiplash injury .

## C La piste de l'hyperexcitabilité centrale dans les syndromes chroniques de whiplash

Au-delà des symptômes locaux touchant les cervicales, les épaules ou les céphalées, l'examen clinique des patients souffrant des conséquences chroniques d'un whiplash retrouve principalement une vulnérabilité accrue aux troubles musculo squelettiques et aux pathologies neuro fonctionnelles<sup>40</sup> .

La piste de l'hyperexcitabilité centrale est explorée par de nombreux chercheurs<sup>41</sup>:

---

<sup>34</sup> Borchgrevink, G., Smevik, O., Haave, I., Haraldseth, O., Nordby, A., Lereim, I. (1997). MRI of cerebrum and cervical column within two days after whiplash neck sprain injury. *Injury*, 28(5-6),331-335.

<sup>35</sup> Van Zomeren, A.H., & Saan, R. (1997). Whiplash. In B.G. Deelman, P.A.T.M. Eling, E.H.F. de Haan, A. Jennekens-Schinkel, A.H. van Zomeren (Ed.), *Klinische neuropsychologie* (pp. 290-298). Amsterdam: Boom.

<sup>36</sup> Kessels, R.P.C., Aleman, A., Verhagen, W.I.M. & Luijtelaar, E.L.J.M. (2000). Cognitive functioning after whiplash injury: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 271-278.

<sup>37</sup> Radanov, B.P., Hirlinger, I., Di Stefano, G. & Valach, L. (1992). Attentional processing in cervical spine syndromes. *Acta Neurol Scand*, 85, 358-362.

<sup>38</sup> Radanov, B.P. , Dvorak, J. & Valach, L. (1992). Cognitive deficits in patients after soft tissue injury of the cervical spine. *Spine*, 17, 127-131.

<sup>39</sup> Barnsley L ,lord SM ,Bogduk N pathophysiology of whiplash In : malanga GA Nadler SF Whiplash ,Hanley and belfus ,Philadelphia ,2002 :41-77

<sup>40</sup> Borut Banica, Steen Petersen-Felixa, Ole K. Andersenb, Bogdan P. Radanovc, P.M. Villigerd, Lars Arendt-Nielsenb, Michele Curatoloa,\* Evidence for spinal cord hypersensitivity in chronic pain after whiplash injury and in fibromyalgia *Pain* 107 (2004) 7–15

<sup>41</sup> Curatolo, Michele M.D., Ph.D.; Petersen-Felix, Steen M.D., Ph.D.; Arendt-Nielsen, Lars Prof.; Giani, Carmela M.D.; Zbinden, Alex M. M.D., Prof.; Radanov, Bogdan P. M.D., Prof. Central Hypersensitivity in Chronic Pain After Whiplash Injury *Clinical Journal of Pain*:

December 2001 - Volume 17 - Issue 4 - pp 306-315

Articles

Curatolo, Michele MD, PhD; Arendt-Nielsen, Lars PhD; Petersen-Felix, Steen MD, PhD Evidence, Mechanisms, and Clinical Implications of Central Hypersensitivity in Chronic Pain After Whiplash Injury *Clinical Journal of Pain*:

November/December 2004 - Volume 20 - Issue 6 - pp 469-476

Review Article

Sterling, Michele<sup>1</sup> Whiplash Injury Pain: Basic Science and Current/Future Therapeutics *Reviews in Analgesia*, Volume 9, Number 2, 2007 , pp. 105-116(12)

Leurs recherches suggèrent qu'il existe chez les patients souffrant d'un "syndrome chronique de whiplash" une hyperexcitabilité du système nerveux central capable de provoquer une hyperalgésie musculaire générale,<sup>42</sup> de créer un terrain favorable aux neuropathies et de façon générale aux pathologies neuro-fonctionnelles telles que Fibromyalgie, lombalgie chronique, syndrome des intestins irritables. Le syndrome de whiplash chronique partagerait avec les pathologies neuro-fonctionnelles une hyperexcitabilité centrale<sup>43</sup>. Elles pourraient provenir de traumatismes cervicaux et être associées à des troubles émotionnels<sup>44</sup> parfois précoces. Cette hyperexcitabilité centrale

---

G. Jull<sup>a</sup>, M. Sterling<sup>a</sup>, J. Kenardy<sup>b</sup>, E. Beller<sup>c</sup> Does the presence of sensory hypersensitivity influence outcomes of physical rehabilitation for chronic whiplash? – A preliminary RCT PAIN vol 129 ,Issue Pages 28-34 (May 2007)

<sup>42</sup> Mona Koelbaek Johansen<sup>a</sup>, Thomas Graven-Nielsen<sup>b</sup>, Anders Schou Olesen<sup>c</sup>, Lars Arendt-Nielsen<sup>b</sup> muscular hyperalgesia in chronic whiplash syndrome Volume 83, Issue 2, Pages 229-234 (1 November 1999 PAIN

<sup>43</sup> Syndrome de fibromyalgie : Définition clinique et lignes directrices à l'intention des médecins  
Abrégé du *Consensus canadien* Bruce M. Carruthers, M.D., C.M., FRCP(C) Marjorie I. van de Sande, B.Ed., Grad. Dip. Ed

Avant l'apparition du SFM, on remarque que la plupart des patients avaient un mode de vie actif et sain. *Nous constatons souvent qu'un traumatisme physique, en particulier un « coup de fouet » cervical ou une lésion médullaire, peut déclencher le SFM chez certaines personnes.* Les autres traumatismes physiques associés à ce syndrome comprennent l'intervention chirurgicale, des microtraumatismes répétés, l'accouchement, des infections virales et l'exposition à des substances chimiques. Une prédisposition génétique serait possible dans certains cas où plus d'un membre d'une même famille sont atteints. Certains cas de SFM sont associés à une apparition graduelle, sans cause apparente.

*Il se peut que la douleur chronique généralisée soit essentiellement liée au système nerveux central, c'est-à-dire à une anomalie de la perception sensorielle et du traitement de la douleur par le cerveau, même si l'apparition de cette douleur peut être liée à un événement périphérique.* Des facteurs neurochimiques pourraient jouer un rôle important dans l'amplification et la distorsion des signaux de la douleur dans le processus nocicepteur. Une étude par TEP a indiqué qu'en présence d'une déplétion du tryptophane endogène, la synthèse de la sérotonine diminuait de 7 fois chez les hommes, mais de 42 fois chez les femmes<sup>5</sup>. L'association de taux élevés de certains pronocicepteurs (qui amplifient les signaux de la douleur), tout comme la présence d'un taux environ trois fois plus élevé de substance P (SP) dans le liquide céphalo-rachidien (LCR)<sup>19</sup>, des déficits en certains agents antinocicepteurs (qui suppriment la transmission du signal des stimuli nocifs), par exemple le tryptophane plasmatique libre, entraînent l'échange de signaux de la douleur d'intensité élevée entre le cerveau et le corps. Cette théorie est appuyée par la corrélation inverse des taux accrus de SP dans le LCR, ce qui diminue le seuil d'excitabilité synaptique et cause une augmentation des signaux de la douleur et de la sensibilisation, que ce soit dans le système nerveux central ou périphérique, ainsi qu'une hypoperfusion des noyaux thalamiques et caudés<sup>12,20</sup>, qui participent au traitement des stimuli nociceptifs. On a découvert, chez les patients atteints du SFM primaire, des concentrations élevées de facteur de croissance nerveuse dans le LCR, qui pourraient être associées à la croissance de neurones contenant de la SP et à la neuroplasticité, mais ce phénomène n'a pas été observé chez les patients souffrant d'états douloureux<sup>21</sup>. La carence en zinc ou en magnésium pourrait influencer sur l'excitabilité accrue des récepteurs de la N-méthyl-D-aspartate (NMDA)<sup>22</sup>. Lors d'expériences chez l'animal, la production de dynorphine A a augmenté en présence d'une constriction ou d'une lésion de la moelle épinière

entraînerait un abaissement du seuil douloureux et du seuil de réaction musculaire traduit par une hypertonie neuromusculaire de l'axe rachidien <sup>45</sup>.

Pour Sterling <sup>46</sup> la diminution du réflexe nociceptif de flexion et la diminution du seuil d'excitabilité cervicale sont une caractéristique du whiplash injury .

Pour Schneider et al<sup>47</sup> , les patients avec un WAD chronique montrent à l'évidence une hypersensibilité aux stimuli mécaniques et thermiques. Le groupe ayant un WAD montre une diminution de l'hypersensibilité lorsque la source primaire de douleur provenant des articulations zygoapophysaires décroît.

La douleur est avant tout un mécanisme de défense de l'individu dans un environnement hostile et aussi un mécanisme de défense qui permet le maintien de l'intégrité du corps et son homéostasie. Mais au-delà d'un processus normal de guérison dans le temps, la douleur peut persister sans lésion apparente. Cette particularité est la conséquence d'un dysfonctionnement des circuits électriques et de la chimie des voies de transmission de la douleur.

Plusieurs auteurs<sup>48 49 50 51</sup> . pensent qu'une blessure au neurone met en branle des réponses génétiquement programmées qui sont celles de mort ou de survie cellulaire. Ces programmes seraient vieux de 500 millions d'années. (figure 5)

---

<sup>44</sup> Michele Sterling<sup>ab</sup>, Justin Kenardy<sup>a</sup> Physical and psychological aspects of whiplash: Important considerations for primary care assessment Volume 13, Issue 2, Pages 93-102 (April 2008) Manual therapy

<sup>45</sup> Ph Villeneuve in Posturologie clinique ; Emotions ,tonus musculaire et régulation posturale p 35 API Elsevier Masson Issy les moulineaux 2010

<sup>46</sup> Sterling M. Centre for National Research on Disability and Rehabilitation Medicine (CONROD) and CCRE: Spine, Division of Physiotherapy, School of Health and Rehabilitation Sciences, The University of Queensland, Australia. Differential development of sensory hypersensitivity and a measure of spinal cord hyperexcitability following whiplash injury. Pain. 2010 Jun 29.

<sup>47</sup> Geoff M Schneider<sup>1,2,3\*</sup>, Ashley D Smith<sup>3,4</sup>, Allen Hooper<sup>1,3</sup>, Paul Stratford<sup>5</sup>, Kathryn J Schneider<sup>2,3,6</sup>, Michael D Westaway<sup>2,7</sup>, Bevan Frizzell<sup>1,3</sup>, Lee Olson<sup>8</sup> Minimizing the source of nociception and its concurrent effect on sensory hypersensitivity: An exploratory study in chronic whiplash patients Schneider et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2010, 11:29 <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/11/29>

<sup>48</sup> McCormack K, Fail-safe mechanisms that perpetuate neuropathic pain, Pain Clinical Up-Dates I.A.S.P. automne 1999 ; VII (3).

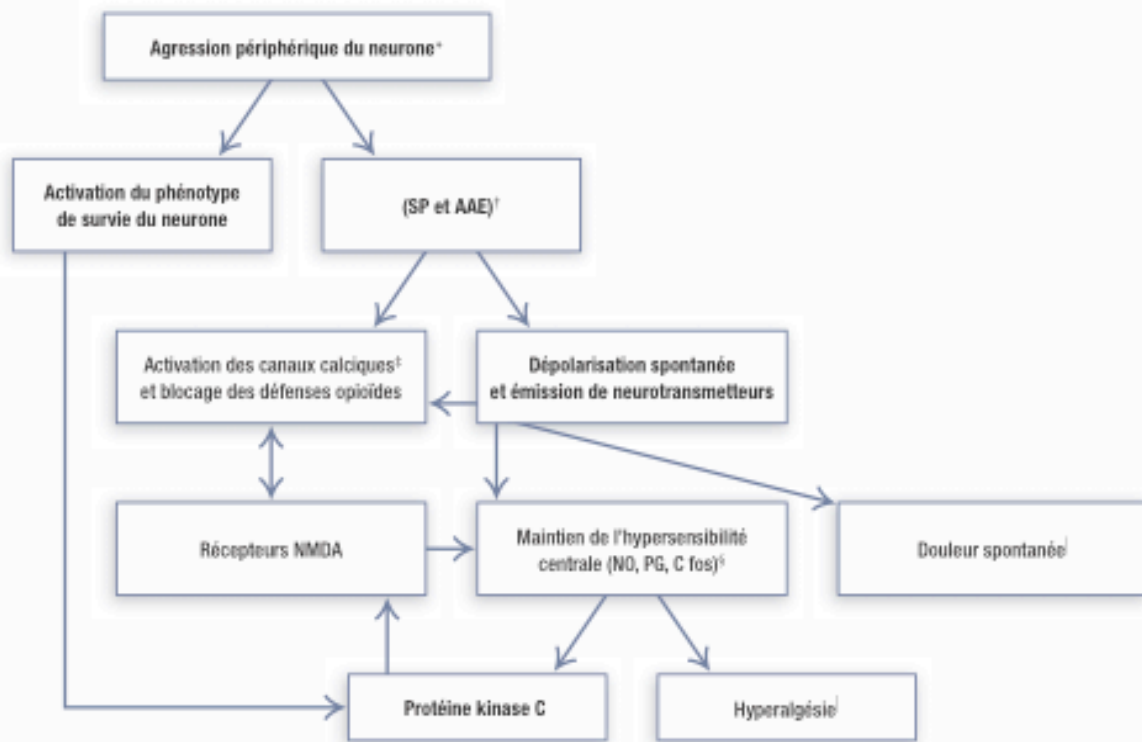
<sup>49</sup> Przewlocki R, Przewlocka B. Opioids in chronic pain: a review, European Journal of Pharmacology 2001 ; 429 : 79-91.

<sup>50</sup> Crain SM, Shen KF. Antagonists of excitatory opioid receptor functions enhance morphine's analgesic potency and attenuate opioid tolerance/dependence liability: a review. Pain 2000 ; 84 : 121.

<sup>51</sup> Omoigui S, Pain Drugs Handbook. 2e éd. Blackwell Science 1999.



## De l'agression périphérique à la douleur neuropathique : physiopathologie



SP (substance P) ; AAE ( acides aminés excitateurs) ; NO (oxyde nitrique) ; PG (prostaglandines) ; C fos (*constitutive feline osteosarcoma*).

\* Une lésion qui touche un neurone périphérique entraîne des changements dans la corne postérieure de la moelle. Ces changements peuvent devenir permanents et aboutir à l'amplification et au maintien de la douleur.

