

50, rue Louis Grobet – 13001 Marseille

TRAVAIL SUR ECRAN ET INFLUENCE SUR LA CHARNIERE OCCIPITO-CERVICALE

Mémoire soutenu publiquement par **Tiphaine BEGOC**

En vue de l'obtention du **DIPLÔME D'OSTÉOPATHE**

Sous la Direction du Comité des Mémoires du Collège Ostéopathique de Provence - Marseille



Année Universitaire 2014-2015

COD '	Timboria o	DECOC	Tuanaila	6	et influence	1	مدد نامید			2016	4
COP - 1	i innaine	おたいてしし —	- Travau s	ur ecran	et intiuence	e sur ta c	rnarniere	occipito-	-cervicale -	- 2013	7

TRAVAIL SUR ECRAN ET INFLUENCE SUR LA CHARNIERE OCCIPITO-CERVICALE

REMERCIEMENTS

Pour commencer, je veux adresser mes remerciements à mon tuteur de mémoire, Stephan Cadestin, pour sa disponibilité tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Merci à Simon-Henri Girard pour m'avoir aidée à réaliser ce travail et s'être intéressé à notre promotion pour cette année si particulière.

Je remercie la société Autajon et Dr Milon pour votre aide. Merci aussi à toutes les personnes qui ont participé à ce projet.

Je remercie également l'école d'Aix-en-Provence pour m'avoir permis de suivre un enseignement de qualité.

J'adresse mes remerciements à Maïlys J. et Flora S., mes collègues, pour leur soutien à toute épreuve. Malgré quelques orages, ensemble nous avons réussi à surmonter de nombreux challenges.

Enfin, je remercie particulièrement mes parents sans qui je n'aurai pu faire ses études et Romain, pour son accompagnement tout au long de ces longues années, sa compréhension et sa patience dans les phases difficiles. C'est à vous que je dédie ce travail.

TABLE DES MATIERES

GE	NES	E	7
I.	INT	TRODUCTION	9
Π.	AN	ATOMIE DU COMPLEXE OCCIPITO-ATLANTO-AXOIDIEN	11
I	I.1.	OSTEOLOGIE ET ARTHROLOGIE	11
I	I.2.	ORIFICES OSSEUX	12
	II.2	.1. Le foramen magnum	12
	II.2	.2. Le trou déchiré postérieur (ou foramen jugulaire)	13
	II.2	.3. Le canal condylien antérieur	13
I	I.3.	MYOLOGIE	14
	II.3	.1. Les muscles de la région antérieure du cou	14
	II.3	.2. Muscles de la nuque	16
I	I.4.	RAPPORTS DU COMPLEXE OAA	19
	II.4	.1. Rapports aponévrotiques	19
	II.4	.2. Rapports dure-mériens	19
	II.4	.3. Rapports neurologiques	21
	II.4	.4. Rapports nerveux	21
	II.4	.5. Rapports neurovégétatifs	22
	II.4	.6. Rapports vasculaires	22
	II.4	.7. Rapports veineux	23
	II.4	.8. Rapports viscéraux	23
III.	Е	QUILIBRE POSTURAL	24
I	II.1.	LE SYSTEME VISUEL	24
	III.1	1.1. Les voies sensorielles	24
	III.1	1.2. Les nerfs crâniens oculomoteurs	25
	III.1	1.3. Les aires visuelles occipitales	26

III.2. LE	SYSTEME VESTIBULAIRE	26
III.2.1.	Le vestibule	26
III.2.2.	Les voies de l'équilibre	27
III.3. VC	DIE OCULOCEPHALOGYRE ET REFLEXE VESTIBULO-OCULAIR	E28
III.3.1.	Définition de la poursuite	28
III.3.2.	Anatomo-physiologie	28
III.3.3.	Le réflexe vestibulo-oculaire (R.V.O.)	30
III.4. SY	STEME PROPRIOCEPTIF	31
III.4.1.	Proprioception musculaire et oculomotricité	32
III.4.2.	Le rôle de l'oculomotricité dans les mouvements de la tête	34
IV. TRA	VAIL SUR ECRAN	35
IV.1. IN	TRODUCTION	35
IV.2. TR	OUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES (ou TMS)	36
IV.2.1.	Définition et épidémiologie	36
IV.2.2.	Etat de la recherche actuelle	37
IV.3. FA	TIGUE VISUELLE	39
IV.3.1.	Introduction	39
IV.3.2.	Symptômes	39
IV.3.3.	Facteurs favorisants	40
IV.4. AB	ORD PREVENTIF	41
IV.4.1.	Ecran	41
IV.4.2.	Présentation de l'information	42
IV.4.3.	Implantation du poste de travail	42
IV.4.4.	Aménagement du poste de travail	43
IV.4.5.	L'importance des pauses	47
IV.4.6.	Exercices orthoptiques	48
IV 4 7	Prévention du stress au travail	48

IV.5. ABORD CURATIF	49
IV.5.1. Correction des défauts visuels	49
IV.5.2. Traitement des algies musculo-squelettiques	49
V. CONCEPT OSTEOPATHIQUE	50
V.1. L'ASPECT NEUROLOGIQUE	50
V.2. L'ASPECT MUSCULAIRE	51
V.3. L'ASPECT MEMBRANEUX	52
VI. MATERIEL ET METHODE	53
VI.1. CRITERES D'ELIGIBILITE	53
VI.1.1. Population ciblée	53
VI.1.2. Critères d'inclusion	53
VI.1.3. Critères d'exclusion	53
VI.2. DISPOSITIF EXPERIMENTAL	54
VI.2.1. Outils de mesure	54
VI.2.2. Outil d'évaluation	57
VI.3. PROTOCOLE EXPERIMENTAL	57
VI.4. DESCRIPTION DES TECHNIQUES EMPLOYEES	60
VI.4.1. Description des techniques de test ostéopathique	60
VI.4.2. Description des techniques de normalisation	61
VII. DISCUSSION	64
VIII. CONCLUSION	67
BIBLIOGRAPHIE	68

GENESE

Auparavant, les ordinateurs s'utilisaient peu car ils étaient moins performants que l'Homme en matière de productivité. Mais, de nos jours, l'évolution technologique les a rendus plus rapides, plus autonomes et aussi plus « designs » mais, surtout, extrêmement indispensables pour permettre un meilleur rendement et donc une meilleure efficacité professionnelle.

Ainsi, le travail sur écran devient un métier de plus en plus répandu dans notre société. Et il s'étend au fur et à mesure à tous les secteurs professionnels.

Mais vient aussi avec lui différentes douleurs que l'on impute souvent à une mauvaise posture devant écran. C'est sur ce point essentiel qu'en tant que future ostéopathe je me suis penchée et notamment sur les douleurs de la région cervicale.

Il me paraît évident de faire un travail sur ce sujet tant les nouvelles technologies, dont l'ordinateur, ont envahies notre quotidien et nous ont amené à ne presque plus pouvoir s'en passer. Nous voyons d'ailleurs de plus en plus de personnes penchées devant leur « PC » dans le train, à la maison, etc. ou encore devant leur tablette ou smartphone dans n'importe quelle situation et surtout dans n'importe quelle position.

Ainsi, les patients venant consulter en ostéopathie sur la récurrence de douleurs associées à la posture professionnelle, voire personnelle, devant un écran sont, à mon avis, une population grandissante.

Par ailleurs, pour la réalisation de ce mémoire, je me suis penchée sur la zone occipito-cervicale qui est un carrefour important en Ostéopathie tant sur le plan articulaire que vasculaire et neurologique mais surtout au niveau musculaire car elle est soumise à d'importantes lignes de forces l'obligeant à être très développée et faisant d'elle une sphère très adaptative et douloureuse en cas de sur sollicitation.

Ce travail m'a donc permis de développer au maximum mes connaissances sur ce sujet et, dès lors, d'avoir une vision plus approfondie de ce que j'ai pu assimiler au cours de mes années d'étude.

En outre, ce mémoire pourrait permettre de prendre contact avec la médecine du travail et les entreprises car ces troubles récurrents sont souvent sujets à un absentéisme répété.

C'est, de nos jours, devenu un sujet très abordé par le CHSCT (Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail) qui a donné lieu à la création d'une nouvelle maladie professionnelle : les troubles musculo-squelettiques (T.M.S.) qui regroupent les affections touchant les muscles, les tendons, les nerfs, les articulations (cartilages, ménisques...) et les os.

Par conséquent, si de par cette étude, j'arrive à interpeller le monde médical allopathique et le secteur tertiaire sur l'intérêt de l'Ostéopathie dans la prise en charge d'un salarié étant souvent absent suite à des douleurs cervicales (ou autres) causées par sa position devant son poste de travail, j'estime que cela serait bénéfique pour notre profession car elle ouvrirait une porte sur la prise en charge des T.M.S. en supplément des nombreux conseils ergonomiques déjà établis.

I. INTRODUCTION

Les Troubles Musculo-Squelettiques représentent un grave problème de santé au travail partout dans le monde et touchent plusieurs millions de travailleurs en Europe. Au-delà de la souffrance humaine, ils sont à l'origine de déficits fonctionnels gênant l'activité professionnelle. Ils constituent de ce fait un lourd fardeau économique pour la société à la fois parce que ce sont les maladies professionnelles les plus fréquentes mais aussi, parce qu'ils sont à l'origine d'un important absentéisme et donc d'une perte d'efficacité pour l'entreprise (remplacement, perte de qualité et de productivité, perturbations dans l'organisation du travail).

Les TMS recouvrent un large éventail de pathologies touchant les tissus mous à la périphérie des articulations. Ils résultent d'un déséquilibre entre les capacités fonctionnelles des personnes et les sollicitations qui apparaissent dans un contexte de travail notamment sans possibilité de récupération suffisante. Ils affectent principalement les muscles, les tendons et les nerfs qui permettent le mouvement des pièces osseuses des membres supérieurs, du dos et des membres inférieurs.

Ces affections se manifestent par des douleurs et gênes dans les mouvements pouvant entraîner un handicap sérieux dans la vie professionnelle et la vie privée.

Les connaissances scientifiques sur les facteurs de risque et sur le rôle déterminant du travail dans le développement des TMS sont aujourd'hui bien établies et partagées par tous les préventeurs (cf. BARTHE & DELGOULET (2007) [17] et INRS (2009) [22]).

Même s'il convient de tenir compte des caractéristiques individuelles des salariés (âge, état de santé, histoire individuelle,...), les TMS résultent principalement d'une combinaison de plusieurs facteurs de risques. On peut citer d'après KORHONEN et al. (2002) [3] et RANASINGHE et al. (2011) [4] :

- Facteurs biomécaniques tels que répétitivité des gestes, efforts excessifs, postures et angles articulaires extrêmes,
- Facteurs organisationnels liés à l'organisation et à l'environnement de travail (possibilité de contrôle, clarté de la tâche, relations interpersonnelles...),

- Facteurs psychosociaux (c'est-à-dire la façon dont le travail est perçu par les salariés) tels que l'insatisfaction au regard d'un travail monotone, la tension engendrée par la pression du temps, le manque de reconnaissance, le vécu de relations sociales dégradées ou de l'insécurité de l'emploi.

Dans le cadre de notre étude, nous nous intéresserons aux cervicalgies liées à une posture devant écran en nous demandant :

Peut-on améliorer les cervicalgies chez des individus travaillant devant écran en régulant la zone crânio-cervicale ?

D'après GOSSELIN (2003) [21] et SPPEG-SHATZ (2001) [6], il a été démontré qu'un travail devant écran supérieur à 4 heures entraine une fatigue visuelle définie comme (CAIL & SALSI (1992) [13]) une fatigue musculaire des muscles internes aux yeux qui assurent l'accommodation de près. Elle se manifeste par des picotements, larmoiements, maux de tête, vertiges, fatigue mentale, voire vision double ou floue.

De plus, nous savons d'après TORTORA & DERRICKSON (2007) [11] que les aires visuelles sont situées au niveau du cortex occipital et qu'elles participent, avec le système vestibulaire (d'après PERRIER (2012) [25] et TRICOT (1992) [16]) et grâce aux propriocepteurs situés dans les muscles sous-occipitaux (selon CERIOLI (2013) [18] et DUQUESNOY & CATANZARITI (2008) [19]), au réflexe vestibulo-oculaire : réflexe important mettant en jeu les voies oculo-céphalogyres.

Ainsi, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'un travail sur le réflexe vestibulooculaire via le carrefour C0-C1-C2 peut améliorer des cervicalgies induites par une posture devant écran.

II. ANATOMIE DU COMPLEXE OCCIPITO-ATLANTO-AXOIDIEN

Le râchis cervical supérieur comprend 3 vertèbres qui sont : l'occiput, l'atlas et l'axis.

II.1. OSTEOLOGIE ET ARTHROLOGIE

D'après KAPANDJI (2007) [10] et BOUSSION (2008) [12], l'occiput comporte deux facettes articulaires convexes, les condyles occipitaux, qui vont s'articuler avec la face supérieure des masses latérales de l'atlas pour former une articulation bicondylaire. Cette articulation comporte :

- une membrane atlanto-occipitale antérieure
- une membrane atlanto-occipitale postérieure

Elle est percée de chaque côté par un orifice où passent l'artère vertébrale et le premier nerf cervical.

Elle est en étroite relation avec la dure-mère et possède des interconnexions avec le muscle petit droit postérieur de la tête

- les deux ligaments occipito-atloïdiens latéraux.

L'atlas est en forme d'anneau horizontal. Il comporte deux masses latérales, dont les parties supérieures concaves, appelées cavités glénoïdes, s'articulent avec les surfaces articulaires de l'occiput inversement conformées.

Les surfaces articulaires inférieures s'articulent avec les surfaces de l'axis selon trois articulations :

- une articulation médiane, de type trochoïde, dont le processus odontoïde sert de pivot. Le ligament principal de cette articulation est le ligament cruciforme.
C'est un appareil ligamentaire en croix constitué par le ligament transverse et ses

prolongements supérieurs et inférieurs que sont les ligaments transversooccipital et transverso-axoïdien

- deux articulations latérales et symétriques, les articulations atlanto-axoïdiennes latérales, qui mettent en rapport la face inférieure des masses latérales de l'atlas avec les surfaces articulaires supérieures de l'axis. Il y a la présence de deux ligaments : atlanto-axoïdien antérieur et postérieur.

L'axis, ou deuxième vertèbre cervicale, présente en avant la dent qui s'articule par ses surfaces avec l'atlas constituant ainsi une liaison pivot. Latéralement, elle présente deux surfaces articulaires situées en avant de la vertèbre dont les supérieures, convexes, qui s'articulent avec l'atlas et les inférieures, placées en arrière de la vertèbre, qui s'articulent avec la troisième vertèbre cervicale.

II.2. ORIFICES OSSEUX

II.2.1. Le foramen magnum

Creusé dans la partie inférieure de l'occiput, il est de forme ovalaire à grosse extrémité postérieure. Il fait communiquer la cavité crânienne avec le canal rachidien et livre passage :

- au bulbe rachidien (qui se transforme en moelle épinière) et ses enveloppes méningées dont la dure-mère
- aux deux artères vertébrales, à l'artère spinale antérieure, aux deux artères spinales postérieures
- aux deux racines médullaires du nerf spinal (XI)
- à la veine spinale
- aux ligaments occipito-axoïdiens et occipito-odontoïdiens latéraux.

II.2.2. Le trou déchiré postérieur (ou foramen jugulaire)

Il est creusé à la partie moyenne de la scissure pétro-occipitale entre les pyramides pétreuses et les bords latéraux de la base occipitale (juste en dehors des condyles occipitaux). Il est divisé en deux parties par le ligament pétro-occipital.

Sa partie antéro-interne contient en avant :

- le nerf glosso-pharyngien (IX)
- le sinus pétreux inférieur

En arrière:

- le nerf vague (X)
- le nerf spinal (XI)
- l'artère méningée postérieure avec parfois une artériole méningée venant de l'artère occipitale.

Sa partie postéro-externe contient le sinus latéral qui se continue par la veine jugulaire.

II.2.3. Le canal condylien antérieur

Creusé dans l'épaisseur des masses latérales de l'occiput et oblique en bas, en dehors et en avant, il contient :

- le nerf hypoglosse (XII) et son rameau récurrent méningé qui naît dans le canal
- les deux veines condyliennes antérieures anastomosées en plexus autour du nerf et un rameau de l'artère pharyngienne ascendante.

II.3. MYOLOGIE

Le râchis cervical comprend le système musculaire le plus sophistiqué du corps (excepté la main) qui s'explique par la complexité des mouvements segmentaires nécessaires à l'orientation de la tête dans l'espace.

Ainsi, par mesure de compréhension et de facilité, nous ne développerons que les muscles intéressant pour ce mémoire. Les autres ne seront que cités.

II.3.1. Les muscles de la région antérieure du cou

II.3.1.1. Muscles pré vertébraux

Le petit droit antérieur (innervation : plexus cervical, C1)

Le grand droit antérieur (*innervation*: plexus cervical, C1-C4)

Le long du cou (*innervation*: plexus cervical et brachial, C2-C8)

II.3.1.2. Muscles latéraux

Les scalènes (*innervation*: plexus cervical et brachial, C3-C5)

Les intertransversaires du cou avec le muscle droit latéral de la tête (1^{er} muscle intertransversaire du cou)

II.3.1.3. Muscles hyoïdiens

La relation entre le complexe C0-C1-C2 et l'os hyoïde n'est pas directe mais se fait par la base du crâne.

Elle permet la communication avec :

- l'orifice du thorax grâce aux muscles stylo-hyoïdiens, sternohyoïdiens, sternothyroïdiens et thyro-hyoïdien

- avec la scapula par le muscle omohyoïdien

- avec la mandibule grâce aux muscles mylo-hyoïdien, géniohyoïdien et

digastrique.

II.3.1.4. Muscle antérolatéral : le sterno-cléido-mastoïdien (SCM)

Il va de l'os occipital et de la mastoïde jusqu'à la clavicule et le sternum. Il est formé de

quatre faisceaux qui s'organisent en deux plans : un superficiel et un profond.

Dans un plan profond, le chef cléïdo-mastoïdien, dont son origine se fait sur la face

supérieure et le bord postérieur de la clavicule, a un trajet ascendant à peu près vertical

et il se termine sur le processus mastoïde de l'os temporal.

Dans un plan superficiel:

un chef sterno-mastoïdien qui s'insère à la face antérieure du manubrium sternal

sur sa partie supérieure, il va monter et passer devant l'articulation sterno-claviculaire et

se diriger en arrière et en latéral pour se terminer sur la face latérale du processus

mastoïde

un chef sterno-occipital : il aura la même origine à la face antérieure du

manubrium, légèrement en latéral. Généralement on ne décrit qu'un seul chef, il se

termine sur la partie latérale de la ligne nucale supérieure de l'occiput

un chef cléïdo-occipital ou chef claviculaire : il s'insère sur la face supérieure de

la clavicule dans son quart médial, il monte obliquement en arrière et se termine sur les

2/3 latéraux de la ligne nucale supérieure de l'occipital.

Ce muscle est traversé par le nerf accessoire (XI). De même, il recouvre de nombreux

muscles comme les scalènes, les infra-hyoïdiens et enfin le paquet vasculo-nerveux du

cou qui comprend l'artère carotide, la veine jugulaire interne et le nerf vague.

Innervation: nerf spinal (XI).

<u>Actions</u>: lorsqu'il prend son point fixe en bas, en contraction unilatérale, il induit une inclinaison homolatérale et une rotation controlatérale. En contraction bilatérale, ils produisent une flexion directe de la tête.

Lorsqu'il prend son point fixe en haut, il provoque une élévation du sternum et des premières côtes, c'est donc un inspirateur accessoire mais cette action n'intervient que lorsque les autres muscles sont insuffisants.

II.3.2. Muscles de la nuque

II.3.2.1. Plan profond (ou muscles sous-occipitaux)

Comme expliqué sur le schéma de KAPANDJI (2007) [10] (voir annexe 1 p.68), ce plan comprend 4 muscles importants ainsi que les muscles inter épineux et transversaire épineux.

• Grand droit postérieur de la tête

Origine : processus épineux de l'axis

<u>Terminaison</u>: sur les deux tiers antérieurs de la ligne courbe inférieure

Action : extension de la tête, inclinaison latérale associée à une rotation controlatérale.

• Petit droit postérieur de la tête

Origine : tubercule postérieur de l'atlas

<u>Terminaison</u>: sur le tiers interne de la ligne courbe occipitale inférieure et sur la partie sous-jacente de l'écaille

Action : extension de la tête.

• Grand oblique de la tête

Origine : processus épineux de l'axis

<u>Terminaison</u>: sur la face inférieure et le bord postérieur du processus transverse de

l'atlas

Action : rotateur de la tête.

• Petit oblique de la tête

Origine : sur le processus transverse de l'atlas

<u>Terminaison</u>: sur le tiers externe de la ligne courbe occipitale inférieure, en dehors de

l'insertion du grand droit postérieur de la tête

<u>Action</u>: extension de la tête, inclinaison homolatérale et rotation controlatérale.

Rapports de ces muscles :

Le grand droit (en dedans), le petit oblique (en dehors et en haut) et le grand oblique (en

dehors et en bas) circonscrivent un triangle, dans l'aire duquel se trouvent le nerf sous-

occipital et l'artère vertébrale. C'est le triangle de Tillaux.

Le grand nerf occipital d'Arnold croise le bord inférieur du grand oblique, sur lequel il

se réfléchit pour gagner, à travers le grand complexus, le muscle trapèze et les

téguments.

• Inter épineux du cou

Disposés entre les processus épineux de deux vertèbres voisines.

• Transversaire épineux

Ils sont tendus d'un processus épineux aux processus transverses des trois ou quatre

vertèbres sous-jacentes.

Page 17 sur 82

II.3.2.2. Plan des complexus

Il comprend deux muscles longitudinaux, de dehors en dedans :

- Le semi-épineux de la tête (ancien grand complexus)
- Le longissimus de la tête (ancien petit complexus)

II.3.2.3. Plan du splénius et de l'angulaire

- Le splénius de la tête
- L'élévateur de la scapula

II.3.2.4. Plan superficiel

Il n'est formé que par la moitié supérieure du trapèze.

• Trapèze

<u>Origine</u>: sur le tiers interne de la ligne courbe occipitale supérieure et sur la protubérance occipitale externe; sur le bord postérieur du ligament nucal; sur le sommet des processus épineux de C7 à D11 ou D12 et les ligaments inter épineux correspondants

<u>Terminaison</u>: sur le tiers externe de la clavicule, sur le bord interne de l'acromion, sur le bord supérieur de l'épine de la scapula

Actions:

Si le point fixe est crânien ou rachidien : il élève la clavicule et porte l'épaule en haut et en dedans et il est faiblement inspirateur.

Si le point fixe est sur la clavicule : inclinaison homolatérale et rotation controlatérale de la tête.

Comme le muscle sterno-cléido-mastoïdien, il fait partie des muscles céphalogyres (d'où leur innervation commune).

<u>Innervation</u>: nerf spinal (XI).

II.4. RAPPORTS DU COMPLEXE OAA

II.4.1. Rapports aponévrotiques

• L'aponévrose cervicale superficielle

Elle se dédouble pour engainer le muscle sterno-cléido-mastoïdien et le trapèze.

- L'aponévrose cervicale moyenne
- L'aponévrose cervicale profonde

Elle se continue avec le fascia endothoracique.

II.4.2. Rapports dure-mériens

La dure-mère est la plus superficielle et la plus résistante des trois méninges.

Elle s'étend sans interruption depuis la boîte crânienne qu'elle tapisse jusqu'à la partie moyenne du canal sacré.

Elle constitue un manchon cylindrique recouvrant et protégeant l'encéphale et la moelle épinière et présente à décrire une portion crânienne et rachidienne.

• La dure-mère crânienne

Formée de deux feuillets :

- <u>un feuillet externe</u> qui tapisse la voûte crânienne et adhère très fortement aux pourtours des orifices de la base
- <u>un feuillet interne</u> qui émet des prolongements et des replis qui cloisonnent la cavité crânienne, entourent les sinus veineux et portent le nom de membranes de tension réciproque :

> La faux du cerveau

C'est un repli duremérien antéro-postérieur médian qui partage le cerveau en deux hémisphères droit et gauche.