† La substance P et les acides aminés excitateurs déclenchent une cascade chimique.

‡ L'activation des canaux calciques bloque l'effet des opioïdes.

§ Une fois activés, les récepteurs NMDA et la protéine kinase C produisent des prostaglandines et de l'oxyde nitrique. De nouveaux gènes s'expriment et produisent des C fos.

¶ Ces réactions électriques et chimiques conduisent à l'apparition d'une douleur spontanée et à l'hyperalgésie.

Figure 5

On peut imaginer dès lors que les patients présentant un syndrome de déficience posturale tel que décrit par Da Cunha<sup>52</sup> et qui se trouvent être victimes d'un "whiplash injury" même très léger soient des victimes particulièrement vulnérables .

Leur capacité d'adaptation posturale déjà précaire est facilement décompensée par un whiplash . Lorsqu'ils suivent un traitement proprioceptif, un tel traumatisme peut stopper tout progrès .

Nous verrons plus loin dans le chapitre 2, traitant de l'abord ostéopathique du whiplash, qu'au-delà des accidents automobiles, tous les traumatismes résultant d'une brusque accélération /décélération vécus avec surprise ,c'est à dire sans que les boucles sensitivo-neuro-motrices ne soient en éveil , par exemple rater une marche ou tomber sur les fesses,

<sup>52</sup> DaCunha MH (1987). Le syndrome de déficience posturale. *Agressologie* 28 :941-943« une attitude corporelle stéréotypée, scoliotique , avec une hypertonie musculaire para vertébrale et thoracique asymétrique et un point d'appui plantaire asymétrique ,dominée par une déviation du regard , à droite et à gauche »

peuvent provoquer un whiplash probablement détectable par le test de convergence podale. (voir chapitre 3)

Même si mes constatations cliniques personnelles vont dans ce sens, seule une véritable étude clinique comparant les données d'un bilan ostéopathique avec les résultats de ce test nous permettra de tester cette hypothèse. Encore faudrait-il auparavant que nous ayons pu mettre en évidence sa reproductibilité.

## 2 L'APPROCHE OSTÉOPATHIQUE DU WHIPLASH

### A La notion de whiplash dans la littérature ostéopathique

La littérature ostéopathique s'est fréquemment intéressée depuis les années 50 au Whiplash et à ses conséquences cliniques. Outre des études récentes concernant la thérapie manuelle en général et la chiropraxie en particulier, la plupart des textes importants de la tradition ostéopathique ne sont pas des comptes-rendus de recherche en laboratoire, mais des témoignages cliniques d'ostéopathes expérimentés en ostéopathie générale et dans le champ crânien. Parmi les différents auteurs abordés l'accent sera mis sur une analyse des articles de Rollin Becker qui présente les idées cliniques les plus originales et encore maintenant novatrices sur le whiplash.

#### WG SUTHERLAND

En 1950 à l'occasion d'un cours<sup>53</sup>WG Sutherland<sup>54</sup>, initiateur de l'ostéopathie dans le champ crânien, aborde la question du traumatisme provoqué par des incidents du type mouvement-inertie :

*« Lorsque vous tombez de votre hauteur et que vous vous réceptionnez les jambes tendues ou tombez sur les tubérosités ischiatiques, vous expérimentez la vitesse-inertie de l'atterrissage et pas à un seul endroit. Considérez la grande citerne, la masse de liquide céphalo-rachidien dans l'espace sous-arachnoïdien de la fosse postérieure. Lorsque la vitesse-inertie arrive à cet endroit, la moelle allongée peut s'engager dans le trou occipital pendant que le cervelet s'effondre sur lui et que le liquide céphalo-rachidien est expulsé. Je vous propose cette image pour vous montrer simplement ce qui peut se produire dans ce type de lésion articulaire membraneuse crânienne. On pourrait dire que le cervelet s'est effondré sur le quatrième ventricule, le comprimant, ou peut-être qu'une lésion occipito-mastoïdienne s'est produite ....**Lors des accidents impliquant un mouvement accompagné d'une collision avec un objet fixe et créant un effet de "coup du lapin", il existe une possibilité de commotion à l'intérieur du crâne et d'un effet de contrecoup.** En s'occupant de la fluctuation du liquide céphalo-rachidien (LCR) et en restaurant les conditions normales peu après un événement traumatique de ce type, vous pouvez prévenir*

<sup>53</sup> WG Sutherland « enseignement dans la science de l'ostéopathie » p 145 SCTF Forth Worth, Texas USA distribué SATAS Bruxelles 1990

<sup>54</sup> Sutherland, William G. The cranial bowl 1939 1948 1995 2002 in textes fondateurs de l'ostéopathie dans le champ crânien Sully Vannes isbn 2-911074-42-4. Enseignements dans la science de l'ostéopathie, 336 p SCTF Forth Worth, Texas USA distribué SATAS Bruxelles 1990, pp. 3-11 ; *Contributions of Thought, The Collected Writings of WG. Sutherland*, 1967 Rudra Press indianapolis, pp 334-351.

*le développement d'un syndrome post-commotionnel .On peut améliorer les conditions de ce syndrome longtemps après l'accident ,mais il est préférable d'intervenir précocement ».*

Nous voyons à travers ce texte, que WG Sutherland n'évoque pas un modèle stéréotypé de dysfonction somatique crânienne dans les accidents de type Whiplash . Il s'intéresse plus à la commotion cérébrale qu'au blocage du mécanisme cranio-sacré<sup>55</sup> et à une éventuelle "désynchronisation cranio-sacrée".

Nous verrons dans le chapitre 4 que comme Sutherland le préconise l'utilisation de la technique dite de Compression du IV ventricule, réputée agir sur la fluctuation du LCR, donne des résultats intéressants dans les traitements post-traumatiques.

## **JM WRIGHT**

Historiquement le premier article exclusivement consacré au whiplash et à ses conséquences traumatiques dans la littérature ostéopathique date de mai 1956 et a été publié dans le JOAO, sous la plume de JM Wright<sup>56</sup>, ostéopathe à Toledo dans l'Ohio sous le titre de 'Whiplash injury management and complications' .

Constatant l'augmentation des traumatismes par whiplash découlant logiquement dans la période d'après deuxième guerre mondiale de la multiplication des automobilistes, JM Wright tente timidement de nous faire part de son expérience et de son opinion sur la conduite à tenir devant les conséquences traumatiques du Whiplash.

Il choisit ce sujet dit-il « pour deux raisons ,la première est de stimuler la discussion et d'augmenter ma propre connaissance sur le sujet et la seconde de souligner la potentielle gravité de ce type de blessure ».

Après avoir exposé la conception orthopédique classique de whiplash injury il détaille trois grandes catégories de conséquences traumatiques : l'entorse ou la luxation de la colonne cervicale , un syndrome du disque cervical et enfin l'inflammation articulaire consécutive au traumatisme.

En ce qui concerne l'entorse cervicale il propose après l'examen radio à la fois un traitement ostéopathique manuel et une immobilisation par collier cervical entre 3 et 6 semaines .

Il signale en accord avec les conceptions fausses de la science de son époque que nous avons détaillées dans le chapitre précédent , que si le principal dommage intervient en hyperflexion de la colonne cervicale il apparaîtra logiquement un étirement ou une déchirure du ligament capsulaire et post comme de l'anneau discal post .

Enfin il attire l'attention sur le processus inflammatoire à bas bruit qui s'installe dans les articulations .

---

<sup>55</sup> « Le terme de mécanisme cranio-sacré est utilisé par Sutherland pour se référer à la connexion anatomique entre l'occiput et le sacrum par la dure-mère rachidienne et n'a jamais été utilisé par celui ci dans un autre sens » Henri Lowette in Feely R. *Clinique ostéopathique dans le champ crânien*. Edition Frison Roche Paris 2000: annexes p 348)

<sup>56</sup> Wright J M. Whiplash injuries ,management and complications JOAO vol 55 n°9 orthopedic supplement vol 11 no 1 ,mai 1956 p 564

La conception du whiplash qui ressort de cet article est donc très classique et se borne à résumer les données de son époque sur le whiplash et ne s'éloigne pas d'une étroite conception orthopédique .

Tout autre est l'apport à la clinique ostéopathe des articles publiés à partir de 1958 par Rollin Becker .

## ROLLIN BECKER

Rollin Becker a mené dès les années 50 à travers tous ses écrits une réflexion de fond sur les principes ostéopathiques et notamment l'approche du traumatisme. Ses écrits développent une approche systémique originale profondément imprégnée de la philosophie ostéopathe de AT Still et W G Sutherland dont il fut l'élève et l'ami . Il éclaire par sa réflexion une expérience clinique souvent difficile à communiquer ou à transmettre.

Le premier article véritablement original après celui de JM Wright fut donc publié deux ans plus tard par Rollin Becker sous le titre de « Whiplash injuries »<sup>57</sup>

D'emblée comme dans cet autre texte « Force factors with body physiology »<sup>58</sup> écrit en 1959, il s'interroge sur la question du traumatisme en général<sup>59</sup> et de sa relation avec l'homéostasie .

*« Dans toutes les expériences traumatisantes ,il est nécessaire d'analyser ce qui est arrivé à la physiologie corporelle et les lignes de conduite à adopter pour traiter les problèmes qui en résultent .En outre, il est important de considérer cette expérience traumatique d'un autre point de vue ,en reconnaissant le rôle par elle joué dans sa relation avec la physiologie corporelle . Pour éclaircir ce point ,il importe d'avoir une image précise de la physiologie corporelle elle - même , et cette image peut provenir en partie d'une étude sur l'homéostasie »*<sup>60</sup> comparable pour lui à l'idée de Santé défendue par AT Still <sup>61</sup>, fondateur de l'ostéopathie, comme résultant d'un équilibre dynamique entre la structure et la fonction .

Dès cette période R Becker, proche de Walter Cannon<sup>62</sup>, inventeur du terme "homéostasie" et dont les idées inspireront plus tard les théoriciens des systèmes dynamiques non linéaires,<sup>63</sup> développe l'idée que :

---

<sup>57</sup> Becker R. *Whiplash* publié originellement dans le yearbook de 1958 et réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p 299

<sup>58</sup> Becker R. *Force factors with body physiology*. Publié originellement dans le yearbook 1959 et réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p271

<sup>59</sup> Facteurs de force dans la physiologie du corps article publié dans le Yearbook de 1959 de l'Academy of Applied Ostéopathy l'actuel American Academy of Ostéopathy Traductions privées de Andreï Kroutovskikh , Valérie Espinasse ,Pierre Tricot et Emmanuel Roche .

<sup>60</sup> Traduction privée de Andreï Kroutovskikh

<sup>61</sup> . . . [T]he body itself . . . may recover from displacements, disorganizations, derangements, and consequent disease, and regain its normal equilibrium of form and function in health and strength. — Autobiography of A. T. Still Kirksville Missouri 15 juin 1897

<sup>62</sup> Cannon W. *The Wisdom of the Body* Norton Library New York 1932

<sup>63</sup> L'étude des systèmes dynamiques non linéaires est l'étude des systèmes dont le comportement apparemment aléatoire cache en réalité un déterminisme. C'est le mathématicien français Poincaré au début du 20 siècle qui jeté les bases de cette étude .Ce n'est qu'avec l'avènement de calculateurs puissants que les équations forgés par Poincaré en Topologie purent être appliquée aux sciences physiques et de la nature .Ainsi le météorologiste Lorentz vérifia avec ces modèles météo la prédiction de Poincaré pour qui « de petites différences dans les conditions initiales en engendrent de

« La Stabilité du corps provient de son "instabilité naturelle "selon les termes employés par Cannon. C'est un mécanisme cyclique , électrique, mécanique ,physiologique et biochimique qui commence à réaliser une tâche spécifique ,poursuit son travail jusqu'à sa conclusion ,puis ramène automatiquement la condition du corps à son niveau donné en vue de la tâche suivante. »<sup>64</sup>

« Ce principe d'instabilité naturelle est présent dans tous les processus physiologiques du corps :la vague d'impulsion ,le suivi électrocardiographique,,la lecture électro -encéphalographique , la courbe du taux de sucre dans le sang , l'équilibre en acide du flux sanguin ,la concentration de CO2 dans le sang ».<sup>65</sup>

**Au sein de chaque processus existent des points centraux dynamiques initiant la stabilité du système corporel : tout le fonctionnement part de ces points et y revient préparant le cycle de changement suivant.** William G Sutherland a défini ce point central dans le cycle de changement de la respiration comme « le point situé à mi- chemin entre l'inspiration et l'expiration ,non à la fin de l'inspiration ou de l'expiration ,mais au point d'équilibre entre inspiration et expiration .

Le facteur dynamique d'instabilité confère au corps la capacité à être toujours prêt à agir en réponse à un stimulus .

Il faut considérer la composition des particules subatomiques ,les atomes ,les molécules ,les cellules ,les liquides ,les gaz ,les solides les organes et les systèmes composant l'ensemble du corps ,tous en échange réciproque équilibré ».

Cette idée de point central dynamique ressemble beaucoup à la notion d'attracteur telle qu'elle sera utilisée beaucoup plus tard dans la théorie du chaos et décrite comme ceci <sup>66</sup>. « Dans l'étude des systèmes dynamiques, un **attracteur** (ou **ensemble-limite**) est un ensemble, une courbe ou un espace vers lequel un système évolue de façon irréversible en l'absence de perturbations ».

Il poursuit avec les idées développées par Victor F Lezen dans une monographie intitulée « *Causality in natural science* » qui explique que la force qui s'est imposée à un corps donné est aussi un des facteurs environnementaux fonctionnant avec le corps .

« La physiologie corporelle étant toujours en mouvement, liquide notamment, **toute force externe modifie la structure biodynamique qui adopte alors un schéma de fonctionnement incluant les facteurs de force** .La symptomatologie subjective et objective devient l'ordre du moment et s'accompagne d'une limitation du mouvement ,de douleur ,de névralgie ,de myosite , de fibrose et de tension articulaires membraneuses et ligamentaires, ainsi que d'autres troubles . Aussi longtemps que les facteurs de force sont présents ,la physiologie corporelle doit compenser cet ajout à son fonctionnement physiologique normal. »

Dès 1959, R Becker, en accord avec les modèles récents intégrant l'idée d'une hyperexcitabilité centrale <sup>67</sup> présente dans les pathologies neuro-fonctionnelles déclare avec Lezen <sup>68</sup> :

---

très grandes dans les phénomènes finaux » c'est le fameux effet papillon. Rappelons à ce propos que les travaux de pierre marie Gagey ont clairement démontré que les oscillations du système postural fins étaient le fruit d'un système chaotique déterministe .