> La tente du cervelet

C'est un repli duremérien transversal qui partage le cerveau en deux parties supérieure et inférieure.

Elle supporte les lobes occipitaux et recouvre le cervelet.

> La faux du cervelet

C'est une cloison médiane et verticale située à la partie postérieure du crâne et qui sépare les deux hémisphères du cervelet.

• La dure-mère rachidienne

Elle est en continuité avec les membranes dure-mériennes intracrâniennes.

Son extrémité supérieure est solidement fixée au pourtour du trou occipital et à la face postérieure du corps de l'axis. Un peu au-dessus du trou occipital, elle est perforée d'orifices pour le passage des artères vertébrales droite et gauche.

Son extrémité inférieure se termine en cul-de-sac à hauteur de la deuxième vertèbre sacrée. L'extrémité toute inférieure de cul-de-sac forme le filum terminale de la moelle qui descend se fixer à la face postérieure du coccyx sous le nom de ligament coccygien.

Elle reste libre de toute insertion osseuse entre ses deux extrémités.

Ces rapports dure-mériens influent sur toute la statique et la dynamique de la colonne vertébrale.

II.4.3. Rapports neurologiques

• Le système nerveux central

Le système nerveux central (SNC) est rapport étroit avec le complexe OAA via les méninges.

Le bulbe rachidien est à cheval sur le trou occipital et descend jusqu'à la partie supérieure de l'axis.

Le bulbe livre passage aux faisceaux sensitifs ascendants, moteurs descendants de la moelle, ainsi qu'aux faisceaux d'association. Voici les principaux noyaux présents à l'étage bulbaire :

- les noyaux crâniens des IX, X, XI et XIIème paires crâniennes
- les noyaux propres
- la formation réticulée.

II.4.4. Rapports nerveux

• Les quatre dernières paires crâniennes

Ce sont les nerfs IX (glosso-pharyngien), X (vague), XI (spinal) qui sortent du crâne par le trou déchiré postérieur et le XII (hypoglosse) qui sort par le canal condylien antérieur.

• Le plexus cervical

Il est constitué par les branches antérieures des quatre premiers nerfs cervicaux.

• Les branches postérieures des trois premiers nerfs cervicaux

➤ <u>La branche postérieure du premier nerf cervical</u> (nerf sous-occipital) :

Elle sort du trou transversaire de l'atlas, passe dans le triangle de Tillaux et innerve les muscles :

- grand et petit droits de la tête,
- grand et petit obliques de la tête.
 - La branche postérieure du deuxième nerf cervical (grand nerf occipital d'Arnold)

Elle contourne le bord inférieur du grand oblique, passe en arrière du grand droit postérieur et perfore successivement le semi-épineux de la tête, le splénius et le trapèze qu'elle innerve.

La branche postérieure du troisième nerf cervical

Elle monte parallèlement au nerf d'Arnold et en dedans de celui-ci pour gagner le cuir chevelu.

II.4.5. Rapports neurovégétatifs

• Le ganglion cervical supérieur

C'est le plus volumineux des 3 ganglions cervicaux.

Il est en contact en arrière avec le muscle droit antérieur.

II.4.6. Rapports vasculaires

• L'artère vertébrale

Elle traverse le triangle de Tillaux puis elle perfore le ligament occipito-atloïdien postérieur et la dure-mère et pénètre dans le trou occipital pour gagner la face latérale du bulbe.

Elle participe à la vascularisation :

- des muscles sous-occipitaux,
- de la moelle épinière,
- des os et de la dure-mère de la fosse sous-occipitale,
- des lobes occipitaux et temporo-sphénoïdaux.

Dans la région occipito-atloïdienne, l'artère présente des rapports avec le plexus veineux occipito-vertébral, le premier nerf cervical et la dure-mère, d'où l'importance de répercussions vasculaires en présence d'une dysfonction de l'atlas, d'une irritation des muscles sous-occipitaux ou de la dure-mère au niveau de la charnière.

II.4.7. Rapports veineux

La quasi-totalité de la circulation veineuse crânienne et encéphalique se jette dans la veine jugulaire.

95% du sang veineux crânien chemine par le trou déchiré postérieur, aussi cette zone est-elle une région majeure à des problèmes veineux congestifs crâniens.

II.4.8. Rapports viscéraux

Les éléments viscéraux du cou comprennent la partie initiale des voies aériennes et du tube digestif, ainsi que des éléments glandulaires (thyroïde et parathyroïdes).

III. EQUILIBRE POSTURAL

III.1. <u>LE SYSTEME VISUEL</u>

D'après TORTORA & DERRICKSON (2007) [11], le système visuel peut être subdivisé en trois sous-ensembles, représentant le cheminement de l'information visuelle de l'œil vers le cerveau.

Le couple œil-rétine qui agit comme capteur des signaux lumineux.

Ensuite, le nerf optique, le chiasma et le corps genouillé latéral qui permettent la transmission nerveuse de l'image au cortex, enfin, où elle est décodée.

Chaque étape influe sur le signal transmis.

III.1.1. Les voies sensorielles

La vision est un organe spécialisé dans la détection, la localisation et l'analyse de la lumière.

Le récepteur optique est constitué par la rétine qui comprend plusieurs types de cellules organisées en 4 couches dont une comprenant les cellules des photorécepteurs qui sont les bâtonnets et les cônes.

Les cônes sont spécialisés dans la vision précise des formes et ils ont un seuil de détection de la lumière qui est élevé. Ils permettent donc la vision diurne.

Les bâtonnets quant à eux réagissent à une lumière faible, ils permettent donc la vision crépusculaire ou nocturne. De plus, ils ne permettent pas une vision précise.

Ces photorécepteurs participent à la transduction : ils transforment l'énergie lumineuse en Potentiel de Repos et en Potentiel d'Action.

Une autre couche de cette rétine forme la couche des cellules bipolaires qui constitue le 1^{er} neurone des voies optiques. Il fait synapse avec les cellules de la dernière couche de la rétine qui sont les cellules ganglionnaires. Ce sont les axones de ces dernières qui vont former le nerf optique.

Le nerf optique va ensuite rejoindre le nerf optique opposé au niveau du chiasma optique pour devenir ensuite la bandelette optique. Elle se termine au niveau du corps genouillé externe du thalamus où a lieu la synapse avec le 3ème neurone de la voie qui va constituer la radiation optique pour se terminer dans l'aire 17 striée et faire synapse avec le 4ème neurone qui rejoint les aires 18 et 19 (péri et para striées). Ces aires se trouvent au niveau du cortex occipital.

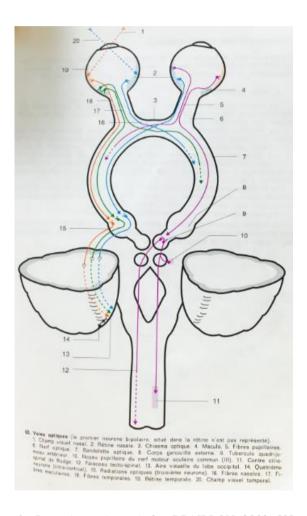


Figure 1 - Les voies optiques (selon BRAILLON (2002) [8] p.109)

III.1.2. Les nerfs crâniens oculomoteurs

Selon PERRIER (2012) [25] et CHANTEPIE et al. (2013) [9], les nerfs III, IV et IV sont des nerfs moteurs. Ils prennent naissance dans le tronc cérébral, plus précisément dans le mésencéphale pour les deux premiers et dans la protubérance pour le 6^{ème} nerf crânien.

Les noyaux de ces neurones font partie du groupe des noyaux efférents somatiques. Ils innervent des muscles striés.

Le nerf III ou oculomoteur commun innerve quatre muscles : droit supérieur, droit inférieur, droit médial et l'oblique inférieur. Il contrôle les mouvements vers le haut et partiellement vers le bas.

Le nerf IV ou nerf trochléaire innerve uniquement le muscle grand oblique. Il commande le mouvement de l'œil vers le bas et le dedans.

Le nerf VI ou nerf abducens innerve le muscle droit latéral. Il commande les mouvements vers l'extérieur.

III.1.3. Les aires visuelles occipitales

Le lobe occipital est spécialisé dans la vision en tant que perception sensorielle. Il est responsable :

- de la perception des signaux lumineux, de leur reconnaissance dans l'espace et dans le temps,
- des mouvements cortico-oculo-céphalogyres,
- d'une partie au moins de l'accommodation à la distance et à la lumière.

Il intervient donc dans la régulation de la musculature extrinsèque (striée) et intrinsèque (lisse) du globe oculaire.

III.2. <u>LE SYSTEME VESTIBULAIRE</u>

III.2.1. Le vestibule

D'après PERRIER (2012) [25] et CERIOLI et al. (2013) [18] :

Le vestibule forme, avec le limaçon, le labyrinthe de l'oreille interne.

Le vestibule est de consistance membraneuse. Il est constitué d'une série de sacs et de tubes qui épousent la structure du labyrinthe osseux situé dans l'os temporal.

Le vestibule contient deux sacs : l'utricule et la saccule reliés par un petit conduit. Audessus et en arrière s'étendent 3 canaux semi-circulaires (un antérieur, un postérieur et un latéral) qui sont disposés en angle droit les uns par rapport aux autres.

A l'extrémité de chaque canal se trouve un renflement appelé ampoule. Chaque ampoule contient une structure réceptrice sensitive appelée crête ampullaire qui comprend des cellules sensorielles ciliées.

Ces cellules sont stimulées par le mouvement de l'endolymphe induit par les accélérations de tête. Elles sont en contact avec les fibres nerveuses formant le nerf ampullaire.

Les nerfs ampullaires rejoignent les nerfs issus de la saccule et de l'utricule pour former la partie vestibulaire du nerf vestibulo-trochléaire ou nerf VIII.

III.2.2. Les voies de l'équilibre

Les dendrites des premiers neurones sont au contact des cellules ciliées. Leur corps cellulaire se trouve dans le ganglion de Scarpa ou ganglion vestibulaire qui se situe au fond du conduit auditif interne. L'axone de ce premier neurone va constituer le contingent vestibulaire de la huitième paire crânienne.

Ce premier neurone pénètre dans le tronc cérébral en passant par l'angle pontocérébelleux. A ce niveau, le contingent cochléaire rejoint le contingent vestibulaire.

Le noyau du tronc cérébral où arrive cet axone se situe dans le quatrième ventricule : c'est le noyau vestibulaire.

Il fait ensuite synapse avec le 2ème neurone qui se rend au niveau du cervelet.

A ce niveau se créé une synapse avec un troisième neurone qui se rend au noyau du toit qui fait ensuite synapse avec un quatrième neurone qui revient au noyau vestibulaire.

Ce dernier fait ensuite synapse avec un cinquième neurone, le neurone vestibulo-spinal, qui achemine les influx nerveux vers les muscles squelettiques où s'élabore le tonus musculaire. Ainsi, lors du mouvement d'inclinaison de la tête d'un côté, il y aura augmentation du tonus dans les muscles extenseurs physiologiques du membre inférieur du même côté.

Donc, les propriocepteurs nucaux sont en relation avec la voie vestibulaire.

De plus, à partir du noyau vestibulaire, des axones gagnent les noyaux oculomoteurs. Ces derniers forment des voies réflexes avec le noyau du XI médullaire qui permettent la synergie des mouvements de la tête et des yeux : c'est la voie oculo-céphalogyre qui conditionne le réflexe vestibulo-oculaire.

III.3. VOIE OCULOCEPHALOGYRE ET REFLEXE VESTIBULO-OCULAIRE

III.3.1. Définition de la poursuite

Le mouvement de poursuite permet la stabilisation sur la fovéa de l'image d'un objet en lent déplacement par rapport à l'environnement.

Les mouvements de latéralité oculaire précèdent imperceptiblement la rotation de la tête du même côté.

III.3.2. Anatomo-physiologie

La voie oculo-céphalogyre simple met en rapport les IIIème, VIème et XIème paires crâniennes avec les muscles trapèzes et sterno-cléido-mastoïdiens (SCM) ainsi que les muscles verniers du cou.

L'information visuelle est transmise via le nerf optique aux aires visuelles occipitales 17, 18 et 19 de Brodmann :

- 17, aire striée
- 18, aire péri-striée, assure la gnosie visuelle
- 19, aire para-striée, assure l'intégration et la synthèse des signaux visuels.

Les noyaux oculomoteurs subissent l'action permanente d'autres centres corticaux et systèmes :

- l'aire oculomotrice frontale (aire 8 de Brodmann) commande la mobilité oculaire volontaire
- les aires oculomotrices occipito-pariétales (18 et 19 de Brodmann) commandent la fixation du regard amenant à la fovéa rétinienne l'image d'un objet apparu dans le champ visuel
- d'autres aires oculomotrices du cortex temporal permettent les mouvements oculaires après une stimulation auditive
- d'autres systèmes comme le cervelet, la substance réticulée, les labyrinthes et les voies vestibulaires permettent les mouvements oculaires réflexes assurant l'adaptation des yeux aux changements de position de la tête et aux mouvements rotatoires du sujet.

Les aires 8 et 18 paraissent essentielles pour assurer des mouvements conjugués de la tête et des yeux, l'aire 19 intervenant surtout dans la fonction de poursuite.

L'aire 8 est l'aire oculo-céphalogyre antérieure. Elle appartient au cortex frontal qui commande la fonction de latéralité volontaire (frontale ascendante).

De là, les fibres cortico-oculo-céphalogyres descendent dans le genou de la capsule interne (faisceau géniculé), atteignent la région colliculaire supérieure, l'aire prétectale et les noyaux oculomoteurs accessoires. Les fibres cortico-oculo-céphalogyres cheminent ensuite dans le tronc cérébral par le faisceau longitudinal médian (bandelette longitudinale postérieure).

Puis ces fibres se subdivisent en deux contingents :

- un faisceau qui descend jusqu'aux noyaux céphalogyres de la moelle cervicale (C1-C5) qui solliciteront les muscles rotateurs de la tête
- un faisceau qui s'arrête à la région pontique pour les noyaux para-abducens et abducens du VI controlatéraux.

De là, deux faisceaux partent :

- L'un directement aux muscles intrinsèques de l'œil par l'intermédiaire de la VIème paire crânienne
- L'autre recroise la ligne médiane dans le mésencéphale pour atteindre les noyaux oculomoteurs du III.

Le fonctionnement de cette voie est très complexe car il faut qu'elle assure la synergie des deux globes oculaires. Il semble que cette synergie soit commandée par des centres siégeant dans le tronc cérébral, grâce à des neurones d'association allant d'un noyau du III au noyau du VI opposé et non par des centres corticaux.

Ainsi, grâce à ces différents réseaux neuronaux, lorsque le sujet bouge en même temps que la cible, le mouvement de poursuite de l'œil doit tenir compte du déplacement de la tête.

Ceci indique que son calcul ne dépend pas que du seul stimulus sensoriel rétinien mais aussi de signes extra-rétiniens.

III.3.3. Le réflexe vestibulo-oculaire (R.V.O.)

D'après, PERRIER (2012) [25], le R.V.O. est un mouvement compensateur des yeux survenant lors d'un mouvement de la tête induit par la stimulation des canaux semicirculaires.

Lorsque la tête bouge, les canaux semi-circulaires, via leur crête ampullaire, signalent une accélération angulaire. Le système oculomoteur répond au mouvement de la tête par un mouvement des yeux de direction opposée mais d'amplitude égale.

La fonction de ce réflexe est de stabiliser le regard, c'est-à-dire de maintenir fixe la position de l'œil dans l'espace pendant la rotation de la tête.

Il ne peut fonctionner que si le regard a accroché une cible fixe, ou mobile mais très éloignée, dans l'espace ne nécessitant pas de mouvement de latéralité.

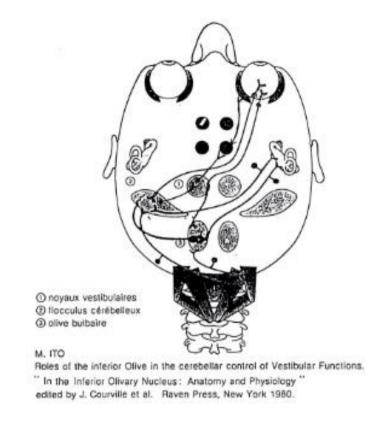


Fig. 2 - Réflexe vestibulo oculaire (d'après IMBERTI-BLERET (s.d.) [15])

III.4. SYSTEME PROPRIOCEPTIF

Selon CERIOLI et al. (2013) [18] et TRICOT (1992) [16] : la proprioception signifie littéralement « perception de soi ».

En 1906, dans sa description originelle, Sherrington évoque l'existence de récepteurs capables d'enregistrer les transformations internes du corps et de répondre aux stimulations du monde extérieur, par des réactions qui peuvent être corrigées ou renforcées via les transformations internes du corps. Les différents messages issus de propriocepteurs des tensions musculaires, du jeu des articulations, des récepteurs cutanés, servent à accompagner la décision ou la volonté de se mouvoir.

La proprioception du râchis cervical est en lien avec l'équilibre car il assure la stabilité de la tête qui contient des éléments importants impliqués dans le contrôle de l'équilibre, à savoir la vue et le vestibule.

III.4.1. Proprioception musculaire et oculomotricité

Selon, DUSQUENOY & CATANZARITI (2008) [19], le râchis cervical occupe une place particulière dans la fonction d'équilibration des humains : les muscles sous-occipitaux (ou verniers) sont particulièrement riches en récepteurs proprioceptifs.

Siège d'un système sensoriel dense, sa participation aux fonctions d'équilibration est connue. En effet, des travaux récents laissent envisager le rôle déterminant des afférences cervicales dans le contrôle de la posture.

III.4.1.1. Propriétés de la proprioception

La proprioception présente trois propriétés :

- la sensibilité à la position (statesthésie) qui informe continuellement sur les angles formés par chaque articulation et donc sur la position relative des membres entre eux et par rapport au corps
- la sensibilité au mouvement (kinesthésie), qui correspond à une sensation à la fois de vitesse, d'amplitude et de direction. Il a été démontré que le sens kinesthésique contribuait, pour une part prépondérante, à la perception consciente du mouvement
- la sensibilité à la force.

L'étude de la physiologie de la proprioception comporte deux éléments : la proprioception inconsciente et la proprioception consciente.

- <u>La proprioception inconsciente</u> intervient dans le maintien de la station debout et dans les ajustements posturaux, et repose sur la mise en jeu de voies réflexes médullaires permettant des ajustements rapides.
- <u>La proprioception consciente</u>, support de la statesthésie et de la kinesthésie, repose sur le traitement cortical des informations proprioceptives.

III.4.1.2. Les organes à la base de la capture des informations proprioceptives

Les propriocepteurs capsulo-ligamento-musculaires fournissent des informations sur les positions articulaire et musculaire de même que sur la force développée.

D'autres récepteurs, à distance de ce système musculo-squelettique, renseignent, eux, sur la position de la tête par rapport au tronc ou au cours des déplacements : ce sont les fuseaux neuromusculaires (récepteurs sensoriels localisés dans la partie charnue de tous les muscles striés) et les organes tendineux de Golgi (récepteurs localisés au niveau des jonctions musculo-tendineuses et muculo-aponévrotiques).

Les récepteurs articulaires sont eux situés dans la capsule articulaire et les ligaments. Ils comprennent les corpuscules de Ruffini, les corpuscules de Pacini et les terminaisons libres.

Les mécanorécepteurs de la peau comprennent plusieurs types de récepteurs encapsulés dans une gaine conjonctive et des terminaisons nerveuses libres. Les récepteurs encapsulés sont représentés par les corpuscules de Meissner, les disques de Merkel, les corpuscules de Pacini et de Ruffini.

Dans leur ensemble, ces récepteurs permettent de renseigner sur la déformation cutanée (étirement, frottement, pression...). Ainsi, chaque récepteur a une fonction particulière. Les corpuscules de Meissner et les disques de Merkel sont impliqués dans les phénomènes de discrimination spatiale, les corpuscules de Pacini sont sensibles aux oscillations mécaniques de la peau tandis que les corpuscules de Ruffini le sont à la direction et à l'amplitude de l'étirement.

Les afférences visuelles jouent un rôle dans la sensibilité proprioceptive. Les centres nerveux interprètent le déplacement de l'image comme s'il s'agissait d'un changement de position de la tête.

Les afférences visuelles de la vision périphérique convergent avec les afférences vestibulaires, et contribuent à l'évaluation de la vitesse des mouvements de la tête. En effet, lorsque la vitesse de déplacement de la tête est constante, les cellules sensorielles des organes vestibulaires vont s'adapter et ne vont plus suffire à informer le système nerveux central des déplacements.

Les récepteurs labyrinthiques : les informations en provenance du système vestibulaire renseignent sur l'orientation de la tête dans l'espace. Les afférences vestibulaires indiquent aux centres nerveux supérieurs la position et les mouvements de la tête par rapport à la verticale.

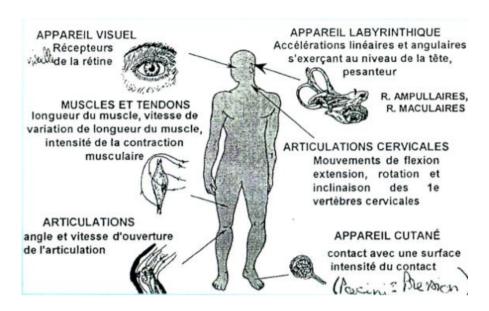


Fig. 3 - Récepteurs sensoriels impliqués dans la régulation de l'équilibre et de la posture (selon FAUGOUIN (2009) [20])

III.4.2. Le rôle de l'oculomotricité dans les mouvements de la tête

Les mouvements de la tête et les mouvements oculomoteurs sont indissociables.

En effet, un mouvement synchronisé de la tête et des yeux est nécessaire pour aboutir au but de l'oculomotricité : le centrage des images sur la fovéa.

Les muscles extra-oculaires permettent à l'œil de se mouvoir dans n'importe quelle direction avec un maximum de 40° à partir de la position de relâchement.

Mais l'œil ne se déplace pas vers les limites extrêmes de cette amplitude. En effet, audelà de 15-20°, ce sont les mouvements de tête qui sont mis en jeu. Ainsi, lors des mouvements de la tête existent en permanence des coordinations entre mouvements du rachis cervical, de la tête et des yeux. Ces coordinations sont régulées par le système proprioceptif du rachis cervical et particulièrement par celui des muscles sous-occipitaux dont les actions permettent de contrôler les trois directions de l'espace.

IV. TRAVAIL SUR ECRAN

IV.1. INTRODUCTION

On parle de poste de travail sur écran quand les salariés passent une partie importante de leur temps de travail (> 4 heures par jour) sur un écran de visualisation.

Ne sont pas concernées les cas suivants cités dans le décret n°91-451 du 14 Mai 91 :

"a) Les postes de conduite de véhicules ou d'engins ; b) Les systèmes informatiques à bord d'un moyen de transport; c) Les systèmes informatiques destinés à être utilisés en priorité par le public ; d) Les systèmes portables dès lors qu'ils ne font pas l'objet d'une utilisation soutenue à un poste de travail ; e) Les machines à calculer, les caisses enregistreuses et tout équipement possédant un petit dispositif de visualisation de données ou de mesures nécessaires à l'utilisation directe de cet équipement ; f) Les machines à écrire de conception classique dites " machines à fenêtre ".

Le "poste type" de travail sur écran se compose en général d'une unité centrale (UC), d'un écran, d'un clavier, d'une souris, d'un fauteuil, mais les ordinateurs portables (écran-clavier-unité centrale) sont de plus en plus utilisés.

Travailler sur écran de façon intensive peut engendrer des troubles de la santé : fatigue visuelle, troubles musculosquelettiques, stress, etc.

Ainsi, dans ce chapitre, nous allons aborder les principaux risques liés au travail sur écran en relation avec notre étude.

IV.2. TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES (ou TMS)

IV.2.1. Définition et épidémiologie

Selon CAPRON (2009) [14], les troubles musculo-squelettiques (TMS) regroupent un ensemble d'affections péri-articulaires touchant les tissus mous (muscles, tendons, nerfs, vaisseaux, cartilages) des membres et du dos.

Les TMS sont devenus un problème majeur de santé au travail.