<sup>64</sup> Traduction privée de valérie Espinasse et Pierre tricot 2006

<sup>65</sup> Traduction privée de valérie Espinasse et Pierre tricot 2006

<sup>66</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/Attracteur>

<sup>67</sup> M.-H. Gauchat Revue Médicale Suisse TECHNIQUES MANUELLES EN RHUMATOLOGIE

**« Je pense aujourd'hui que ces facteurs de force imposés à la physiologie corporelle transportent dans chaque cellule et dans la matrice liquide un mouvement ondulatoire. Ce phénomène est à son tour enregistré par le système nerveux périphérique, et cette empreinte nerveuse s'intègre dans le schéma du système nerveux central. Si l'impression sur le système nerveux central a été suffisamment forte, cette information est incluse dans la structure des ordres véhiculés par le système moteur, le système trophique et le système nerveux autonome. L'ensemble de l'organisme crée ainsi un nouveau schéma de fonctionnement intégrant les facteurs de force à la physiologie corporelle. Cela s'ajoute aux blessures locales du corps, la seule chose que traite généralement les praticiens ».**

---

L'origine de la douleur vertébrale est attribuée à la stimulation des nocicepteurs présents dans les capsules articulaires, ligaments vertébraux et autres tissus paravertébraux. L'existence de quatre types de mécanorécepteurs au niveau des articulations postérieures du rachis est bien documentée.<sup>3,9,10,12,14</sup> La présence de médiateurs chimiques non neurogéniques (bradykinine, sérotonine, histamine, prostaglandines) et neurogénique comme la substance P, faisant suite à des lésions tissulaires ou inflammatoires locales induit une stimulation nociceptive intense au niveau médullaire avec sensibilisation des cornes postérieures et apparition d'une sensibilisation centrale avec pour conséquence un abaissement des seuils de stimulation (allodynie), une augmentation des décharges spontanées, une réponse facilitée aux afférences sensitives (hyperalgésie), des réponses augmentées aux stimulations répétitives (wind-up) et une extension des champs réceptifs pouvant expliquer la mauvaise localisation clinique des douleurs. La diminution des seuils de stimulation mécanique des mécanorécepteurs au seuil abaissé aurait comme conséquence une augmentation des afférences nociceptives au niveau des cornes postérieures.<sup>1,2</sup>

Le mécanisme d'action des manipulations paraît complexe, les hypothèses récentes mettent l'accent sur un effet de stimulation des mécanorécepteurs non nociceptifs<sup>8</sup> avec un effet inhibiteur sur la transmission des afférences douloureuses au niveau médullaire par l'intermédiaire du «gate-control». Des expériences sur les articulations postérieures lombaires du chat ap portent des éléments intéressants dans ce sens en montrant la réponse des afférents sensitifs des groupes III et IV à des manipulations expérimentales<sup>11</sup> de même que la stimulation des articulations postérieures lombaires du porc montre un effet segmentaire sur le multifidus, agoniste principal de la musculature intrinsèque lors du couplage de la rotation dans les mouvements de latéoflexion.<sup>7</sup> L'effet sur le tonus musculaire segmentaire par l'intermédiaire du système gamma semble se préciser comme le montrent les changements obtenus sur les SEP et l'EMG.<sup>15,16</sup>

3 Cavanaugh J, et al. Innervation of the rabbit lumbar intervertebral disc and posterior longitudinal ligament. *Spine* 1995 ; 20 : 2080-5. 4 Galm M, et al. Sacroiliac joint dysfunction in patients with imaging-proven lumbar disc herniation. *Eur Spine J* 1998 ; 7 : 450-3. 5 Herzog W, et al. Forces exerted during spinal manipulative therapy. *Spine* 1993 ; 18 : 1206-12. 6 Herzog W, et al. Electromyographic responses of back and limb muscles associated with spinal manipulative therapy. *Spine* 1999 ; 24 : 146-53. 7 Indhal A, et al. Electromyographic response of the porcine multifidus musculature after nerve stimulation. *Spine* 1995 ; 20 : 2652-8. 8 Jiang Hongxing, et al. Identification of the location, extent, and pathways of sensory neurologic feedback after mechanical stimulation of a lateral spinal ligament in chickens. *Spine* 1997 ; 22 : 17-25. 9 McLain RF. Mechanoreceptors endings in human cervical facet joints. *Spine* 1994 ; 19 : 495-501. 10 McLain RF, Pickar JG. Mechanoreceptors endings in human thoracic and lumbar facet joints. *Spine* 1998 ; 23 : 168-73. 11 Pickar G, McLain R. Responses of mechanosensitive afferents to manipulations of the lumbar facet in the cat. *Spine* 1995 ; 20 : 2379-85. 12 Roberts S, et al. Mechanoreceptors in intervertebral discs morphology, distribution and neuropeptides. *Spine* 1995 ; 20 : 2645-51. 13 Skargren E, et al. One-year follow-up comparison of the cost and effectiveness of chiropractic and physiotherapy as primary management for back pain : Subgroup analysis, recurrence, and additional health care utilization. *Spine* 1998 ; 23 : 1875-84. 14 Wyke B. The neurology of low back pain. In : Jayson MIV, Ed. *The lumbar spine and back pain*. J. Kent : Pitman Medical Limited, 1980 ; 265-339. 15 Zhu Yu, Haldemann S, et al. Paraspinal muscle evoked cerebral potentials in patients with unilateral low back pain. *Spine* 1993 ; 18 : 1096-102. 16 Andersson Gunnar BJ, et al. A Comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. *N Engl J Med* 1999 ; 341 : 1426

<sup>68</sup> Lezen V F Causality in natural science. Charles C thomas, Springfield ilinois 1954

*L'intelligence cellulaire est une qualité reconnue dans tous les tissus biologiques et , en cas de traumatisme ,les schémas d'origine de milliers de cellules se trouvent soudain modifiés par rapport à leur schéma normal de fonctionnement et ils deviennent des schémas nouveaux incluant des facteurs de force les poussant dans des directions spécifiques d'action et de mouvement. Le système nerveux sensoriel enregistre ces nouvelles sensations .Si l'impression a été suffisamment forte ,ces messages nerveux sensoriels continuent a être envoyés pendant des heures ou des jours ,en fonction de la gravité de la blessure .Tant que les tissus seront en état de choc, ces messages seront émis pendant une durée suffisante pour établir un changement définitif dans les données du système nerveux central .Le système nerveux central doit ensuite inclure ces nouvelles données dans chaque utilisation volontaire et involontaire des zones locales concernées et , à des degrés différents dans l'ensemble de la physiologie corporelle .*

*A mesure que le temps passe, cette empreinte de base s'intègre à sa physiologie corporelle, constituant un nouveau mécanisme, avec une perte subséquente dans l'efficacité initiale par rapport à une physiologie corporelle n'incluant pas ces facteurs de force additionnels .Les tissus locaux sous les ordres directs de ces stimuli deviennent , du fait de leur moindre résistance, plus vulnérables à des blessures et des lésions ultérieures .*

*Les mécanismes volontaires du corps et les mécanismes involontaires rythmiques œuvrent pour créer dans chaque cellule du corps , du sommet de la tête à la plante des pieds ,une flexion avec rotation externe et une extension avec rotation interne . »*

Dans l'article<sup>69</sup> X .... Whiplash injury publié en 1961<sup>70</sup> R Becker, outre l'analyse des schémas lésionnels retrouvés chez ses patients et de leur relation avec les schémas adaptatifs, met l'accent sur 3 conséquences du Whiplash : les changements mentaux et émotionnels, les influences trophiques au sein des tissus et les effets de la chronicité chez les patients.

Nous allons nous servir d'extraits commentés de ce texte pour passer en revue les différents thèmes que R Becker aborde aussi dans d'autres écrits sur le whiplash<sup>71</sup>.

Dès le début de son exposé il raisonne non sur l'impact strictement cranio-cervical ou scapulaire du whiplash, mais sur l'impact que subit l'être entier du patient exposé à un arc unidirectionnel de force .

*« Le praticien doit comprendre que le patient d'un bout à l'autre de son être a été exposé à un arc de force unidirectionnel. Le praticien, donc, devrait essayer de visualiser le patient au sein de cet arc en développant une compréhension des changements physiologiques qui ont eu lieu. Ajouter à ce tableau les points spécifiques de contact actif sur le corps du patient et essayer d'étendre ces forces dans les mécanismes physiologiques en question. En commençant par le corps du patient le praticien aborde le problème de trop près . La direction d'où cette force est venue est un des facteurs qui conduit à une meilleure compréhension du whiplash ».*

Ainsi la première partie de son programme thérapeutique sera toujours la dissipation ,à travers les techniques d'écoute tissulaire et fluïdique, des champs d'énergie unidirectionnelle

---

<sup>69</sup> Extraits traduits par Andreï Kroutovskikh et Emmanuel Roche non publiés.

<sup>70</sup> Becker R. X.....Whiplash injury. publié originellement dans le yearbook AAO de 1961 et réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p 286

<sup>71</sup> Becker R. Diagnostic touch ;its principles and application part IV :Trauma and Stress. publié originellement dans le yearbook AAO de 1965 vol 2 et réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p 153

et non physiologiques générés par le "whiplash" dans l'ensemble de la physiologie corporelle du patient .

Un facteur important à prendre en compte, poursuit-il, sont les différents types de terrain des patients endomorphes (bréviline vagotonique) ou ectomorphes (longiligne neurotonique) et les différents schémas anatomo-physiologiques scoliotiques, cyphotiques et leurs mécanismes de compensation.

Résumant son approche thérapeutique en quatre parties dans un séminaire de 1971, il fera de la reconstruction et du rétablissement du fonctionnement de la tension scoliotique myofasciale compensateur d'un fonctionnement normal « dans l'aisance » pour le patient le quatrième temps de son traitement :

*« J'ai pu observer que ces schémas adaptatifs ont été interrompus consécutivement au whiplash et que comme des tigres endormis il reviennent à la vie pour ajouter leur part de symptômes à ceux induits par le whiplash. Cela demande parfois un peu de travail pour démêler les différents facteurs opérant chez ses patients avec les semaines, mois, et années qui passent. Est-ce que ce sont les héritages directs du whiplash ou les contraintes d'adaptation qui ont été éveillées et qui ont besoin d'être corrigées pour ramener le patient à un état de confort ? Cela demande de la précision dans le diagnostic des cas récalcitrants. Tant qu'il y a un degré défini de force originaire du whiplash agissant dans le corps, cette force reste un des facteurs ayant tendance à maintenir le « tigre » réveillé . C'est aussi un outil diagnostique pour mesurer la réponse de guérison que le patient est en train de donner en observant à quelle vitesse les mécanismes adaptatifs peuvent revenir à un état de repos. Ceux qui ne reviennent pas montrent qu'il y a toujours quelque chose qui empêche la réversibilité de la pathologie et ce « quelque chose » est d'habitude un peu de ce facteur force qui a été mis dans le corps au moment du whiplash. D'expérience personnelle, lorsque ce facteur est résolu, les mécanismes adaptatifs tendent à se restaurer vers un fonctionnement physiologique plus normal ».*

Décrivant les conséquences physiopathologiques du whiplash il débute en soulignant en accord avec les données traumatologiques actuelles :

*« Il peut y avoir des arrachements ou des étirements du ligament longitudinal antérieur et des annulus fibrosus, probablement associés à une hémorragie et un œdème, aussi bien qu'aux dégâts du disque intervertébral ou des articulations apophysaires et un rétrécissement du foramen intervertébral provoquant des dégâts conséquents sur les racines nerveuses . Il y aura une altération des courbures physiologiques de la colonne du sacrum jusqu'aux régions cervicales. Il y aura des changements tissulaires paravertébraux à partir des effets ligamentaires, articulaires et viscéraux. Il y aura une modification des enveloppes fasciales qui entourent chaque muscle, nerf, artère, veine et viscère en question au niveau cellulaire et multicellulaire. Ce point est important parce que chacune de ces enveloppes fasciales a été assujettie à la totalité de l'arc de force émanant du point de contact à l'arrière de la voiture ».*

Poursuivant il décrit le rôle du sacrum dans ce syndrome :

*« Lorsque le patient a été projeté vers l'arrière, la totalité de sa colonne, y compris le sacrum, a été soulevée du bol pelvien, et lorsqu'il a été projeté en avant , il a été violemment assis de nouveau dans son bol pelvien. En conséquence, le sacrum tend à se bloquer au niveau de son axe respiratoire de mouvement involontaire. (Normalement, le sacrum se balance entre les iliums ; lors de la phase d'inhalation, la base sacrée se balance postérieurement, et lors de la phase l'exhalation, la base sacrée se balance antérieurement). Ce mouvement involontaire est gelé après le whiplash de sorte que le sacrum ne se balance plus indépendamment au rythme du cycle respiratoire. Au lieu du sacrum se balançant entre*



*les iliums, nous trouvons désormais le sacrum et les iliums bougeant en tant qu'une unité lors du cycle respiratoire, postérieurement et antérieurement. Cette perte de mouvement respiratoire normal du sacrum est en général bilatérale dans les impacts de devant et derrière de la voiture et unilatérale dans les impacts d'un côté ou de l'autre. Cela a des effets de maintien profond dans le whiplash » ....*

Dans l'article « whiplash »<sup>72</sup> il précisera :

*« Nous pouvons faire une analogie en analysant la différence entre un arbre et un bâton planté en terre . L'arbre peut se plier sous l'effet de la brise sans présenter de stress car les structures de ses racines lui procurent une compensation adéquate .Un bâton planté en terre peut se plier vers l'arrière et vers l'avant , mais présente une résistance beaucoup plus importante à cause de la partie du bâton plantée en terre . Il ne présentera pas l'élasticité de la structure normale des racines de l'arbre . De même , le sacrum devenu fixe sous l'effet d'un coup de fouet présente une résistance à tout mouvement des régions thoraciques et cervicales ».*

Concernant les conséquences sur la dure mère :

*« Avec la perte du mouvement respiratoire du sacrum, la dure-mère médullaire aussi bien que la dure-mère de la cavité crânienne subissent une limitation du mouvement respiratoire normal lors de l'inhalation et de l'exhalation. Aussi, le filum terminal de la pie mère, qui a ses attaches dans la région coccygienne, est limité. Il y aura une limitation du mouvement normal vers le haut de la moelle épinière et de ses structures périneurales nerveuses lors de l'inhalation et une limitation de la descente vers le bas lors de l'exhalation. La perturbation physiologique de la moelle épinière et du système nerveux central produit un niveau continu de dysfonction qui contribue à la chronicité et aux changements trophiques dans les whiplash. »*

La deuxième partie de son plan thérapeutique mettra ainsi toujours l'accent sur le nécessaire rétablissement de la mobilité involontaire en flexion et extension du sacrum entre les iliaques ainsi que sur la libération des tractions fasciales affectant le pelvis.