D'ailleurs, selon le gouvernement français [26] : « 6926 nouveaux TMS sont indemnisés pour les actifs du régime général et 3255 pour les salariés agricoles

- 8,4 millions de journées de travail perdues pour les actifs du régime général
- 787 millions d'euros de frais couverts par les cotisations des entreprises pour les actifs du régime général
- Pour les actifs du régime général, le coût des TMS représentent environ 40% du coût total des Maladies Professionnelles (avec ou sans arrêt de travail). Le coût moyen d'un TMS est estimé à 21300€

[...]

- Les affections péri-articulaires telles que le syndrome du canal carpien ou les douleurs de l'épaule provoquées par divers facteurs tels que les gestes répétitifs, certaines postures de travail, des cadences soutenues... représentent 91% des TMS reconnus (avec ou sans arrêt de travail). »

De plus, selon une enquête INSERM-ANACT d'après BOURGEOIS et al. (2006) [7], il apparaît que 13% des salariés présentent au moins un TMS des membres supérieurs diagnostiqué par le médecin du travail et que 86% des TMS diagnostiqués sont imputables aux conditions de travail. « Selon Eurostat, les TMS sont le problème de santé au travail le plus répandu en Europe avec en 1999, 4.1 millions de salariés qui avaient souffert de ce type de maladie. Leur nombre augmente de 20% par an en France comme dans la plupart des pays Européens. »

Ainsi, avec ces chiffres en constante augmentation, ces TMS entrainent un coût financier important pour la société car, selon BOURGEOIS et al. (2006) [7], les maladies du système ostéo-articulaire sont responsables du quart des motifs médicaux d'arrêts de travail.

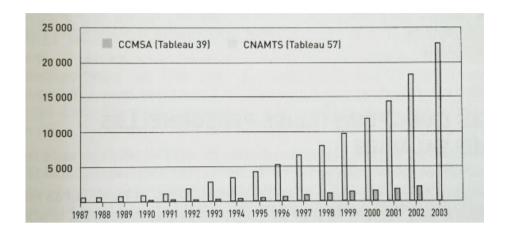


Fig. 4 - Evolution du nombre de maladies professionnelles reconnues et réglées de type Affections Périarticulaires (selon BOURGEOIS ET AL. (2006) [7] p.39)

IV.2.2. Etat de la recherche actuelle

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéresserons aux cervicalgies liées à la position devant écran qui font parties, selon HA & ROQUELAURE (2004) [2] et INRS & INVS (2010) [22] des TMS non spécifiques (TMSns).

Selon une enquête de SEKNAJI et al. (2013) [5], la prévalence des cervicalgies chez les utilisateurs d'ordinateur en milieu professionnel est de 46.6%. En plus des conséquences matérielles énoncées précédemment, ces TMS ont un impact considérable sur la qualité de vie puisque 18.2% des sujets ont déclarés avoir des répercussions sur leurs activités de loisirs.

De plus, [5] le principal facteur de risque des cervicalgies est la non possibilité d'ajuster sa hauteur de chaise.

Mais, selon KORHONEN et al. (2002) [3], cet aspect ergonomique n'est pas le seul facteur à risque de cervicalgies. Ainsi, le positionnement statique du cou et des bras et la durée de la position assise sont autant mis en cause que la conception du lieu de travail.

D'où l'intérêt pour l'opérateur d'être informé sur l'attitude posturale à avoir devant son écran par de simples conseils ergonomiques puisque selon l'étude de RANASINGHE et al. (2011) [4]: une majorité d'employés n'ont aucune connaissance de l'ergonomie (70.1%). Les raisons les plus évoquées pour ne pas les mettre en œuvre étaient : le manque de facilité (34.6%) et le manque de conviction dans leurs utilités (25.5%).

Mais d'autres facteurs sont mis en cause tels qu'une [3] forte charge de travail, avoir peu d'influences sur sa propre situation au travail et peu d'opportunités, ou encore d'avoir peu de repos de courtes durées dans la journée. De surcroît, selon RANASINGHE et al. (2011) [4], la pression du temps, le stress mental, et un manque de soutien des collègues et des responsables sont à inclure dans la prise en charge des TMS.

L'environnement physique au travail est, pour KORHONEN et al. (2002) [3], un facteur prédictif significatif. Il inclut : la lumière, la température, la qualité de l'air, la taille de la pièce et les conditions acoustiques.

De plus, selon pour KORHONEN et al. (2002) [3], des facteurs individuels entrent en ligne de compte dans les cervicalgies tels que le genre féminin, qui entraine un risque trois fois plus important, mais les hommes montrent tout de même une tendance à l'augmentation des douleurs au cou après l'âge de 40 ans ; et le tabagisme actuel comme ancien, qui provoque un risque deux fois plus important comparé aux non-fumeurs.

Pour ce qui est du genre féminin, une hypothèse est suggérée selon KORHONEN et al. (2002) [3] quant au fait que les femmes possèdent une plus petite stature et une moindre force dans les muscles des épaules que les hommes.

Donc, le genre féminin, l'utilisation journalière d'un ordinateur, la position incorrecte du corps, le manque de soutien social et le manque de connaissances de l'ergonomie sont associés aux TMS.

Ces résultats suggèrent que les prises en charge des TMS doivent agir essentiellement sur 3 paramètres :

- l'amélioration et la sensibilisation des employés et employeurs quant au respect des conditions ergonomiques,

- l'amélioration des conditions psychosociales,
- la limitation de la surexposition aux différents facteurs de risque en rationalisant la demande de travail.

IV.3. FATIGUE VISUELLE

IV.3.1.Introduction

Après plusieurs heures de travail consécutives devant un écran de visualisation, un certain nombre d'opérateurs présente une fatigue visuelle selon CAIL & SALSI (1992) [13].

Cette fatigue visuelle se définit comme « un effet physiologique réversible résultant de sollicitations excessives des muscles oculaires et de la rétine, pour tenter de conserver une image nette par des ajustements inefficaces. Elle s'accompagne d'une réduction de la capacité nécessaire à la réalisation d'une tâche visuelle et d'une modification de la stratégie d'accomplissement de cette tâche. » selon CAIL & SALSI (1992) [13].

IV.3.2.Symptômes

La fatigue visuelle est caractérisée par 3 groupes de symptômes :

- <u>oculaires</u> : sensation de tension du globe oculaire, sécheresse de l'œil, lourdeur des paupières, picotements, sensation de brûlure ou de démangeaison, douleur à la pression
- <u>visuels</u> : vision trouble (ou perception floue), diplopie, impression de voile devant les yeux, baisse de l'acuité visuelle, difficultés de fixation, éblouissements, apparition de franges colorées autour des objets, tâches sombres
- <u>généraux</u>: céphalées frontales ou en casque, nausées, vomissements, somnolence en permanence, sensations vertigineuses.

IV.3.3. Facteurs favorisants

L'apparition des plaintes dépend de 2 catégories de facteurs : individuels et professionnels.

IV.3.3.1. Facteurs individuels

Ils comprennent:

- <u>les défauts visuels</u> : les symptômes oculaires des opérateurs sur écran sont associés à la préexistence de défauts visuels
- <u>le port de verres correcteurs</u> : la fréquence des symptômes subjectifs est plus élevée chez les porteurs de lunettes que chez les non porteurs. Cependant, l'absence de verres correcteurs, alors qu'ils seraient nécessaires, semble être un facteur important dans l'apparition des symptômes de vision trouble
- <u>le sexe</u> : les plaintes sont plus nombreuses chez les femmes
- <u>les causes générales</u> : insomnie, tabac, alcool, certains médicaments, certaines maladies oculaires, les affections générales asthéniantes, des causes psychiques, une mauvaise nutrition

IV.3.3.2. Facteurs professionnels

Les facteurs professionnels sont liés à :

- l'environnement physique : éclairage, température ambiante
- <u>le matériel</u> : la saisie et l'acquisition de données sont les tâches informatisées les plus astreignantes, la présence de reflets, le contraste négatif (caractères clairs sur fond sombre) selon GOSSELIN (2003) [21]
- <u>l'aménagement du poste</u> : l'inconfort visuel s'accroît lorsque l'écart augmente entre la distance œil-document et la distance préférée de l'opérateur
- <u>l'organisation du travail</u> : la fréquence des troubles visuels est dépendante de la durée de travail mais aussi lorsque le travail sur écran est peu varié, pratiqué sans alternance avec d'autres activités ou sans pause.

Ainsi, selon GOSSELIN (2003) [21] et SPEEG-SHATZ et al. (2001) [6], la durée quotidienne de saisie sur écran est un facteur fortement lié aux fatigues visuelles : son taux a tendance à s'accroître avec l'augmentation de la durée de ces travaux au-delà de 4h par jour.

En conclusion de ce chapitre, il nous semble donc nécessaire d'administrer des soins ophtalmologiques selon les besoins puisque, selon GOSSELIN (2003) [21], le suivi des sujets à moyen terme permet d'affirmer que la correction de certains troubles de la vision même légers contribue à réduire la fatigue visuelle.

Par contre, en ce qui concerne les soins orthoptiques, selon SPEEG-SHATZ (2001) [6] malgré l'absence de liaison statistique entre la rééducation orthoptique et une éventuelle diminution des signes subjectifs fonctionnels visuels, environ 80% des salariés ayant effectué une rééducation orthoptique l'ont tout de même jugée bénéfique.

Enfin, il est à rappeler que ces soins oculaires sont à ajouter à une amélioration organisationnelle et matérielle des conditions de travail pour permettre une diminution des signes subjectifs fonctionnels visuels notamment pour les améliorations portées sur le matériel à disposition des salariés et permettant une installation plus ergonomique du poste de travail sur écran.

IV.4. ABORD PREVENTIF

D'après l'INRS (2009) [22] et BARTHE & DELGOULET (2007) [17], le travail des ergonomes a permis de proposer des recommandations pour l'affichage ainsi que pour l'implantation et l'aménagement d'un poste de travail comportant un écran.

IV.4.1.Ecran

S'il est cathodique, l'écran doit être traité contre les reflets. Les écrans LCD, plats et fixes, ne présentent pas de reflets car ils sont mats.

Il doit être orientable en hauteur et latéralement.

Il doit être régulièrement dépoussiéré à l'aide de chiffons secs non pelucheux et d'un aérosol d'air comprimé.

IV.4.2. Présentation de l'information

Un affichage sur fond clair est à privilégier.

Pour la plupart des tâches en bureautique, il convient de ne pas utiliser plus de 2 ou 3 couleurs en plus de celle du fond.

IV.4.3.Implantation du poste de travail

IV.4.3.1. Environnement lumineux

Il est nécessaire de moduler les éclairages naturels et artificiels pour éviter les éblouissements et les reflets.

Autant que possible, placer les écrans perpendiculairement aux fenêtres. Si ce n'est pas possible, équiper les fenêtres de stores.

L'éclairage artificiel préconisé peut être de type direct intensif, c'est-à-dire un éclairage dirigé vers le bas avec des luminaires équipés de grilles de défilement qui canalisent la lumière ; ou indirect qui est un éclairage dirigé vers le haut ou vers un mur.

IV.4.3.2. Environnement sonore

Les unités centrales des ordinateurs ont tendance à être bruyantes. Le bruit provient du (ou des) ventilateur(s). Ce niveau de bruit peut être réduit par le choix de :

- boîtiers ou disques durs insonorisés
- ventilateurs plus silencieux
- modules permettant de réguler la vitesse des ventilateurs
- composants produisant moins de chaleur
- systèmes de refroidissement sans ventilateur.

IV.4.3.3. Environnement thermique

Les écrans LCD dégagent beaucoup moins de chaleur que les écrans cathodiques.

Par ailleurs, des plantes vertes peuvent contribuer à préserver un taux d'humidité adéquat.

IV.4.4. Aménagement du poste de travail

Choisir un mobilier aux normes, autant que possible réglable. Il faut aussi veiller à offrir assez d'espace aux opérateurs pour qu'ils puissent bouger, changer de position, étendre leurs jambes, accéder aisément à leurs documents...