Considérant ensuite les fascias du thorax il remarque un détail clinique important pour lui dans les "whiplash ":

*« C'est une bandelette ligamentaire, fermement attachée au ligament longitudinal antérieur par-dessus les quatrième et cinquième vertèbres thoraciques et se prolongeant en bas et en avant pour se mélanger avec le fascia, qui couvre l'œsophage, la trachée et l'aorte. Ce ligament est montré dans le Bassett's Stereoscopic Atlas of Human Anatomy, Section IV, Le Thorax, planches No. 128-1 et 132-3. Je n'ai pas été capable de trouver des références à ce ligament dans d'autres travaux d'anatomie, mais c'est une bandelette ligamentaire robuste.*

*Pourquoi est-ce important ? N'importe quelle restriction ligamentaire est un facteur initiateur dans la dysfonction, et ici nous avons un ligament de suspension impliquant les fascias médiastinaux. Au-dessus, le fascia médiastinal est en continuité avec les fascias cervicaux profonds jusqu'à la base du crâne. En-dessous le fascia médiastinal se mélange avec le péricarde, le diaphragme, les piliers droit et gauche du diaphragme, et les fascias du psoas, qui traversent le bol pelvien pour s'attacher sur les petits trochanters des fémurs. Notre connaissance de l'anatomie appliquée nous dit que les contraintes ligamentaires dans la région thoracique moyenne qui impliquent aussi la bandelette ligamentaire décrite*

---

<sup>72</sup> Becker R. *Whiplash* publié originellement dans le yearbook de 1958 et réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p 299 Traduction privée de Andreï Kroutovskikh et Emmanuel Roche.

augmentent les difficultés que nous rencontrons dans le whiplash dans les structures du médiastin, la paroi abdominale postérieure, le pelvis et les acétabulums, et au-dessus vers les régions cervicales antérieures. Encore une fois, comme avec la moelle épinière et le système nerveux central, cela peut être seulement un stress minime en termes de dysfonction grossière, mais c'est un stress continu qui va contribuer à limiter la mobilité libre de ces régions lors du cycle respiratoire. C'est la liberté de fonction dans toutes les parties du corps lors du cycle respiratoire qui offre un échange majeur au drainage adéquat à travers les petites veines et les lymphatiques. Encore une fois, nous devons aussi comprendre que les patients avec un whiplash ont eu un arc de force infligé à leur mécanisme total, les enveloppes fasciales, les mécanismes crânien et spinal, le sacrum, et les viscères ».

Ainsi la troisième partie de son plan thérapeutique s'efforcera de corriger les lésions fasciales, ligamentaires et tendineuses spécifiques provoquées par l'accident de voiture.

Il aborde ensuite **la question des séquelles mentales et émotionnelles après le whiplash** et commence par décrire à la fois le système veineux crânien, le mésencéphale, la dure mère et enfin la fluctuation du LCR et peut alors s'interroger :

*« Qu'arrive-t-il au drainage veineux de tous ces centres nerveux importants ? Qu'arrive-t-il au drainage veineux des orbites ? Le système nerveux est normalement motile dans une motilité rythmique qui lui est propre. Avec le phylum terminal et la pie mère limitée dans la région sacro-coccygienne, il y a une limitation de fonctionnement à distance dans le système nerveux central.*

*Faut-il s'étonner que ces patients soient anxieux, déprimés, irritables et confus ? Certains d'entre eux vont vous dire qu'ils se sentent comme si leurs yeux allaient sortir de leurs orbites ou qu'ils allaient rentrer dedans. Avec une membrane durale verrouillée et un drainage veineux inadéquat, n'est-ce pas facile de voir pourquoi ? ».*

Dans le chapitre suivant il traite des **conséquences de l'altération trophique après un traumatisme**. Très attaché à la filiation Stillienne de l'ostéopathie traditionnelle, R Becker débute par une citation de AT Still datant de 1899:<sup>73</sup>

*« Le rôle que joue le fascia dans la vie et la mort constitue pour nous un problème majeur à résoudre, peut-être le plus grand. Il engaine chaque muscle, veine, nerf et tous les organes du corps. Il y a presque un réseau de nerfs, de cellules et de tubes allant vers ou venant de lui ; il est traversé et garni sans aucun doute avec des millions de centres nerveux et de fibres destinées à perpétuer le travail de sécrétion de fluides vitaux et d'excrétion de fluides destructeurs. Par son action nous vivons, par son « échec », nous nous ratatinons ou enflons, et nous mourrons. Chaque fibre doit sa souplesse à ce producteur de lubrifiant de cloison qui donne à tous les muscles de l'aide pour glisser sans friction ni heurt, sur les muscles et ligaments adjacents. Non seulement il lubrifie les fibres, mais il donne le nutriment à toutes les parties du corps. Ses nerfs sont si abondants qu'aucun atome de chair n'échappe à sa fourniture de nerf et de fluide. (...) Lorsqu'on s'occupe du fascia, on traite et commerce avec les succursales du cerveau régies par les lois générales régulant la corporation, celle du cerveau lui-même ; alors, pourquoi ne pas le traiter avec le même respect ? ».*

De là il reprend :

---

<sup>73</sup> A T Still Philosophie de l'ostéopathie Sully édition 2003 pp 169-170

« Lorsque le Dr Still disait : « par son action nous vivons ,par son échec ,nous nous ratatinons ou enflons ,et nous mourrons »,il se référait à la vitalité ,à la qualité de tonicité et à la capacité de fonctionnement de ce fantastique système fascial .Le patient ayant subi un grave coup de fouet ,et dont l'ensemble du corps a été exposé à un arc de force ,découvrira que ,de la tête aux orteils ,ses enveloppes fasciales sont retenues par des freins à air comprimé appliqués sur elle à différents degrés d'intensité. L'apport nerveux cellulaire est perturbé, le drainage veineux et lymphatique est réduit ,l'artériole et l'apport de sang capillaire sont moins efficaces, l'échange de liquide dans les interstices est affaibli, les mécanismes enzymatiques et hormonaux sont en état de stress ,et de nombreux autres changements se sont produits. Ces cas de maladie et de douleur chroniques que nous traitons sont en réalité des syndromes du coup de fouet »<sup>74</sup>.

Enfin R Becker évoque **la dimension chronique du whiplash** :

« J'ai vu et j'ai diagnostiqué des cas dans lesquels ce syndrome contribue toujours à des handicaps 40 ans après leurs accidents de voiture. J'ai fait les diagnostics en me basant sur les preuves physiques d'un whiplash et plus tard évoqué l'histoire qui va avec ces découvertes. Ils étaient venus avec d'autres plaintes, mais celles-ci n'avaient répondu ni aux traitements des médecins , ni au mien. Le réexamen des mécanismes perturbés sous-jacents du corps avait révélé un ancien mécanisme de whiplash, se dressant comme un récif dans le canal, par-dessus lequel et autour duquel le patient devait maintenir son schéma de santé».

« J'ai appris à sentir le fonctionnement ou le dysfonctionnement des mécanismes anatomophysiologiques de ces patients, pas simplement le degré de mobilité ou motilité des régions lésées. Chaque structure dans le corps traverse un changement rythmique lors du cycle respiratoire. Toutes les structures médianes fléchissent lors de l'inhalation et s'étendent lors de l'exhalation. Toutes les structures bilatérales vont en rotation externe lors de l'inhalation et en rotation interne lors de l'exhalation. Le mouvement est minime, mais perceptible au toucher, si vous vous entraînez à sentir le fonctionnement des tissus. Les limitations de ces facteurs aident dans le diagnostic. La limitation généralisée signifie que

---

<sup>74</sup> Cette vision du Dr Still au sujet conjonctif peut aujourd'hui nous sembler lyrique .

Pourtant les recherches du Dr Guimberteau effectuées récemment grâce à des dissections chirurgicales filmées in vivo du tissu conjonctif péri tendineux mettent en évidence une organisation vraiment extraordinaire .C'est « un type de structures constituées de filins, haubans, câbles,voilages, qu' ils ont appelé le concept de Système Collagénique Multimicrovacuaire d'Absorption dynamique. M.C.D.A.S.

Ce système est d'organisation totalement chaotique et de fonctionnement très éloigné des analyses mécaniques traditionnelles.L'unité fonctionnelle du glissement des structures déterminée par le croisement dans les 3 dimensions de l'espace est la microvacuole,de forme polyédrique et dont l'armature collagénique est de type I et le contenu constitué de protéoglycoaminoglycanes.La dynamique du système multimicrovacuaire grâce aux différentes qualités de précontrainte et de fusion-scission-dilacération moléculaires permet de réaliser toutes les subtilités du mouvement à l'intérieur du corps, associant mobilité, rapidité, interdépendance et adaptabilité plastique. Cette notion de microvacuoles est aussi fascinante car elle permet de mieux expliquer la capacité de remplir l'espace. La matière est constituée d'éléments, mais ces éléments, même si la répartition semble chaotique, ne se disposent pas en vrac. Ils occupent l'espace de façon optimale L'acceptation du concept vacuaire permet aussi de mieux définir des états de la matière au décours d'une vie comme l'œdème , l'obésité , le vieillissement et enfin l'inflammation. Ce système de glissement se retrouve dans tout le corps et semble être la trame tissulaire organisatrice globalisante. Il impose une vision plus holistique. » JC Guimberteau La mécanique du glissement des structures sous cutanées chez l'homme.Mise en évidence d'une unité fonctionnelle :la microvacuole. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2005, 4 (4) : 35-42

*l'ensemble de la personne est impliqué dans une dysfonction globale à un degré variable. La dysfonction localisée signifie que les détails spécifiques doivent être examinés pour expliquer la limitation ».*

### **Types physiologiques de corps**

Dans son article de 1961<sup>75</sup> R Becker explique que la réponse au whiplash au-delà de la violence du traumatisme dépend de la capacité d'adaptation et des morphotypes de chaque patient .

*« Les autres facteurs à prendre en compte sont les différents types de personnes et les schémas anatomo-physiologiques atteints lors du whiplash. Certaines de ces personnes seront de type longiligne (ectomorphe) et d'autres seront brévilignes (endomorphe). Chacun de ces mécanismes anatomophysiologiques va avoir une réponse différente à la force surajoutée du whiplash.*

*Mais ce n'est que le début. Parmi les individus, il y aura des variations anatomophysiologiques, telles que les altérations dans le schéma lordo-cyphotique – l'individu avec une région lombaire rectiligne et un mécanisme de la colonne thoracique antérieur. Il y aura des schémas scoliotiques de différents degrés pour chaque individu. Il est évident que chacune des variations va répondre à la force du whiplash de manière individualisée. De même, les simples mécanismes différenciant les types de corps féminin et masculin font appel à des réponses différentes. Dans certains types de constitution, la force entraînera le schéma dans la même direction que le schéma impliqué, alors que pour d'autres , ce sera le contraire. Dans un schéma cyphotique on peut voir une force entrant dans la région cyphotique en direction opposée de la cyphose présente, alors que la région thoracique antérieure peut voir sa direction antérieure exagérée. C'est une illustration simple et elle peut être combinée à une analyse détaillée de chaque type de schéma.*

*Il est aussi nécessaire d'ajouter d'autres facteurs qui sont toujours présents dans ces cas. Ce sont les mécanismes adaptatifs accompagnant chacun de nos schémas physiologiques fondamentaux en réponse aux contraintes antérieures. Ces schémas d'adaptation ont aussi été assujettis à l'arc de force généré par le whiplash et doivent être pris en considération. Ainsi dans son quatrième et dernier temps de traitement R Becker s'efforcera de contribuer à la reconstruction et au rétablissement du fonctionnement de tension scoliotique myofasciale , compensateur d'un fonctionnement normal « dans l'aisance » pour le patient ».*

Pour conclure R Becker résume son article de 1961 comme suit :

*« Pour brièvement repasser en revue les découvertes essentielles relatives au syndrome du whiplash, il y a une limitation généralisée de fonctionnement des épaules, du cou et des extrémités supérieures ; une limitation généralisée du mécanisme membranaire articulaire crano-sacré ; un sacrum verrouillé au niveau du second segment sacré, l'axe respiratoire du sacrum ; une sensation généralisée de limitation des tissus mous du corps et des pompes fasciales, avec des régions spécifiques limitées dans les régions de plainte du patient ; une sensation de fatigue à travers tous les tissus du corps ; une sensation semblable à celle qui se produirait si tout le patient était impliqué dans un changement global vers la dysfonction ; et des changements spécifiques dans chaque cas en fonction du type de corps et des caractéristiques individuelles».*

---

<sup>75</sup> Becker R. X.....Whiplash injury. publié originellement dans le yearbook AAO de 1961 et réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p 286

Son programme de traitement tel qu'il le résume en 1970<sup>76</sup> comprendra donc quatre étapes :

1 Dissipation des champs d'énergie unidirectionnelle et non physiologique du coup de fouet dans l'ensemble de la physiologie corporelle du patient ;

2 Rétablissement de la flexion involontaire et de la mobilité d'extension du sacrum entre les iliaques ,et libération des tractions fasciales du pelvis ;

3 Correction des lésions articulaires ligamentaires spécifiques provoquées par l'accident de voiture ;

4 Reconstruction et rétablissement du fonctionnement de tension scoliotique myofasciale compensateur d'un fonctionnement normal « dans l'aisance » pour le patient.