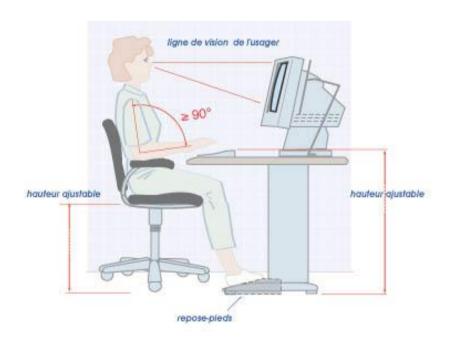


Fig. 5 - Posture devant écran recommandée (d'après l'INRS (2009) [22])

Le mobilier doit être réglé et choisi en fonction des caractéristiques physiques de l'utilisateur.

L'aménagement optimal est celui qui permet une posture adéquate, à savoir :

- les pieds reposent à plat sur le sol ou sur un repose-pied
- l'angle du coude est droit ou légèrement obtus

- les avant-bras sont proches du corps
- la main est dans le prolongement de l'avant-bras
- le dos est droit, légèrement en arrière, et soutenu par le dossier.

Pour établir un compromis entre vision et posture, le haut du moniteur doit se situer au niveau des yeux.

IV.4.4.1. Fauteuil

Il doit être choisi en fonction des critères suivants :

- dossier, assise et éventuellement accoudoirs réglables
- profondeur permettant à l'opérateur d'appuyer le bas de son dos sans que le bord avant n'exerce de pression à l'intérieur des genoux
- rembourrage ferme offrant un bon appui.

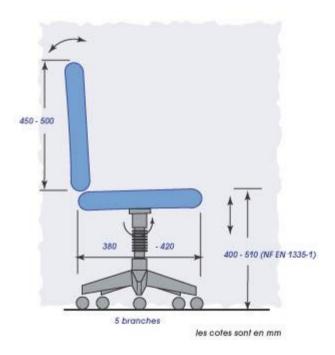


Fig. 6 - Dimensions du fauteuil de bureau (d'après l'INRS (2009) [22])

IV.4.4.2. Distance œil-écran

En alphanumérique, la distance optimale entre l'œil et l'écran dépend principalement de la taille des caractères ou des chiffres affichés. Elle augmente avec la taille des caractères ou des chiffres.

Avec de l'affichage alphanumérique, la distance optimale œil-écran est égale à 170 fois la taille des caractères majuscules ou des chiffres ou 2 fois la valeur de la diagonale de l'écran. Ce qui correspond en moyenne à une distance de 50-70 cm : bras tendus, les doigts effleurent l'écran.

Lorsque l'affichage est uniquement iconographique (surveillance vidéo...), la distance optimale œil-écran est égale à 4,5 fois la diagonale de l'image.

IV.4.4.3. Travail sur micro-ordinateur portable

Pour les salariés qui travaillent sur un micro-ordinateur portable, il existe des rehausseurs qui permettent de placer le haut de l'écran à hauteur des yeux. Il s'agit d'un plan incliné sur lequel le clavier est posé. Un clavier standard doit alors être connecté au portable pour préserver des conditions optimales de frappe au clavier.

IV.4.4.4. Travail sur plusieurs écrans

Si le salarié travaille sur 2 écrans et que l'un est beaucoup plus consulté que l'autre, il convient de le placer face au salarié. Dans le cas contraire, les 2 écrans sont placés symétriquement par rapport au salarié. Si les 2 écrans ne font qu'un seul du point de vue de l'affichage, il peut être utile d'augmenter la vitesse de déplacement du curseur d'un écran à l'autre.

Si le salarié travaille sur 3 écrans, il convient de les disposer en arc de cercle pour avoir la même distance entre l'œil et ces affichages.

Avec 4 écrans ou plus, il faut que le salarié puisse se déplacer avec son siège qui doit donc posséder des roulettes.

Dans les tous les cas, les écrans doivent être accolés et la polarité d'affichage devrait être la même sur tous.

IV.4.4.5. Porte-document

Lorsque le salarié travaille à partir de documents papier, un porte-document (ou portecopie) est utile. Celui-ci doit être placé à une hauteur et une profondeur qui minimisent la fatigue de la nuque et des yeux : à côté de l'écran ou entre le clavier et l'écran.

Si le salarié a besoin de placer ses documents devant lui pour y écrire, un support de document amovible peut être placé devant l'écran sans avoir besoin de repousser le clavier.

La distance œil-document doit être d'au moins 70 % de la distance œil-écran.

IV.4.4.6. Clavier et souris

Le clavier doit être inclinable, dissocié de l'écran et avoir une surface mate pour éviter les reflets. Son épaisseur moyenne ne devrait pas excéder 3 cm.

L'épaisseur et l'inclinaison du clavier doivent limiter l'extension des poignets.

Le clavier doit se situer en face du salarié mais pas au bord du plan de travail pour permettre l'appui occasionnel des mains et des avant-bras. Une distance de 10 à 15 cm entre le bord du plan du travail et la barre d'espacement du clavier permet cet appui. Il faut éviter de poser continuellement les poignets sur le bord du bureau pendant la frappe. Celle-ci doit donc être effectuée avec les poignets le plus souvent "flottants".

La taille et la forme de la souris doivent être adaptées à celles de la main. La souris peut être positionnée dans le prolongement de l'épaule, l'avant-bras étant appuyé sur la table ou devant le clavier si celui-ci est très peu utilisé.

Les souris verticales permettent une posture plus neutre de l'avant-bras. Elles tendent à réduire la charge musculaire de l'extrémité du membre supérieur, surtout si la ligne naturelle main – avant-bras est respectée. Les souris verticales présentant une inclinaison constituent un bon compromis entre posture, ressenti et performance.

Si les recommandations pour l'emploi du clavier et de la souris sont respectées, l'utilisation d'un repose-paume n'a aucune justification.

IV.4.5.L'importance des pauses

Il est conseillé de faire régulièrement une interruption avec changement d'activité. Des pauses fréquentes mais courtes sont plus efficaces que des pauses rares mais longues.

Aménager une pause d'au moins 5 minutes toutes les heures si la tâche est intensive ou bien d'un quart d'heure toutes les 2 heures si la tâche l'est moins. Il faut bouger pendant les pauses.

Des exercices physiques, pratiqués lors d'une « gymnastique de pause », peuvent s'avérer utiles en réduisant efficacement l'astreinte musculo-squelettique et en favorisant la circulation sanguine.

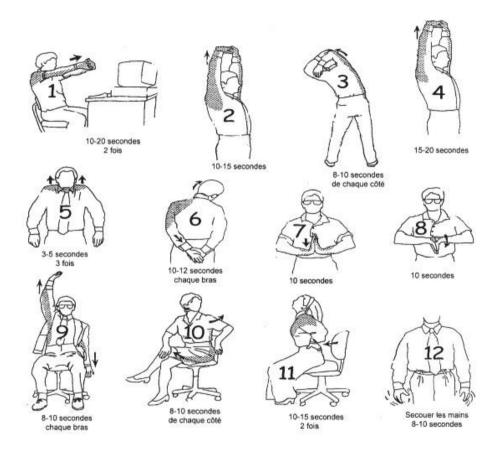


Figure 7 - "Gymnastique" de pause

IV.4.6. Exercices orthoptiques

D'après GOSSELIN (2003) [21] et MOISOIU (2010) [24], ces exercices permettent à l'opérateur de diminuer ou de retarder l'apparition de la fatigue visuelle :

- tous les quarts d'heure de travail, détacher le regard de l'écran et fixer intensément un objet éloigné
- regarder loin à droite puis loin à gauche sans bouger la tête. Répéter ce mouvement une vingtaine de fois. Faire la même chose de haut en bas
- regarder un point au loin, puis, très lentement, ramener le regard sur le bout de son nez. Répéter ce mouvement une dizaine de fois
- tout en gardant les yeux fermés, les déplacer lentement de gauche à droite puis de droite à gauche et de haut en bas puis de bas en haut. Répéter ce cycle 20 fois
- penser aussi à cligner des yeux pour les hydrater, voire à recourir à des larmes artificielles en fonction de l'inconfort ressenti.

IV.4.7. Prévention du stress au travail

Selon l'INRS (2009) [22], la prévention du stress professionnel lié au travail sur écran passe initialement par le contrôle des facteurs liés à l'environnement (bruits, éclairage, température,...) et au poste de travail.

Laisser un degré d'autonomie à l'utilisateur par rapport à la priorité, le rythme et le mode opératoire. Donner la possibilité de développer ses connaissances.

Un autre facteur de risque du stress professionnel est le sentiment d'isolation, de manque de soutien social de la part de la hiérarchie ou du collectif. La solution proposée est d'encourager les salariés à signaler les problèmes existants et potentiels car l'implication des salariés permet d'améliorer le système et de valoriser leur expérience et leur travail.

Quant à l'insuffisance de reconnaissance du travail accompli, offrir un feed-back suffisant sur la réalisation de la tâche, d'une manière compréhensible par l'utilisateur permettra de rétablir une meilleure confiance en soi et en son potentiel.

IV.5. ABORD CURATIF

IV.5.1. Correction des défauts visuels

D'après MOISOIU (2010) [24], beaucoup de personnes ont des problèmes de vision non corrigés qui, de part leur travail, seront sources de troubles.

L'opérateur doit donc accorder une attention particulière à sa vue, il est tenu à des visites régulières chez le médecin du travail qui l'orientera si nécessaire chez l'ophtalmologiste.

IV.5.2. Traitement des algies musculo-squelettiques

Le traitement est symptomatique à type de prescription d'antalgiques, d'antiinflammatoires et de décontracturants musculaires.

V. CONCEPT OSTEOPATHIQUE

Existe-t-il un lien entre la charnière cervico-occipitale et le travail sur écran?

Après avoir présenté les principaux points anatomiques, physiologiques et les principales études menées sur ce sujet, il est maintenant indispensable de les coordonner afin de démontrer la légitimité de notre hypothèse de départ.

Pour mettre en évidence dans quelles mesures les contraintes visuelles et posturales du travail sur écran se répercutent sur le complexe OAA, il est nécessaire d'élaborer un raisonnement utilisant différentes « chaînes ostéopathiques ».

Nous envisagerons le raisonnement sous plusieurs aspects :

- l'aspect neurologique,
- l'aspect musculaire,
- l'aspect membraneux.

V.1. L'ASPECT NEUROLOGIQUE

Les influences neurologiques se font par le biais de la voie oculo-céphalogyre.

En effet, comme nous l'avons montré précédemment, les voies cortico-médullaires issues de l'aire frontale 8 se terminent (pour le premier contingent) dans les noyaux céphalogyres de la moelle (C1-C5).

De plus, il est important de rappeler que l'information visuelle va jusqu'aux aires occipitales (aires 17, 18 et 19 de Brodmann).

Et pour finir, évoquons le réflexe vestibulo-oculaire qui met en relation le complexe OAA avec la vision via des propriocepteurs nucaux, particulièrement présents au niveau des muscles sous-occipitaux, et qui permettent ainsi la synergie des mouvements de la tête avec les yeux.

V.2. <u>L'ASPECT MUSCULAIRE</u>

Les muscles sous-occipitaux sont spécifiques à la charnière occipito-cervicale. L'implication de ces muscles est capital dans l'attitude de la tête et au niveau de la charnière cervicale haute.

Ils jouent donc un très grand rôle d'adaptation de la posture et leurs tensions viennent essentiellement de leurs influences neurologiques (vision, occlusion, conduit auditif interne).

Très toniques, leur disposition et la forme de leur bras de levier leur donnent la maitrise du mouvement dans toutes les directions.

Par conséquent, une contracture de ces muscles entrainera un déséquilibre mécanique du complexe OAA.

De plus, cette hypertonie musculaire irritera les nerfs sous-occipitaux, ce qui produira une augmentation de la perturbation neuromusculaire et entrainera donc un cercle vicieux.

D'autant que ces muscles sont très riches en capteurs sensoriels et sont couplés avec la vision.

D'ailleurs, d'après IMBERTI-BLERET [15], il existe une boucle nucale qui permet la relation entre les muscles du cou (sous-occipitaux, trapèze et SCM) et les muscles oculomoteurs puisque les muscles verniers sont informationnels et transmettent par le nerf XI aux muscles trapèze et SCM.

Ainsi, une contracture du SCM ou du trapèze (faisceau supérieur) peut être la cause d'une fermeture du trou déchiré postérieur avec irritation du nerf XI accessoire.