Becker est d'abord un clinicien qui se borne à décrire ses observations . Il ne laisse pas sa réflexion s'enfermer dans l'analyse d'un modèle stéréotypé de schémas lésionnels qui affecterait le mécanisme cranio-sacré<sup>77</sup>. S'il constate bien que le whiplash provoque « *une limitation généralisée du mécanisme membranaire articulaire crâniosacré* » nulle part dans ses écrits, il n'indique trouver un mécanisme cranio-sacré bloqué en inversion avec un occiput en flexion et un sacrum en extension. Ce qui l'intéresse, c'est ce qu'il trouve chez son patient et non pas ce qu'il pense trouver.

## HAROLD I. MAGOUN

Le quatrième auteur important de notre revue bibliographique ostéopathique est Harold Magoun également élève de W G Sutherland qui publie en février 1964 dans le journal de l'association américaine d'ostéopathie JAOA un article célèbre<sup>78</sup> « Le syndrome cervical traumatique, un complexe lésionnel étendu ».

Comme R Becker, il désire élargir la conception strictement orthopédique du whiplash à une conception ostéopathique plus large en envisageant l'effet de ce traumatisme sur la physiologie toute entière de la victime du whiplash . Il reprend en arrière- plan beaucoup des concepts développés par Rollin Becker en cherchant à être didactique et plus facile d'accès que les textes très denses et voilés aux non initiés de R Becker .

D'emblée par l'image pédagogique qu'il choisit il fait glisser la notion de whiplash en dehors de son contexte automobile habituel pour s'intéresser aux effets des "whiplash mineurs" que sont par exemples le fait de rater une marche , de faire un plat en plongeant ou de subir un coup de frein en train, bus ou voiture :

*« Dès son plus jeune âge ,n'importe quel enfant peut apprendre sans le vouloir le principe du syndrome cervical traumatique en observant son chiot balancer une couleuvre d'un côté et de l'autre au point de l'insensibiliser . A la fin de l'été de nouvelles chaussures emprisonnant*

---

<sup>76</sup> Becker R. *notes privées de séminaires sur le whiplash de l'AAO décembre 1970* réédité dans *Life in motion*. Rudra Press Portland 1997 p 279 Traduction privée de Andreï Kroutovskikh et Emmanuel Roche

<sup>77</sup> « Le terme de mécanisme cranio-sacré est utilisé par Sutherland pour se référer à la connexion anatomique entre l'occiput et le sacrum par la dure-mère rachidienne et n'a jamais été utilisé par celui ci dans un autre sens » Henri Lowette in Feely R. *Clinique ostéopathique dans le champ crânien*. Edition Frison Roche Paris 2000: annexes p 348)

<sup>78</sup> Magoun HI Whiplash injury : a greater lesion complex, Academy of Applied Osteopathy Year Book of selected papers ,Carmel, Calif 1976 pp 89-99 publié en français *Le syndrome cervical traumatique : un complexe lésionnel étendu* dans *Clinique ostéopathique dans le champ crânien* . R Feely. Trad henrie O. Louwette Editions Frison-Roche Paris 2000 : p 236

*ses pieds et gênant ses pas , il manque une marche en montant à contrecœur les marches menant à sa nouvelle classe . Il subit en fait un syndrome cervical traumatique de type mineur , se traduisant seulement par un léger inconfort . Allant d'une simple gêne aux types les plus aigus de fracture osseuse, ce traumatisme est de plus en plus courant ».*

Se référant à la notion de lésion ostéopathique segmentaire<sup>79</sup> il avertit :

*« Cet article attire l'attention sur une méprise : c'est l'hypothèse selon laquelle le cou très mobile et donc plus vulnérable subit la plus grande partie voire la totalité du traumatisme . Au contraire le changement pathologique est bien plus étendu ; Mc Cole<sup>80</sup> définit le complexe lésionnel ostéopathique étendu en 1932 comme une lésion physiologique qui concerne des perturbations de tous les tissus liés segmentairement , qu'ils soient glandulaires vasculaires somatique ou viscéraux , ou qu'ils soient situés dans le corps et animés par des stimuli réflexe anormaux » .*

*« Dans ce sens le concept de base du type ordinaire de syndrome cervical se voit considérablement élargi » .*

*« De plus comme l'a judicieusement fait remarquer Rollin Becker , c'est le patient dans sa totalité qui reçoit le traumatisme , pas seulement la région cervicale ».*

*« Il faut élargir la compréhension du coup de fouet comme concernant le corps tout entier , bassin, colonne et crâne compris ,ainsi que les stimuli réflexes anormaux responsables de dérangements dans toutes les structures liées segmentairement ».*

## **Etiologie**

Le whiplash tient davantage à la manière dont se produit la blessure qu'au résultat obtenu.

Ainsi tout les exemples suivant sont ils l'occasion de subir un whiplash :

Rater une marche , être pris dans une vague ,trampoline , grand huit de Disney qui combine la vitesse et l'inertie à la force centrifuge , trous d'air en avion , coups de freins en trains, bus ,voiture , plongeon en piscine peu profonde , claques sur les fesses des bébés pour les faire respirer , chute de poussette ...

## **Le mécanisme du whiplash**

Après avoir fait une revue de la littérature de son époque il note les différences de conception et conclut prudemment qu'en tout état de cause :

*« L'objectif de cette recherche n'est pas de déterminer le *modus operandi* exact du traumatisme vertébral supérieur, mais la violation de l'unité homéostasique de tout le mécanisme du corps et ce qu'on peut y faire pour y remédier ».*

H Magoun poursuit ensuite une revue de la littérature concernant les symptômes , les hypothèses physiopathologiques de son époque , le diagnostic et la prévention.

---

<sup>79</sup> On ne parle plus actuellement de lésion ostéopathique .cette notion a été remplacé en 1981 par la notion de dysfonction somatique : voir a ce sujet l'excellent article de zachary Comeaux : *Somatic Dysfunction – A Reflection on the Scope of Osteopathic Practice*Article paru dans l'AAO JOURNAL - Volume 15 - N°4 - Décembre 2005

<sup>80</sup> Cole W. The Osteopathic Lesion Syndrome. *AAO yearbook*. 1952. pp 149-178.

## Traitement

Pour H Magoun

*« La majorité de ses causes peuvent être expliquées par les ostéopathes compétents qui prennent en considération le mécanisme global du corps ».*

Il cite L Burns , R Becker et Mitchell au sujet du bassin :

*« Pour Rollin Becker : la colonne est soulevée vers le haut puis repoussée vers le bas de telle sorte que le sacrum se soulève puis est ramené avec force dans la ceinture pelvienne , bloquant l'axe respiratoire . Jusqu'à ce qu'il soit libéré , aucun balancement physiologique n'accompagne la respiration et le sacrum bouge en tant qu'unité avec les iliums . Si ceci constitue le principal changement pathologique , le problème peut être bien aggravé par des lésions sacro iliaques ou lombo sacrées ,la perte de la fonction accommodatrice des articulations sacro-iliaques , une perte de capacité d'adaptation au changement postural et un obstacle à la liberté d'action de la jambe et des muscles postérieurs jusqu'à leur fixation au crâne. Au lieu de la souplesse de l'arbre se ployant sous la tempête , on observe la rigidité d'un poteau téléphonique inanimé . C'est l'une des raisons principales de la perpétuation des symptômes pouvant ruiner les meilleurs efforts des praticiens les plus compétents envisageant toute la mécanique du corps ».*

Pour libérer le blocage pelvien Magoun fait référence aux techniques fonctionnelles de Lippincott , "d'équilibre et d'échange réciproques"(force and fluid) de R Becker et d'énergie musculaire de Mitchell .

En ce qui concerne la colonne dorsale et lombaire :

*« Elles sont surtout vulnérables en cas de forces latérales ou rotatoires qui peuvent altérer la taille des trous intervertébraux et irriter les racines nerveuses , les ligaments et l'anneau fibreux qui en souffriront .Les courbures physiologiques de la colonne peuvent être modifiées avec au mieux une limitation vertébrale et des dérangements du mécanisme accommodateur. Les relations anatomiques doivent être considérées en détail :les tissus paravertébraux tels les ligaments et les tendons ,les enveloppes faciales associées comprenant les viscères ,les muscles ,les nerfs ,les artères et les liaisons telles que celle du fascia du psoas sur petit trochanter ;les extensions ligamenteuses connectées aux structures médiastinales , au diaphragme , l'épiploon et les méninges crâniennes . Les nombreux effets défavorables peuvent venir de ces tissus . La stase circulatoire du bassin modifiera la puissance des structures de support tellement importantes pour le maintien de la position normale . Des sécrétions vitales et des réactions chimiques altérées peuvent mener à des résultats dont la défektivité structurelle ou fonctionnelle peut être mortelle . L'oedème thoracique provoqué par le syndrome cervical traumatique peut produire une pression suffisante sur les trous intervertébraux et les tissus de connexion adjacents pour bouleverser la fonction viscérale , induire des toxémies locales et réduire la circulation, l'alimentation et l'innervation de tous les tissus au point de mener à un état comparable au syndrome de Glenard (L burns : tenth thoracic lesion J Am Ostéop A 23 :891-894, aug 1924). La réduction de l'épiploon sera toujours accompagnée d'un réflexe splanchnique vertébral droit ,douloureux et rigide manifestant la fixation de ce tablier vers l'avant ,dans son état irrité . De tels modèles de tension de la colonne doivent être traités intelligemment et délicatement . Les résultats d'une libération réelle sont particulièrement gratifiants .Ils doivent être basées sur la normalisation de la ceinture pelvienne ».*

Au niveau du crâne et du système nerveux , H Magoun cite les travaux de Page<sup>81</sup> :

---

<sup>81</sup> Page L E. Role of fasciae in maintenance of structural integrity Academy of Applied osteopathy Year book of selected papares Ann Arbor Mich 1952 pp 70-72

« A l'intérieur du crâne, la dure-mère et ses prolongements forment un support au cerveau... Au niveau des différents foramens situés à la base du crâne la dure mère se prolonge dans le fascia extra-crânien et peut donc subir les tensions provenant de l'extérieur du crâne. Woolff a décrit le rôle de la tension fasciale dans la production de maux de tête intra-crâniens. La traction peut être produite par des tensions exercées sur les enveloppes entourant les vaisseaux sanguins et les nerfs lors de leur entrée ou sortie du crâne. La tension de cette dernière variété peut être causée par une traction anormale sur les muscles fixés à la base du crâne, par une distorsion posturale et un mauvais ajustement des parties mobiles du crâne... Il y a un prolongement direct du fascia de la pointe du diaphragme jusqu'à la base du crâne. S'étendant à travers le péricarde fibreux et, plus haut, à travers le fascia cervical profond, le prolongement s'étend non seulement à la surface extérieure des os du sphénoïde, occipital et temporal mais s'enfonce encore à travers les foramens, à la base du crâne, passe autour des vaisseaux et des nerfs pour rejoindre la dure mère... On a observé que la traction exercée sur les structures intra-crâniennes peut être influencée par la position de la tête en flexion ou en extension ».

Pour ce qui est des troubles vestibulaires il remarque que la :

« traction sur les muscles ancrés aux temporaux qui exerçant rarement une traction équivalente des deux cotés provoque aussi une torsion ou une "inclinaison latérale rotation"<sup>82</sup> dans le crâne. La désorientation consécutive des os temporaux et donc des organes de l'équilibre explique les malaises concomitants. Aucun complexe cervical ne peut se relâcher et se réaligner si les terminaux ligamentaires et membranaires de l'occiput et du sacrum sont mal alignés et négligés ».

Reprenant la vision ostéopathique large de R Becker il fait cette intéressante analogie :

« Un cageot d'oranges tombant d'une camionnette sur le sol peut paraître intact. Toutefois, chaque cellule de chaque segment de chaque orange aura subi une force de compression que l'on pourrait évaluer précisément au moyen d'une jauge de contrainte. Tôt ou tard sur la plupart des ces oranges dont l'intégrité a été violée, apparaîtront des zones molles et pourrissantes. Le corps humain est très semblable. Une enveloppe fasciale entoure chaque cellule, chaque nerf, chaque glande, chaque vaisseau, chaque organe, chaque os et chaque muscle. L'onde de choc équivalent à 5-15 tonnes provoquées lors du syndrome cervical traumatique n'attaque pas de manière sélective. Il trouble chaque cellule de chaque entité fasciale de l'organisme vivant. Celui-ci ne pourrit pas comme une orange mais il réagit au traumatisme par des signes palpables jusqu'à ce qu'ils soient entièrement effacés par des mesures ostéopathiques appropriées ».

H Magoun conclut alors son article :

« La pathologie du syndrome cervical traumatique est donc logiquement reliée et aggravée par le concept ostéopathique étendu au crâne et à son contenu ainsi qu'à toute la colonne et au bassin. Il semblerait du devoir de la profession de proclamer au monde médical et judiciaire la vraie nature d'un tel traumatisme ....

Le terme de Whiplash n'existait pas à l'époque de A T STILL. Toutefois il connaissait l'état pathologique. Il avait beaucoup à dire sur les fasciae et a affirmé à plusieurs reprises l'importance vitale de l'intégrité fonctionnelle des fascias. Au-delà des cas réclamant une intervention chirurgicale ou rhumatologique la plus grande majorité des cas répond assez bien à une attention structurelle complète, appliquée non seulement au cou, mais au bassin, à la colonne tout entière et au crâne. Toute blessure du cou ne reviendra pas à son état normal si l'occiput au-dessus de lui et la colonne et le sacrum en-dessous ne sont pas corrigés. Le métabolisme du corps ne retrouvera pas son fonctionnement normal si les

---

<sup>82</sup> Side Bending Rotation ou SBR



*fasciae restent limités et si la respiration interne continue à stagner .Tout ceci doit se faire de manière très délicate ».*

## **ENGLAND RW**

RW England<sup>83</sup> en 1971 suggère que le terme de « dysfonction somatique »<sup>84</sup> nouvellement forgé pour se substituer à celui de lésion ostéopathique puisse aussi servir à décrire l'état de la colonne cervicale après un whiplash.

## **JOHN HAKAKAL**

Les données de la sciences concernant le whiplash évoluant sans cesse John Harakal ,un élève et ami de Rollin Becker et de H Magoun se charge de réactualiser les données et

---

<sup>83</sup> England RW : The cervical spine .Applied anatomy JAOA 71 29 36 sep 71

<sup>84</sup> La Dysfonction Somatique – Une réflexion sur le champ d'application de la pratique ostéopathique.