V.3. L'ASPECT MEMBRANEUX

Une sur-sollicitation des aires visuelles occipitales va entrainer une modification de tension de la tente du cervelet et donc une modification de tension de la dure-mère intracrânienne.

En sachant que la dure-mère intracrânienne s'attache sur le pourtour du trou occipital et se continue sur C0 C1 C2, on peut aisément en conclure qu'une trop grande stimulation de la vision, notamment par un travail sur écran, va entrainer un dysfonctionnement du complexe OAA.

VI. MATERIEL ET METHODE

VI.1. CRITERES D'ELIGIBILITE

VI.1.1.Population ciblée

Cette expérience sera réalisée avec le consentement éclairé du patient.

Le critère primordial reposera sur la présence de douleurs cervicales présentent depuis plus de 3 mois.

Il sera pris en compte un « sex ratio » égal à 1 avec une tranche d'âge comprise en 18 et 55 ans, car au-delà, l'arthrose cervicale peut entrainer de façon plus récurrente des crises aiguës inflammatoires pouvant perturber notre protocole.

VI.1.2. Critères d'inclusion

- Durée journalière de travail sur écran supérieure ou égale à 4 heures
- L'utilisation de l'ordinateur répond impérativement à un usage professionnel
- Sélection liée à la vue : suivi ophtalmologique régulier et anomalies oculo-visuelles corrigées
- Employés de bureau utilisant le même poste depuis au moins 6 mois.

VI.1.3. Critères d'exclusion

- Intervention chirurgicale datant de moins de 3 mois
- Pathologie infectieuse en cours
- Pathologie inflammatoire en période de crise
- Traumatisme crânien récent (inférieur à 3 semaines)
- Prise de traitement médicamenteux à visée anti-inflammatoire ou antalgique de moins de 2 semaines
- Hernie discale cervicale
- Antécédents d'entorse ou de fracture cervicale
- Antécédents de chirurgie de la région cervicale

- Dysmorphisme connu, à type d'anomalie de la charnière crânio-cervicale (syndrome d'Arnold-Chiari), de côte cervicale ou de vertèbre cervicale surnuméraire
- Traitement ostéopathique dans les 2 mois précédents

VI.2. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

VI.2.1. Outils de mesure

VI.2.1.1. Le goniomètre

La goniométrie articulaire consiste à mesurer la situation du segment corporel, par rapport :

- à un autre séparé du premier par l'articulation étudiée ;
- à un élément de référence constant tel que la ligne verticale par exemple.

La goniométrie permet de :

- quantifier une angulation articulaire,
- quantifier une amplitude articulaire c'est-à-dire le débattement angulaire existant entre les deux positions segmentaires extrêmes.

Les mesures angulaires doivent être transcrites par rapport à une position de référence communément adoptée par les praticiens.

La position de référence dans ce contexte-là sera : sujet assis, dos en appui contre le dossier d'une chaise avec les mains en appui sur les cuisses, la tête est droite et les yeux sont fermés.

Le goniomètre doit être placé :

- dans le plan du mouvement étudié ou dans un plan parallèle,
- de façon rigoureuse par rapport à des repères fiables et qui doivent être identiques pour chacune des deux positions extrêmes.

Il existe quatre catégories de goniomètres. Les plus répandus sont de type à 2 branches avec un axe commun :



Figure 8 - Un goniomètre

- la branche fixe comporte l'échelle angulaire,
- la branche mobile est munie d'une flèche permettant de procéder à la lecture de l'angle formé par les deux branches.

Le centre du goniomètre doit toujours être placé dans la mesure du possible, en regard de l'axe articulaire.

Pour la transcription des résultats, on regroupe deux par deux les mesures qui se trouvent dans un même plan de l'espace : flexion/extension, rotations droite/gauche et inclinaisons droite et gauche.

VI.2.1.2. L'échelle visuelle analogique (E.V.A.)

Le but de cet outil est d'évaluer l'intensité de la douleur à l'aide d'une réglette qui comporte deux faces : une face patient et une face soignant.

Cette échelle possède un score allant de 0 à 10.

Sur la face à présenter au patient, se trouve un trait horizontal de 10 cm, avec à chaque extrémité un qualificatif "pas de douleur" à gauche et "douleur maximale imaginable" à droite. Il est demandé au patient de déplacer le curseur figurant sur la réglette et le soignant relève le chiffre correspondant à l'endroit où le patient a placé ce curseur.

La correspondance entre niveau d'EVA et intensité de douleur est la suivante :

- De 0 à 3 : douleur faible

- De 3 à 5 : douleur modérée

- De 5 à 7 : douleur intense

> 7 : douleur extrêmement intense.

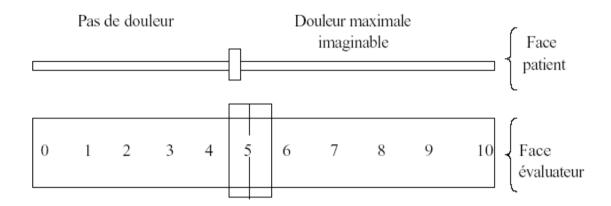


Figure 9 - L'échelle visuelle analogique [27]

Ses avantages

Echelle d'autoévaluation simple, reproductible, sensible aux variations d'intensité douloureuse, offrant un choix de réponses non mémorisables par le patient d'une évaluation à l'autre.

• Ses inconvénients

Cette échelle mesure seulement l'intensité de la douleur et fait abstraction des autres dimensions de la douleur. L'outil n'est pas adapté pour les patients malvoyants ou ne pouvant saisir le curseur.

VI.2.2. Outil d'évaluation

Nous utiliserons le questionnaire Maastricht Upper Extremity Questionnaire (MUEQ) selon BEKIARI (2011) [1] (*voir annexe 2 p.71 à 78*).

Ce questionnaire est un outil permettant d'examiner les facteurs de risque physiques, psychologiques et environnementaux sur le lieu de travail du sujet qui peuvent contribuer à la prévalence des plaintes au niveau du bras, du cou et de l'épaule.

Ainsi, nous utiliserons une méthodologie d'anamnèse comme suit :

- état civil
- antécédents du sujet (traumatiques, chirurgicaux et médicaux)
- MUEQ
- interrogatoire général : il appréhende les différents systèmes du corps pour avoir une idée du fonctionnement global du sujet. Il investigue les sphères musculo-squelettique, viscérale et crânienne.

VI.3. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Pour évaluer objectivement l'influence du traitement ostéopathique, nous utiliserons deux populations :

- une population cervicalgique qui bénéficiera d'une normalisation du complexe OAA
- une population cervicalgique témoin.

Ce protocole s'organisera sur 3 séances pour tous les patients et présentera différents moments lors de chaque séance.

Séance 1

- Anamnèse
- Mise en place des différents outils de mesure
- Evaluation de la zone C0-C1-C2 au niveau ostéopathique :
 - > Ce complexe est-il en dysfonction?
 - o Si non, l'expérimentation s'arrête pour ces patients
 - o Si oui:
 - Qualifier cette dysfonction en mentionnant son type : articulaire ou péri-articulaire.
 - En sachant que si une dysfonction articulaire est présente, l'expérimentation s'arrête pour ces sujets car les techniques Haute Vélocité Basse Amplitude sont proscrites
 - Quantifier cette dysfonction en mentionnant sa sévérité.

Quantification de sévérité de la dysfonction :

0 = Libre : sous l'action de la main du praticien, l'occiput présente un mouvement quantitativement et qualitativement symétrique d'un côté et de l'autre

1 = dysfonction simple : sous l'action de la main du praticien, l'occiput a une possibilité de mouvement dans les 2 sens mais présente une disparité.

La quantité de mouvement est supérieure d'un côté (celui de la dysfonction) par rapport à l'autre côté.

- 2 = dysfonction fixée : sous l'action de la main du praticien, l'occiput peut être mobilisé dans le sens de la dysfonction mais n'a pas de possibilité de mouvement dans le sens opposé.
- 3 = dysfonction figée : sous l'action de la main du praticien, l'occiput présente une très minime possibilité d'augmentation du mouvement dysfonctionnel et aucune mobilisation possible dans le sens opposé.

- Correction exclusive du complexe articulaire OAA : la technique de normalisation sera fonction du (ou des) niveau(x) de restriction de la charnière crânio-cervicale relevé(s) au test.

Cette dernière phase de la 1^{ère} séance ne sera bien évidemment pas mise en place pour la population témoin.

Séance 2 (J+10)

- Evaluation des mesures objectives via les outils de mesure et d'évaluation
- Evaluation des tests ostéopathiques concernant le complexe OAA :
 - > Est-il corrigé ou à nouveau en dysfonction ?
 - Qualifier et quantifier l'évolution de la dysfonction.

Séance 3 (J+10)

- Evaluation des mesures objectives via les outils de mesure et d'évaluation
- Evaluation des tests ostéopathiques concernant le complexe OAA :
 - Est-il corrigé ou à nouveau en dysfonction ?
 - Qualifier et quantifier l'évolution de la dysfonction.

A la fin de cette 3^{ème} séance, sera donné à chaque patient un récapitulatif des conseils ergonomiques à mettre en place sur leur lieu de travail dans le but de contribuer à une amélioration supplémentaire de leur douleur cervicale (*cf. annexe 3 p.79 et 80*).

VI.4. DESCRIPTION DES TECHNIQUES EMPLOYEES

VI.4.1.Description des techniques de test ostéopathique

VI.4.1.1. C0 sur C1

<u>Position du patient</u>: en décubitus dorsal, tête sortie de la table et jambes tendues.

Position du praticien : assis à la tête du patient.

Une main est en berceau sous l'occiput et l'autre main saisit le processus épineux de C2.

Ces deux mains sont au plus près de C1 et sont au contact osseux.

Action:

- entrainer une décoaptation : entrainer une compression jusqu'à C2 par le biais de notre thorax en appui sur le vertex du PA.

Puis décoapter C0 en entrainant une pronation avec notre main occipitale.

Cette première étape est essentielle pour déterminer si l'articulation est de type articulaire ou péri-articulaire. En effet, si la décoaptation n'est pas possible, la dysfonction est de type articulaire et l'expérimentation s'arrête.

- pousser bilatéralement l'occiput vers l'avant
- mesurer l'aller et le retour, la qualité et la quantité
- revenir au neutre tout en maintenant la décoaptation
- pousser bilatéralement l'occiput vers l'arrière
- mesurer l'aller et le retour, la qualité et la quantité
- puis entrainer les mouvements d'inclinaisons droite/gauche.

Ce test met en évidence toutes les dysfonctions antérieure, postérieure et inclinaisons.

VI.4.1.2. C0 sur C2

Position du patient : en décubitus dorsal, genoux fléchis et tête en dehors de la table.

Position du praticien : assis à la tête du patient.

Sa main céphalique saisit C0 en berceau et sa main caudale prend en pince le processus épineux de C2.

Action:

- comprimer C0 sur C1 et C2 sur C1
- décoapter C0-C1 par rapport à C2
- entrainer C0-C1 en rotations D/G sur C2.

VI.4.2. Description des techniques de normalisation

Selon la dysfonction trouvée au test, les corrections diffèrent :

VI.4.2.1. C0 sur C1

• Condyle occipital droit antérieur

Placer les mains comme lors du test.

Entrainer une mise en tension jusqu'à C2 puis décoapter unilatéralement C0 sur C1.

Amener dans le sens de la dysfonction (c'est-à-dire en antérieur) jusqu'à la barrière de tension.

Puis quand on sent un relâchement des tensions, amener C0 dans le sens de la correction jusqu'à la barrière de tension.

Attendre la résolution des tensions. Relâcher et retester.

• Occiput postérieur bilatéral

Positions identiques au test.

Entrainer une décoaptation bilatérale de C0 sur C1.

Amener C0 en postérieur jusqu'à la barrière de tension. Attendre la résolution des tensions. Relâcher et retester.

• Occiput antérieur bilatéral

Ici la tête du PA repose sur la table.

Cette correction se fait en plusieurs étapes :

- Entrainer tout d'abord un appui réchauffement sur les muscles sous-occipitaux tout en amenant progressivement l'occiput vers la postériorité.

Les mains sont sous l'occiput avec les doigts sur les muscles sous-occipitaux.