Auteur : Zachary COMEAUX (December 2005)

Traduction : Jean-Hervé Francès Ostéopathe (DO MROF) Le Bono le 30 Janvier 2006

*« La définition actuelle de la dysfonction somatique est la suivante :*

*Dysfonction Somatique :*

*Fonction compromise ou modifiée dans ses composants somatiques (structure corporelle) : structures squelettiques, articulaires et myofasciales, et leur composants vasculaires, lymphatiques, et neurologiques connexes.*

*La dysfonction somatique est prise en charge par le biais du traitement Manipulatif Ostéopathique (OMT) [1]. La meilleure façon de décrire une dysfonction somatique consiste à définir au moins un de ces trois paramètres, relatifs au positionnement et à la mobilité.*

*La position d'un élément du corps, déterminé par palpation, par rapport à une structure contiguë déterminée.*

*Les directions dans lesquelles le mouvement est libre*

*Les directions dans lesquelles le mouvement est restreint*

*Voir aussi : T.A.R.T. et aussi : S.T.A.R. [2].*

*La définition originale de 1981 diffère de celle-ci uniquement dans son renvoi final : « Voir aussi lésion (complexe de la Lésion ostéopathique) » La définition affiche un parti pris clair pour le système mécanique musculosquelettique. Bien que la définition la plus précoce reflète la vision de nombreux individus et organisations impliqués dans l'enseignement de l'Ostéopathie, ce sont essentiellement les travaux de réaffirmation du Comité d'Assistance de l'Hôpital de l'Académie d'Ostéopathie Appliquée présidée par Ira Rumney, DO. (Rumney I., 1969) qui l'emportent. De manière préemptive, le comité avait mis en place les définitions des diagnostics et traitements ostéopathiques, destinés à être inclus dans l'adaptation pour le milieu hospitalier de la Classification Internationale des Maladies, issue d'un effort international continu dans le but d'identifier et de définir le soin médical approprié. Sans cette initiative, la profession ostéopathique aurait accepté les définitions et diagnostics, avec leurs numéros de codes associés, imposés de l'extérieur à la communauté ostéopathique. Les compagnies d'assurance et un public critique exigeant des critères spécifiques permettant de définir un service, la définition de la dysfonction somatique fut mise sur pied dans ce but. Cette mise en œuvre fut donc motivée par des impératifs économiques médicaux. »*

publie en 1975 dans le JAOA de juin « une approche ostéopathique intégrée du syndrome de whiplash »<sup>85</sup> .

Pour lui ,

*« L'ostéopathe peut offrir le meilleur des traitements pour les blessures par inertie, également appelées Whiplash, Cette blessure totale du corps altère l'équilibre anatomique et physiologique .Le diagnostic requiert aussi bien la conscience des changements dans les champs de force du corps que dans les variations anatomico-physiologiques par rapport à la normale. **Le traitement immédiat devrait inclure la thérapie manipulative ostéopathique, spécialement les techniques de gestion des "force and fluid " aussi bien que l'utilisation de la chaleur ,du froid et des tractions de la colonne .Les relaxants musculaires donnent des résultats décevants .La coopération du patient et une assistance active sont nécessaires pour de bon résultats . Certaine mesure préventive comme de réduire la vitesse de conduite et l' utilisation correcte des repose- têtes et de la ceinture de sécurité peuvent amoindrir considérablement l'importance de la blessure ».***

## **JEAN PIERRE BARRAL ET ALAIN CROIBIER**

Les derniers auteurs que j'ai choisis de vous présenter sont Français et ont publié en 1997 un livre intitulé « approche ostéopathique du traumatisme »<sup>86</sup> .

Cet ouvrage est la meilleure synthèse francophone de l'abord ostéopathique du Whiplash. Reprenant les écrits des ostéopathes américains et des données de la traumatologie, ils développent une réflexion et une approche clinique originale .

En ce qui concerne le mécanisme lésionnel ils sont en accord avec Macnab pour qui le whiplash est essentiellement une déformation en extension de la colonne cervicale produite par une accélération soudaine, une « accélération extension injury ».

Ils décrivent ainsi le whiplash et ses conséquences ostéopathiques :

*« Au cours de la première phase l'ensemble rachidien part en extension globale :*

*Au niveau sacro iliaque du fait de l'augmentation de la lordose ,la base sacrée plonge en avant suivant un mouvement de flexion mécanique. Envisagée sur le plan du MRP ,cette plongée du sacrum entre les os iliaques correspond à un schéma d'extension sur l'axe respiratoire .*

*Au niveau occipito-atloïdien , l'extension mécanique de la colonne cervicale chasse l'occiput en avant ,ce qui pour le mrp correspond à un schéma de flexion de l'occiput .*

*Au cours de la deuxième phase :*

*Du fait de la décélération et sous l'effet du poids du tronc ,le sacrum tend à s'encaster entre les iliums ,en fixant la position d'extension respiratoire acquise durant la première phase.*

*Au niveau cervico-céphalique ,la décélération brusque fait « retomber la tête sur c1. L'occiput qui est en position de flexion MRP ,s'encastre entre les temporaux .Il se crée alors*

---

<sup>85</sup> Harakal J H . *An osteopathically integrated approach to the whiplash complex* JAOA /vol 74 ,juin 1975 p 941/61

<sup>86</sup> JP Barral et A Croibier *Approche ostéopathique du traumatisme* éditions Actes graphiques Saint Etienne 1997

une compression des sutures pétro-basilaires et pétro-jugulaires qui retentit peu ou prou sur le contenu du trou déchiré postérieur .Dans les cas plus sévères il peut même se constituer une compression de la sssb ou un strain vertical bas .

Ces positions antagonistes de l'occiput et du sacrum vont compliquer singulièrement le déroulement des cycles de flexion et d'extension du mécanisme craniao-sacré .Il se crée une surcharge de contrainte en tension sur la dure-mère rachidienne .Les différentes impactions retentissent sur le drainage veineux crânien ,sur les nerfs crâniens et les tensions de la dure mère rachidienne peuvent déséquilibrer la mécanique vertébrale . L'ensemble des ces perturbations va rompre l'harmonie du MRP et diminuer les capacités internes d'autorégulations du corps » .

**En considérant les acquis de la littérature traumatologique récente qui démontre l'absence d'un deuxième temps en hyperflexion et l'absence d'une telle description du schéma lésionnel craniao-sacré dans les textes ostéopathiques originaux auxquels nous avons eu accès, on doit relativiser cette description du whiplash pourtant classiquement enseigné en France .**

En ce qui concerne la désynchronisation dans le mouvement craniao-sacré qui pour beaucoup d'ostéopathes caractérise le terme de whiplash, ils ajoutent :

**« Pour en revenir à cette notion d'asynchronisme craniao sacré , nous ne sommes pas persuadés de la réalité physique et mécanique de cette affirmation .La dure mère étant une structure très peu extensible ,il semble bien difficile de soutenir qu'elle puisse avoir une telle inertie ,au point de ne pas transmettre simultanément le MRP aux deux pôles du rachis. Ceci pose naturellement le problème des choses perçues et des choses conçues .**

**Peut être la main sacrée perçoit- elle l'expression de la motilité de la moelle épinière des racines des nerfs .Après certains whiplash il serait envisageable que ces deux segments du système nerveux central puissent perdre le synchronisme de leur motilité respective .Nous serions alors à l'écoute d'un système non communiquant sur le plan de la motilité tissulaire. Par ailleurs, certaines fixations vertébrales, à type de translation ou de bifixation vertébrale, induisent des tensions sur la dure mère rachidienne et perturbent le mécanisme respiratoire primaire . C'est pourquoi la perception d'un asynchronisme craniao sacré n'est pas pathognomonique d'un whiplash injury ».**

En fait pour eux comme pour Lionelle Issartel en 1983<sup>87</sup>:

**« Il s'agit d'une accélération ou d'une décélération brutale appliquée au corps humain non préparé à un tel événement .Le passage rapide et imprévu de l'état d'inertie à l'état de mouvement et de l'état de mouvement à l'état d'inertie ,caractérise le whiplash ».**

**« Cette notion de non préparation est capitale dans la notion de whiplash. En effet c'est parce que les circuits neuro-musculaires ne sont pas prêts à affronter le mécanisme lésionnel que l'inertie des segments corporels va diriger à elle seule les différentes déformations .Toutefois si la violence du traumatisme dépasse les capacités de protection du système musculaire ,le whiplash peut survenir ,malgré l'éveil des boucles neuro – motrices . »**

**« Les mécanorécepteurs étant malmenés ils vont réagir en désinformant les différents centres locaux ,régionaux et centraux . Ces « désinformations proprioceptives » vont donner des réactions musculaires impropres mettant en danger l'équilibre général du patient ».**

---

<sup>87</sup> Issartel Lionelle in l'ostéopathie exactement ; Robert Lafont Paris 1983

*« Par extension le whiplash est devenu un changement brutal dans le mouvement qui implique toute la personne ».*

Ainsi :

*« Le whiplash injury ne se produit pas forcément à la suite d'une chute ou d'une collision .Il peut survenir à la suite d'un changement brutal dans le mouvement (accélération ou décélération brusque ) qui implique toute la personne . Il s'y ajoute une notion essentielle : la personne n'est pas prévenue ni préparée à ce changement brutal ;ses circuits neurosensoriels ne sont pas en éveil au moment de l' événement ».*

Là ils reprennent la liste de circonstances susceptibles de provoquer un Whiplash injury qu'avait établi H Magoun :

*« Exemples : rater une marche , être pris dans une vague ,trampoline , grand huit de Disney qui combine la vitesse et l'inertie à la force centrifuge , trous d'air en avion , coups de freins en trains, bus, voiture , plongeon en piscine peu profonde, claques sur les fesses des bébés pour les faire respirer , chute de poussette... ».*

*« Si la perturbation est peu violente, non itérative ,si la personne a activé ses circuits neuro musculaires pour se préparer à affronter les forces traumatiques ,si les tissus sont en bonne santé et si le potentiel de récupération du patient est bon ,le whiplash sera sans conséquences , par la bonne compensation/ adaptation mise en œuvre par les tissus de l'organisme ».*

Reprenant les idées de Rollin Becker, ils soulignent que :

*« L'approche ostéopathique du trauma et de la maladie est fondée sur le concept des relations anatomo-physiologique intégrées à l'homéostasie et à l'unité corporelle .Le whiplash est une lésion totale du corps ,résultant de l'introduction d'énergie dans ce système. Il peut influencer de façon nocive l'équilibre préexistant de tous les mécanismes anatomiques et physiologique de l'homéostasie ».*

Ils s'interrogent alors sur l'emploi du mot whiplash par les ostéopathes français et précisent :

*« Dans la littérature anglophone le terme de whiplash désigne le mécanisme lésionnel et whiplash injury indique les blessures résultant du whiplash. Entendre un ostéopathe dire de son patient qu'il a un whiplash est aussi dénué de bon sens que de dire « il a un coup sur la tête » ou « il a un coup de pied aux fesses ».*

*« Précisons d'emblée que bien que ce terme ait été largement utilisé dans "la sphère ostéopathique" ces dernières années, il n'en est pas pour autant un néologisme ostéopathique . En effet les ostéopathes ne peuvent ni en revendiquer la paternité ,ni en réclamer l'exclusivité , car ce mot est encore très largement utilisé dans le monde allopathique , tant en secteur médical que chirurgical.*

*Il est d'ailleurs très curieux de noter que le sens de ce terme ait évolué à ce point .Il existe maintenant un véritable fossé entre le sens commun de ce mot en ostéopathie et en allopathie . Pour nombre de nos confrères « tout est whiplash », alors que pour le médecin expert , le traumatologue ...le whiplash est l'apanage du traumatisé crânien et des patients porteurs de syndromes post-commotionnels sévères .Le sens de ce terme est en perpétuel changement du fait des études qui lui sont consacrées. Du fait de la conscience et de l'interprétation différente des phénomènes ,la compréhension de la véritable nature de ce type de lésion ne peut qu'être évolutive .A l'heure actuelle ,le terme est devenu galvaudé et a perdu une partie de son contenu sémantique ».*

## B DISCUSSION

Les enseignements que l'on peut tirer de cette revue de la littérature ostéopathique sur le whiplash sont doubles .

**D'une part, on comprend que la notion classique de whiplash, cantonné à ses effets lésionnels sur le rachis cervical, a été étendue dès Sutherland puis avec Becker et Magoun à l'ensemble du corps. Ils y ont inclus au-delà des accidents de voiture, les dysfonctions somatiques créés par tous les changements inertiels brusques vécus sans préparation.**

**D'autre part, qu'un constat intéressant de notre lecture est que la notion de désynchronisation dans le mouvement crania-sacré, souvent associé au whiplash, n'est nulle part réellement mentionnée dans les textes originaux que nous avons étudiés.**

R Becker insiste effectivement sur le fait que ,au niveau du sacrum, « *le mouvement involontaire est gelé après le whiplash de sorte que le sacrum ne se balance plus indépendamment au rythme du cycle respiratoire . Au lieu du sacrum se balançant entre les iliums, nous trouvons désormais le sacrum et les iliums bougeant en tant qu'une unité lors du cycle respiratoire, postérieurement et antérieurement.* »

il souligne également que « *Avec la perte du mouvement respiratoire du sacrum, la dure mère médullaire aussi bien que la dure mère de la cavité crânienne subissent une limitation du mouvement respiratoire normal lors de l'inhalation et de l'exhalation* »

Mais si R Becker décrit bien une limitation du mouvement du mécanisme respiratoire primaire entre le crâne et le bassin il ne parle à aucun moment d'une désynchronisation de ce mouvement ou de blocage du sacrum en extension et de l'occipital en flexion .

Phykitt, en 1997, dans un chapitre concernant le whiplash injury, du célèbre manuel ostéopathique américain de Di Gigiovanna et Schiowitz « An osteopathic approach to diagnosis and treatment », rappelle même que « comme une loi , l'occiput et le sacrum montre la même restriction de mouvement en flexion, extension vers la droite ou vers la gauche »<sup>88</sup> et non une désynchronisation.

Cette idée de désynchronisation du mécanisme crania-sacré a peut être été renforcée par la confusion entre la notion whiplash avec les descriptions de mécanismes lésionnels subis par le nouveau-né que décrits par V Frymann<sup>89</sup>. Ainsi, chez les nouveaux-nés ayant des symptômes nerveux ,à savoir ,le vomissement ,le péristaltisme hyperactif ,le tremblement, l'hypertonie et l'irritabilité, Frymann retrouve une contrainte en flexion à la symphyse sphéno-basilaire et une contrainte en extension du sacrum qui représente une combinaison non physiologique .

Comme le rappelle R Lalauze-pol<sup>90</sup>, certains enseignants ont-ils pu, sans l'écrire ,parler de whiplash de naissance.

---

<sup>88</sup> Phykitt D E, in An osteopathic approach to diagnosis and treatment de Di Gigiovanna et Schiowitz second édition 1997 Lippincott Williams &Wilkins Philadelphie p 421

<sup>89</sup> Frymann V. Relation entre les troubles du mécanisme crania-sacré et la symptomatologie du nouveau-né étude sur 1250 enfants. JAOA 1966;vol 65:1059-1057 ; p 120 in Clinique ostéopathique dans le champ crânien. Richard Feely Trad Henri O. Lowette éditions Frison-Roche

<sup>90</sup> Lalauze Pol R *le crâne du nouveau-né tome 2* », Sauramps 2003 Ed 2007 3° partie.p 1000

Par extension et peut être parce que l'enseignement de l'ostéopathie dans le champ crânien s'est longtemps fait en France à travers des sources tronquées, il est possible qu'une confusion entre les notions ostéopathiques de whiplash affectant le mécanisme cranio-sacré de l'adulte accidenté et de whiplash obstétrical se soit réalisée. Elle a abouti à l'idée discutable que dans tout accident de voiture on devrait retrouver cette fameuse inversion désynchronisation de mouvement entre le sacrum et l'occiput. On trouve, certes, des limitations dans la qualité et la quantité de mouvement mais pas nécessairement une inversion du mouvement ou une désynchronisation du mécanisme respiratoire primaire.

### 3 Approche posturologique du whiplash

#### A Expérience clinique

Ayant reçu de jeunes patients adressés dans le cadre du traitement proprioceptif de la dyslexie avec le diagnostic de whiplash, j'ai pu vérifier que la majorité d'entre eux avait effectivement une réponse pathologique au test dit de convergence podale détaillé plus loin.

Si ce n'est les petits traumatismes que tous les enfants connaissent, ils n'avaient cependant pour la plupart soufferts d'aucun accident de voiture ou subi de chocs très notables. La source de la perturbation était souvent plus à mettre en relation avec un état de neurotonie diffuse ou d'hypervigilance qu'en rapport avec une séquelle traumatique ou des dysfonctions somatiques ostéopathiques présentes, mais secondaires.

C'était leur capacité d'adaptation générale qui était principalement en cause et pas une dysfonction somatique ostéopathique spécifique.

Cette notion, nous le verrons, est en accord avec les observations de Boquet sur les Whiplashes.

Ainsi les meilleures et plus durables réponses thérapeutiques furent obtenues pour mes patients, outre un traitement ostéopathique personnalisé, par l'utilisation de la technique ostéopathique crânienne classique dite de "compression du quatrième ventricule" réputée réguler l'activité du système nerveux autonome<sup>91</sup> tel que décrite par W G Sutherland<sup>92</sup>.

#### B Le reflexe nucal et la manœuvre de convergence podale

C'est le reflexe asymétrique du cou ou reflexe nucal<sup>93 94</sup> testé par **la manœuvre de convergence podale**<sup>95</sup> qui est actuellement utilisée dans l'approche posturologique des troubles de l'apprentissage<sup>96 97 98</sup> pour dépister entre autre le whiplash réputé désorganiser le tonus postural et rendre inopérant tout traitement proprioceptif de la dyslexie.

---

<sup>91</sup> Cutler MJ, Holland BS, Stupinski BA, et al. Cranial manipulation can alter sleep latency and sympathetic nerve activity in humans: a pilot study. *J Altern Complement Med.* 2005;11(1):103-108.

<sup>92</sup> Magoun, Harold I, 2000 L'ostéopathie dans le champs crânien –Edition originale Sully vannes P ISBN : 2-87671-329-2

<sup>93</sup> Villeneuve-Parpay S 1996 – Lois du tonus et réflexes posturaux. In Pied équilibre et posture. Ph Villeneuve Frison-Roche 121-130

<sup>94</sup> Villeneuve Ph, Marino. A. Fantilli F. 1995 – Applicazione clinica dei riflessi posturali. *Postura occlusione rachide. Approcho clinico e strumentale*, da Cunha H.M., Cesarani A., Ciancaglini R., Lazzari E., Sibilla P. ed CPA 303-308

<sup>95</sup> Villeneuve Ph, Parpay S 1991 – Examen clinique postural. *Rev. Podologie*, 59, 37-43

<sup>96</sup> P.Quercia, A. Seigneuric, S.Chariot, A.Bron,C.Creuzo-Garcher,F .Robichon ; Etude de l'impact du contrôle postural associé au port de verres prismatiques dans la réduction des troubles cognitifs chez

Ce test, comme le test des rotateurs,<sup>99</sup> évalue les variations du tonus postural en testant le tonus des muscles rotateurs externes. On sait depuis Magnus<sup>100</sup> et de Kleyn en 1924 que chez un animal ou un enfant anencéphale les modifications toniques produites par la rotation de la tête augmente le tonus des extenseurs et des rotateurs externes du côté où la tête est tournée. L'école française de posturologie<sup>101</sup> a montré la participation continue de ce réflexe nuchal aux modulations toniques chez l'homme normal et en a proposé l'exploration clinique. Malgré son utilité ce test n'a pas encore pu montrer une stricte reproductibilité.<sup>102</sup>

Ainsi pour P Quercia<sup>103</sup> ce test permet de répondre à trois questions :

« **Existe-t-il un whiplash ?**

*L'appareil stomatognathique intervient-il dans la déficience posturale ?*

*L'action des prismes est-elle immédiate sur tout le système musculaire ?*

**PRINCIPE :** Il consiste à tester la résistance à l'étirement des groupes musculaires rotateurs externes des cuisses (gagey) lors de la mobilisation du réflexe nuchal (Villeneuve et Parpay). Cette résistance est physiologiquement modifiée lors des mouvements de version des yeux, de rotation de la tête et lors des mouvements de la langue et de la mâchoire inférieure. Elle augmente du côté où tourne la tête et où se déplace la mâchoire latéralement. Elle augmente du côté opposé à la version oculaire et au déplacement latéral de la langue.

### **Réponses normales**

*Une discrète asymétrie de tonus quand la tête est droite et le regard en position primaire, avec le plus souvent une hypertonie à droite (sup à 80% des cas)*

*Une augmentation du tonus du côté où sont tournées la tête ou la mâchoire*

*Une augmentation du côté opposé au déplacement des yeux et de la langue*

### **Réponses pathologiques**

*1 tête droite et regard en position primaire il est noté une nette hypertonie des rot ext bridant la manœuvre de rotation interne*

*2 lors des manœuvres mettant en cause la rotation de la tête ou la version oculaire, le tonus augmente ou reste franchement hypertone d'un côté alors qu'une augmentation du tonus était attendue du côté opposé : il existe une contracture musculaire modifiant les*

---

le dyslexique de développement, J.Fr Ophtalmol, 30(2007)25-45

<sup>97</sup> T. Pozzo, P. Vernet, C. Creuzot-Garcher, F. Robichon, A. Bron, P. Quercia, Static postural control in children with developmental dyslexia Neurosci. 403(2006)211-215

<sup>98</sup> P. Quercia, L'hétérophorie verticale du dyslexique au test de Maddox : hétérophorie ou localisation spatiale erronée. Etude en vidéo-oculographie de 14 cas. J.Fr Orthoptique 40(2008)25-45

<sup>99</sup> Constantinesco et Autet 1984

<sup>100</sup> Magnus R, Körperstellung 1924 Springer Berlin

<sup>101</sup> Villeneuve Ph, Parpay S 1998-lois du tonus et réflexes posturaux. In pied équilibre et posture. Ph Villeneuve frison-Roche 121-130

<sup>102</sup> Florin E Le Mystère des « rotateurs » Groupe Parisien de l'APE

<http://pierremarie.gagey.perso.sfr.fr/MystereRotateurs.htm>

<sup>103</sup> Quercia P in Traitement Proprioceptif et dyslexie AF3dys Beaune p 315

*informations proprioceptives entre tête et pieds (un muscle contracturé est un muscle muet vis à vis de la proprioception ) ».*

P Quercia précise alors ce qu'il entend par whiplash . Conscient du contenu flou qu'exprime le terme du whiplash qui varie suivant ceux qui l'emploie, il l'utilise néanmoins faute de mieux pour désigner l'état du patient chez qui une contracture musculaire modifie les informations proprioceptives entre la tête et les pieds et qui devra prioritairement être adressé à un ostéopathe.

*« Le niveau de cette contracture peut être cervical, mais aussi situé plus bas le long de la colonne . Les contractures cervicales de ce type ayant été décrites après traumatisme cervical indirect lors du « coup du lapin » , on parle par extension de « whiplash » qui est la traduction anglaise de l'expression coup de fouet .Il s'agit d'un abus de langage consacré par l'usage ,il est cependant fréquemment employé .Dans la bouche de ceux qui l'emploient, il ne préjuge pas du niveau de la contracture qui pourra être recherchée entre la colonne cervicale et le coccyx ,voire plus bas au niveau du psoas . Il ne préjuge pas non plus du niveau de la perturbation réflexe .Pour certains ostéopathes , il serait lié à un problème situé au niveau de la dure-mère .Quoiqu'il en soit ,au-delà du trouble mécanique ,là aussi le problème est d'abord sensoriel ».*

l'histoire de l'utilisation du test de réflexe nuchal avec la manœuvre de convergence podal par des ostéopathes , peut être P Guillaume et B Autet ou B Darailans, reste à écrire.

Quoiqu'il en soit ce test dépiste bien les séquelles, non adaptées, de chocs ou de faux mouvements même très légers affectant le réflexe nuchal liés au mécanisme crano-sacré. On peut donc bien ici utiliser le terme de whiplash dans son sens ostéopathique. Car, bien souvent, c'est au niveau du bassin et particulièrement du sacrum que la correction ostéopathique sera efficace pour "lever le Whiplash".

Cependant si ce test est souvent positif sans qu'il y ait eut de traumatisme particulier c'est qu'il faut rechercher ailleurs dans la notion de terrain neurotonique un important facteur de vulnérabilité affectant la boucle neuro-sensitivo-motrice que teste le réflexe nuchal.

### **C Le terrain "neurotonique" joue un rôle important .**

**J Boquet** dans un article<sup>104</sup> sur les « asymétries toniques nucales et les déséquilibres proprioceptifs » étudie les troubles nociceptifs et proprioceptifs provoqués par le syndrome post-commotionnel qui suit un coup de fouet cervical.

Observant que les traumatisés crâniens et les victimes de whiplash se plaignent de la même symptomatologie vertigineuse sans que ces derniers n'aient pourtant subi de choc direct il est conduit à supposer que le whiplash n'est pas le principal responsable de cette pathologie et à prendre en compte sa composante émotionnelle et son retentissement sur le tonus musculaire et végétatif .

Pour lui l'étirement traumatisant subi pendant le whiplash provoque des douleurs multiples et un relâchement surtout musculo-ligamentaire et cervical pouvant favoriser les déplacements rotatoires des vertèbres les plus exposées aux tractions asymétriques et en particulier de C2 et C3 . Ainsi Antonucci et al (1998) trouvent-ils 47 % d'algies cervico-céphaliques strictement latéralisées chez les victimes de Whiplash .

---

<sup>104</sup> J Boquet in Posturologie , régulation et dérèglements de la station debout par PM Gagey et B Weber p 140



Boquet remarque cependant que toutes les victimes de whiplash ne souffrent pas systématiquement de problèmes posturaux . *Il souligne alors l'importance du tempérament neurotonique ,hypervigilant des patients victimes de whiplash chez qui l'élévation du niveau de vigilance générale augmente le tonus musculaire ,en particulier des muscles nucaux et renforce ainsi l'asymétrie posturale .*

**Un facteur de vulnérabilité probable est la concentration cérébrale plus ou moins grande du neuromédiateur régulant l'humeur et la douleur, la sérotonine <sup>105</sup>. Les généticiens évaluent à 15 % les « petits transporteurs de sérotonine »<sup>106</sup> chez qui un ensemble de gènes provoque la faible synthèse de la protéine chargée de transporter la sérotonine <sup>107</sup>. Chez le singe cette faible synthèse fait réagir l'animal à tout signal comme si c'était une menace.<sup>108</sup> Elle rend l'homme plus émotif et vulnérable aux traumatismes en général.**

## **D Discussion .**

Comme chez les jeunes patients que j'ai précédemment évoqués plus haut, j'ai personnellement observé en tant qu'ostéopathe sur de nombreux de patients adultes ayant subi un accident de voiture ou tout autre traumatisme et m'ayant consulté peu après , un test de convergence podale négatif alors même que le patient présentait des séquelles typiques de Whiplash injury . Des dysfonctions somatiques évidentes au thorax (airbag ou ceinture ) ou dans le bassin par exemple ne se traduisent pas nécessairement par un test de convergence podale positif . Même si ces patients présentaient des dysfonctions somatiques patentes , ils semblaient dans l'ensemble bien s'y être adaptés. Tout semble donc dépendre de la capacité d'adaptation globale du patient.

On ne peut donc pas dire que la manœuvre de convergence podale dépiste ou non à tout coup l'existence d'un whiplash au sens strictement classique de coup de fouet cervical ou même dans son sens ostéopathique plus large .Ce test dépiste plutôt une désadaptation du tonus postural dont les sources peuvent être multiples. Si cette désadaptation fonctionnelle peut sans doute être la conséquence d'un traumatisme direct ou inertiel même très léger, elle peut aussi être le fait d'un état de désadaptation psycho émotionnel sur un terrain vulnérable à tous les types de stress.

Un étude clinique approfondie sur la relation entre la manœuvre de convergence podale et les dysfonctions somatiques ostéopathiques est nécessaire pour pouvoir affirmer au-delà de la dysrégulation du tonus postural ce que ce test dépiste .

---

<sup>105</sup> Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, Taylor A, Craig IW, Harrington H, McClay J, Mill J, Martin J, Braithwaite A, Poulton R. Influence of life stress on depression: Moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science* 2003;301(5631):386- 389.

<sup>106</sup> Boris Cyrulnik « La résilience une nouvelle naissance » in pour la science aout 2010 N°394 p 61 « Le transport de la sérotonine influe notamment sur l'humeur ,la protéine de transport de la sérotonine est codée par un gène nommé 5HTT qui existe sous deux formes : une courte et une longue . Les personnes qui expriment davantage la forme courte du gène ont un transporteur moins efficace et l'activité de la sérotonine dans leur cerveau est moindre ; elles sont plus émotives ,agressives ,voire anxieuses .Etre un petit transporteur de la sérotonine représente donc un facteur de vulnérabilité en cas de traumatisme . »

<sup>107</sup> Murray B. Stein, Laura Campbell-Sills , Joel Gelernter ; Genetic variation in 5HTTLPR is associated with emotional resilience *american journal of medical génetics* Volume 150B Issue 7, Pages 900 - 906  
Published Online: 16 Jan 2009

<sup>108</sup>STEPHEN J. SUOMI Risk, Resilience, and Gene × Environment Interactions in Rhesus Monkeys  
a [Annals of the New York Academy of Sciences](#)

Volume 1094 Issue Resilience in Children, Pages 52 - 62  
Published Online: 16 Feb 2007

## E L'utilisation du terme de whiplash est-elle adaptée ?

Même si le terme whiplash a connu un glissement sémantique depuis son origine et reste discutable il est difficile de lui substituer un terme plus satisfaisant.

Car si l'image du coup de fouet a pu perdurer et résister si longtemps, malgré son inexactitude, c'est qu'elle parvient au-delà de son sens premier à exprimer le plus simplement la singularité des traumatismes indirects par changement inertiel brusque très perturbant entre autre pour le système proprioceptif.

L'image du coup de fouet exprime simplement ce que la victime de ce type de traumatisme ressent confusément : la vitesse , l'impression d'être pris par surprise par des forces contraires et enfin le sentiment d'avoir été "sonné" puis durablement "dérégulé".

Comme le disent très justement, JP Barral et A Croibier « *Le sens de ce terme est en perpétuel changement du fait des études qui lui sont consacrées. Du fait de la conscience et de l'interprétation différente des phénomènes ,la compréhension de la véritable nature de ce type de lésion ne peut qu'être évolutive* » .

Si les vérités scientifiques changent le ressenti de la victime reste exprimé au mieux par l'idée de coup de fouet , soudain et subi sans préparation.

Le terme de whiplash si on ne le rattache pas exclusivement aux conséquences d'un coup de fouet cervical rend bien compte de tous les chocs vécus soudainement qui peuvent, entre autre, dérégler la régulation du tonus postural.

Un état de stress psycho-émotionnel peut sans doute ,lui aussi, induire à travers l'élévation du niveau de vigilance générale génétiquement facilitée chez les "petits porteurs de sérotonine"(15% de la population) une augmentation du tonus musculaire , en particulier nuchal et rendre la manœuvre de convergence podale positive .

De cela la notion de whiplash ne rend pas vraiment compte à moins de parler de "whiplash émotionnel" .

Le terme de whiplash n'est sans doute pas totalement adéquat car il est plus le reflet de ce que ressentons que de ce que nous savons avec certitude .

N'oublions pas néanmoins que le ressenti est parfois plus juste que les modèles théoriques qui évoluent sans cesse .

## 4 L'utilisation du CV4 dans le traitement des séquelles de whiplash

Comme nous venons de le voir précédemment un élément central du pronostic des séquelles de whiplash aigus ou légers est la capacité d'adaptation plus ou moins grande au traumatisme des victimes . Outre une hyperexcitabilité centrale préexistante ou induite par le whiplash<sup>109</sup> ,15% des patients, on l'a vu, sont génétiquement rendus plus vulnérables au

---

109

Borut Banica, Steen Petersen-Felixa, Ole K. Andersenb, Bogdan P. Radanovc, P.M. Villigerd, Lars Arendt-Nielsenb, Michele Curatoloa,\* Evidence for spinal cord hypersensitivity in chronic pain after whiplash injury and in fibromyalgia Pain 107 (2004) 7–15 : « Using an objective assessment procedure, we found spinal cord hyperexcitability in chronic pain after whiplash injury and in fibromyalgia. This finding can explain exaggerated pain following low intensity nociceptive stimulation arising from areas of minimal and undetectable tissue damage or pain after innocuous sensory

traumatisme par une faible synthèse du transporteur de la sérotonine. La technique ostéopathique de "compression du quatrième ventricule peut être utilisée pour agir sur la neurotonie en "ralentissant le moteur "ainsi que l'étude de JM Cluter l'indique. Elle montre que le CV4 permet d'abaisser l'activité nerveuse sympathique musculaire <sup>110</sup>. Ce faisant la technique du CV4 peut aider les victimes de whiplash léger ou aigu à retrouver une meilleure capacité d'accommodation et donc de récupération .

## **A CV4 : Compression du quatrième ventricule**

La compression du quatrième ventricule est une technique incontournable de l'ostéopathie telle que WG Sutherland l'a développée dans le champ crânien. Si son efficacité a pu être avérée nous n'en comprenons pas encore le fonctionnement.

Cette approche suppose la perception consciente d'un "rythme respiratoire primaire" que les précurseurs de l'ostéopathie dans le champ crânien mettaient en relation avec la fluctuation du LCR mais que des études plus récentes semblent mettre plutôt en lien avec les oscillations de l'onde vasculaire accessoire de Traube-Hering-Mayer<sup>111</sup> régulées par le système nerveux autonome.

### a Description de la technique de compression du IV ventricule ou CV4

Voici la description simple de cette technique par Rollin Becker<sup>112</sup> :

*« Cette technique ostéopathique développée par W G Sutherland est accomplie par des prises légères et habilement appliquées aux angles latéraux de l'occiput grâce auxquelles le*

---

stimulation.

The study does not allow conclusions on the causes of spinal cord hyperexcitability. Plasticity changes in the spinal cord excitability induced by peripheral mechanisms, genetically driven biochemical alterations in the neuro- transmitter system and imbalance of descending modulatory pathways due to psychological factors may be responsible for the neuronal hypersensitivity. Independent of the cause, the study demonstrates that both patient groups have neurobiological changes that are likely to alter the spinal nociceptive processing of peripheral stimuli. »

<sup>110</sup> Cutler MJ, Holland BS, Stupinski BA, et al. Cranial manipulation can alter sleep latency and sympathetic nerve activity in humans: a pilot study. *J Altern Complement Med.* 2005;11(1):103-108.

<sup>111</sup> Sergueef N, Nelson KE, Glonek T. The effect of cranial manipulation on the Traube-Hering-Mayer oscillation as measured by laser-Doppler flowmetry. *Altern Ther Health Med* 2002;8:74-76.

<sup>112</sup> Rollin E. Becker, Licencié de Science, D.O. L'Usage de la Compression du Quatrième Ventricule dans un Programme de Traitement Sujet présenté au séminaire de St. Peter, en 1949 cet article inédit en français provient du journal de l'association d'ostéopathie crânienne de 1953.

*quatrième ventricule est comprimé jusqu'à ce que la fluctuation du liquide céphalo-rachidien soit amenée à un point de « calme » ou d' « immobilité » .*

*Le contact de nos mains devrait être sur les bords latéraux du supraocciput en dedans de la suture occipitomastoïdienne. Puis nous appliquons une compression douce sur ces régions pour gentiment comprimer le liquide, le cerveau, la membrane de tension réciproque, et tout ce qui se trouve dans la région en dessous de la tente du cervelet. Nous comprimons gentiment et ralentissons la motilité du système nerveux central, nous ralentissons le mouvement de la membrane de tension réciproque, nous ralentissons la fluctuation du liquide céphalorachidien, et nous ralentissons la mobilité du mécanisme articulaire crânien jusqu'à ce que nous amenions la marée de liquide céphalorachidien à travers son "point d'immobilité" .*

*Lorsque vous donnez un traitement, vous ne pouvez pas penser à votre partie de golf de la semaine prochaine. Vous devez vous concentrer et sentir ce qui se passe dans cette conduction liquidienne lorsque vous travaillez avec et l'utilisez intelligemment. Elle a une intelligence ; joignez-y la vôtre et faites lui traverser votre programme de traitement avec sensibilité consciente. Cela rend la correction bien plus assurée pour le patient et évite les réactions ».*

Il est à souligné que cette technique peut être appliquée au sacrum avec le même objectif et les mêmes effets de ralentissement du rythme respiratoire primaire ce qui peut être cohérent avec l'idée d'une action de régulation de réflexe du système nerveux autonome parasympathique dominant à la tête et au sacrum .

## **B Le CV4 diminue le tonus sympathique**

Dans leur étude pilote M J. Cutler et al ont étudié, pour déterminer l'utilité du CV4 sur le temps d'endormissement ,l'effet de cette manipulation sur l'activité nerveuse sympathique musculaire . Le système nerveux autonome joue un rôle important dans la régulation du sommeil .

Par exemple Hunsley et Palmiter en 2003<sup>113</sup>, ont montré l'apparition plus rapide du sommeil chez les souris déficientes en noradrénaline par rapport aux contrôles normaux . En outre, Gronfier et al<sup>114</sup>. (1999) ont montré que la faible activité neuroendocrine est «une condition sine qua non" pour une augmentation de l'activité des ondes EEG lentes chez les humains. M J. Cutler et al ont donc postulé que le "point-immobile " induit par le CV4 est associé à une diminution du tonus sympathique. <sup>115</sup>Jusqu'alors seul Magoun <sup>116</sup> avait démontré une diminution , comparée à une ligne de base , de la résistance électrique de la peau après 3 minutes de CV4 .Il concluait que cette diminution indiquait une baisse de l'activité nerveuse sympathique .

Outre la prise des fréquences cardiaques des patients,des mesures microneurographiques standards de l'activité nerveuse sympathique musculaire ont été réalisées à partir du nerf sciatique poplité externe .

Les résultats de cette étude ont montré que le point immobile induit par le cv4 dans l'activité rythmique crânienne ressentie par l'ostéopathe est associé à une diminution de l'activité

---

<sup>113</sup> Hunsley MS, Palmiter RD. Norepinephrine-deficient mice exhibit normal sleep-wake states but have shorter sleep latency after mild stress and low doses of amphetamine. Sleep 2003;26: 521-526.

<sup>114</sup> Gronfier C, Simon C, Piquard F, Ehrhart J, Brandenberger G. Neuroendocrine processes underlying ultradian sleep regulation in man. J Clin Endocrinol Metab 1999;84:2686-2690.

<sup>115</sup> Moldofsky H, Luk WP. Sleep Regulation and the Autonomic Nervous System. In: Bolis CL, Licinio J, Govoni S, eds. Handbook of the Autonomic Nervous System in Health and Disease. New York: Marcel Dekker, 2003:635-654.

<sup>116</sup> Magoun HI. Osteopathy in the Cranial Field. Kirksville, MO: Journal Printing Company, 1976.

sympathique du système nerveux musculaire . Ceci est cohérent avec les données acquises précédemment par Sergueef et al (2002)<sup>117</sup> qui ont démontré que la manipulation crânienne modifie l'activité du système nerveux et plus précisément la vitesse de l'onde vasculaire accessoire de Traube-Mayer-Hering régulée par l'activité du système nerveux autonome .

Cependant si ces études indiquent que le CV4 peut modifier la physiologie du système nerveux sympathique et aider l'ostéopathe dans son traitement des séquelles de whiplash , son mécanisme physiologique demeure inconnu .

## Pour conclure

Le coup de fouet cervical, subi dans les accidents de la circulation, ou whiplash n'occasionne donc pas de lésion rachidienne cervicale en flexion-extension. Le cou subit surtout une lésion en compression dans laquelle le tronc est poussé vers le haut dans le rachis cervical tandis que celui-ci subit une déformation sigmoïdale.

La chronicité des symptômes du syndrome de coup de fouet cervical traumatique ou "whiplash injury" s'explique essentiellement par l'hyperexcitabilité centrale que peut induire un tel traumatisme, mais aussi par le terrain neurotonique peut être d'origine génétique chez 15% de la population.

La littérature clinique ostéopathique prolonge la notion de whiplash à la physiologie corporelle toute entière et étend sa réflexion à tous les changements inertiels brusques vécus sans préparation provoquant des dysfonctions somatiques et donc des troubles proprioceptifs .

Les pères de l'ostéopathie dans le champ crânien évoquent bien, comme conséquence du whiplash, une limitation de mouvement du mécanisme crânio-sacré mais jamais une désynchronisation de ce mécanisme avec inversion de mouvement entre le sacrum et le crâne.

Utilisée dans l'approche proprioceptive des troubles de l'apprentissage, La manœuvre de convergence podale, peut dépister une dysrégulation du tonus postural à travers l'examen du réflexe nuchal. Celle-ci peut trouver son origine aussi bien dans une dysfonction somatique ostéopathique d'origine traumatique non compensée, éventuellement consécutive à un "whiplash injury ostéopathique", que dans une désadaptation d'origine psycho-émotionnelle chez des sujets vulnérables.

La technique ostéopathique dite de compression du IV ventricule qui permet d'abaisser significativement le tonus sympathique et de réguler le terrain neurotonique ,rétablit le réflexe nuchal et peut ainsi utilement être employée dans le traitement proprioceptif des troubles des apprentissages.

Enfin, pour mieux utiliser la manœuvre de convergence podale, une étude clinique approfondie nous apparaît nécessaire. Deux principaux points devront être clarifiés : le premier sera de vérifier la reproductibilité de ce test et le second sera d'établir plus précisément, par rapport aux dysfonctions somatiques ostéopathiques, le champ d'investigation clinique de ce test.

Un terme plus satisfaisant que whiplash pourra alors être trouvé et s'imposer dans l'approche proprioceptive des troubles des apprentissages.

---

<sup>117</sup> Sergueef N, Nelson KE, Glonek T. The effect of cranial manipulation on the Traube-Hering-Mayer oscillation as measured by laser-Doppler flowmetry. *Altern Ther Health Med* 2002;8:74–76.