- Puis entrainer un pompage alternatif de C0 sur C1.
- Enfin, demander une inspiration profonde au patient tout en gagnant vers la postériorité.
- Puis changer les mains de position en plaçant une main en berceau sous l'occiput et une main sur le sternum avec l'avant-bras sur le menton du patient.

Garder la mise en tension gagnée jusqu'à présent sur l'occiput et laisser la main sternale en sensitif.

Puis sur chaque inspiration du patient, gagner vers la postériorité.

• Occiput en inclinaison

Ici la technique fonctionnelle classique est utilisée avec un temps d'exagération et un temps de correction.

VI.4.2.2. C0 sur C2

Correction de type fonctionnel classique avec les mêmes positons patient/praticien que lors du test.

VI.4.2.3. Mise en flottement de C1

Positions patient/praticien identiques au test de C0 sur C2.

Placer le pouce et l'index caudaux en pince au niveau du processus épineux de C2.

Les pouce et majeur céphaliques sont en berceau sous C0.

Le majeur caudal et l'index céphalique sont en direction de C1.

Action: séparer C2 et C0 de C1

- décoapter C0 de C1 et C2 de C1 et entrainer une sorte de pompage haut/bas en recherchant les différentes tensions possibles dans toutes les directions
- puis après avoir relâché toutes les tensions, mobiliser C1 en latéralisation droite/gauche.

VII. DISCUSSION

Nous avons donc voulu, par le biais de cette étude et de façon théorique, améliorer des cervicalgies induites par une posture devant écran par un travail sur le réflexe vestibulo-oculaire via le carrefour C0-C1-C2.

Pour cela, nous avons prouvé que cette douleur est liée à différents aspects anatomiques : musculaire, neurologique et membraneux.

- <u>L'aspect musculaire</u>: au niveau de la charnière occipito-cervicale, les muscles sous-occipitaux sont très importants de par leur rapports environnants : neurovégétatif (ganglion cervical supérieur), vasculaire (artère vertébrale), neurologique (bulbe rachidien) et nerveux (les quatre dernières paires crâniennes, les trois premières branches postérieures du plexus cervical) ; mais aussi de par leur rôle et leur conformation spatiale puisque la forme de leur bras de levier leur donne la maitrise du mouvement dans toutes les directions de l'espace.

Ainsi, on pourrait envisager l'hypothèse qu'un travail musculaire sur les muscles sousoccipitaux va entrainer une véritable réaction en chaine et ainsi améliorer les cervicalgies induites par une sur sollicitation du système visuel.

De plus, ces muscles sont en rapport étroit avec les muscles trapèze et SCOM par le passage du nerf XI accessoire dans le trou déchiré postérieur.

Donc, un autre travail musculaire peut aussi être envisagé sur ces muscles (faisceau supérieur du trapèze et SCM) pour normaliser l'articulation C0-C1-C2 et ainsi améliorer les tensions cervicales.

- <u>L'aspect neurologique</u> via le réflexe vestibulo-oculaire : puisqu'il existe de nombreux propriocepteurs nucaux au niveau des muscles sous-occipitaux permettant une synergie de mouvement entre la tête et les yeux.

Cet aspect-là serait le plus amélioré par notre protocole puisque nous travaillons sur les différentes articulations de cette charnière et donc sur les insertions des muscles sous-occipitaux. De plus, il est à rappeler que C0-C1 possède une relation privilégiée avec les aires visuelles de Brodmann car elles sont situées au niveau du cortex occipital.

- <u>L'aspect membraneux</u> : au niveau de l'occiput s'insère la faux du cerveau, la tente du cervelet, la faux du cervelet et la dure-mère rachidienne qui est solidement fixée par son extrémité supérieure au pourtour du trou occipital et à la face postérieure du corps de l'axis.

De plus, nous savons que la tente du cervelet sépare les lobes occipitaux du cervelet. Donc nous pouvons en conclure qu'une sur sollicitation visuelle va entrainer des tensions de cette membrane et donc influer sur l'os occipital, de par ses attaches, et surtout sur ses articulations.

Ainsi, un travail sur les membranes de tension réciproque est aussi un protocole plausible pour améliorer les cervicalgies puisque ces membranes sont inter reliées entre elles et avec l'articulation C0 C1 C2.

Or, dans notre protocole expérimental, nous avons proposé des techniques de traitement touchant le système péri-articulaire, c'est-à-dire tout ce qui est ligamentaire et musculaire, en rapport avec l'articulation nommée.

Même si cela ne touche qu'une partie de l'ensemble anatomique environnant cette articulation, il ne faut pas oublier que la structure gouverne la fonction et qu'un travail sur cet aspect-là va influencer tous les autres et ainsi apporter un changement intrinsèque et extrinsèque de la charnière crânio-cervicale.

Ainsi, le protocole proposé dans cette étude n'en ai qu'un parmi tant d'autres et il faudrait par la suite entreprendre une mise en place de ce protocole « in vivo » pour juger de l'efficacité réelle des techniques de traitement en vue d'améliorer des cervicalgies consécutives à un travail devant écran.

De plus, dans cette étude, nous proposons à nos sujets des conseils ergonomiques sur la posture à adopter devant écran, pour diminuer au maximum les sollicitations néfastes qui affectent le système musculo-squelettique, à la fin de notre protocole.

Nous pourrions très bien proposer ces conseils avant étude pour limiter l'impaction des mauvaises habitudes posturales et ainsi enlever le surplus de tensions, ceci afin d'avoir une action plus ciblée et peut-être plus fixée dans le temps.

Nous pourrions donc rajouter un autre groupe dans notre protocole qui serait donc un groupe averti par les mesures ergonomiques à mettre en place avant de bénéficier du traitement ostéopathique. Cela nous permettrait donc d'observer l'influence d'une nouvelle posture sur les cervicalgies avant la mise en place de notre étude.

VIII. <u>CONCLUSION</u>

Donc, la prise en charge des cervicalgies dans cette étude pourra être mise en place avec une troisième population qui sera avertie des différents conseils ergonomiques à mettre en place avant le traitement ostéopathique.

Il ne reste plus qu'à mettre en place ce protocole pour juger de sa véritable efficacité et peut-être améliorer certains points qui, au niveau théorique, n'ont pas montré un réel défaut.

Malgré tout, dans la mise en place de ce protocole, nous nous limitons à une seule région (C0 C1 C2). Etant une zone adaptative, il est important de rappeler que cette étude n'a nulle prétention de proposer un traitement miracle, le patient ne pouvant être appréhendé de manière segmentaire lorsque l'enjeu est thérapeutique.

Il est donc judicieux de replacer le fondement même de l'Ostéopathie, qui est une médecine globale et propre à chaque individu, dans ce chapitre pour rappeler au lecteur l'importance d'une prise en charge totale du sujet en prenant en compte, notamment, son histoire personnelle que ce soit au niveau médical, chirurgical ou traumatique, ceci afin de l'inclure dans notre prise en charge qui sera complètement différente si, par exemple, nous avons un sujet ayant subi de nombreux traumatismes ou un autre n'en ayant jamais eu mais qui a eu recours à une intervention chirurgicale pour l'ablation d'un organe. Cette partie n'est pas la seule à prendre en compte, il faudrait aussi tester les différentes zones du corps, que ce soit au niveau musculo-squelettique, que viscéral ou crânio-sacré, car ces différents antécédents additionnés à un travail sédentaire en mauvaise position plus d'autres problèmes rencontrés au quotidien (stress, colère, anxiété, etc.) peuvent manifester une même symptomatologie mais par des chemins différents.

Néanmoins, nous revenons à la base d'un traitement ostéopathique et non plus à un protocole expérimental.

Nous pouvons en conclusion citer le fondateur de l'Ostéopathie A.T. STILL : « Le devoir du praticien n'est pas de guérir le malade mais d'ajuster une partie ou l'ensemble du système afin que les fleuves de la vie puissent s'écouler et irriguer les champs desséchés. »

BIBLIOGRAPHIE

> Articles

- [1] Bekiari, E. I. et al. (2011). A validation study and psychometrical evaluation of the Maastricht Upper Extremity Questionnaire (MUEQ) for the Greek-speaking population
- [2] Ha, C., & Roquelaure, Y. (2004). Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire.
- [3] Korhonen, T. et al. (2002). Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units
- [4] Ranasinghe, P. et al. (2011). Work related complaints of neck, shoulder and arm among computer office workers: a cross-sectional evaluation of prevalence and risk factors in a developing country.
- [5] Seknaji, N. et al. (2013). Prévalence des cervicalgies et douleurs des membres supérieurs chez les utilisateurs d'ordinateur en milieu professionnel à Casablanca (Maroc).
- [6] Speeg-Shatz, C. et al. (2001). Travail sur écran et fatigue visuelle et son évolution après prise en charge ophtalmologique.

> Ouvrages

- [7] Bourgeois, F. et al. (2006). *Troubles musculosquelettiques et travail*.
- [8] Braillon, G. (2002). Le système nerveux central.
- [9] Chantepie, A. et al. (2013). Cahiers d'ostéopathie numéro 1 Concept ostéopathique de la posture.
- [10] Kapandji, A. (2007). Anatomie fonctionnelle tête et rachis.
- [11] Tortora et Derrickson (2007). Principes d'anatomie et de physiologie.

> Mémoires, thèses

- [12] Boussion, L. (2008). Etude cinématique tridimensionnelle du rachis cervical. Comparaison entre sujets asymptomatiques et pathologiques.
- [13] Cail, F., & Salsi, S. (1992). La fatigue visuelle.
- [14] Capron, L. (2009). Ostéopathie, troubles musculo-squelettiques et entreprise.

- [15] Imberti-Bleret, M. (s.d.). Approche posturale dans la recherche étiologique des lésions cervicales ostéopathiques.
- [16] Tricot, Y. (1992). Réflexe oculo-céphalogyre et comportement membraneux de l'atlas.

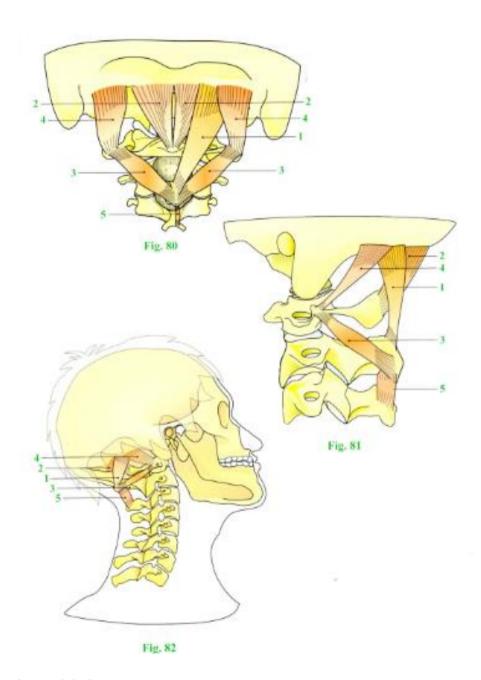
> Revues, recueil d'articles

- [17] Barthe, B., & Delgoulet, C. (2007). Les troubles musculosquelettiques.
- [18] Cerioli, A. et al. (2013). Proprioception du rachis cervical : une approche actualisée.
- [19] Duquesnoy, B., & Catanzariti, J.-F. (2008). Vertiges et rachis cervical.
- [20] Faugouin, A. (2009). Colonne cervicale et contrôle postural.
- [21] Gosselin, L. (2003). La fatigue visuelle.
- [22] INRS. (2009). Le travail sur écran.
- [23] INRS, & INVS. (2010). Protocole d'examen clinique pour le repérage des troubles musculosquelettiques du membre supérieur.
- [24] Moisoiu, R. D. (2010). Fatigue visuelle et travail sur écran.
- [25] Perrier, A. (2012). Le système oculomoteur et le réflexe vestibulo-oculaire.

> Sites internet

- [26] http://www.travailler-mieux.gouv.fr/Les-chiffres-Cles-et-Statistiques.html
- [27] http://wwwold.chu-montpellier.fr/publication/inter_pub/R699/A12989/echelle-EVA.pdf

ANNEXE 1 – Les muscles sous-occipitaux [10] (p.251)



- 1 = muscle grand droit
- 2 = muscle petit droit
- 3 = muscle oblique inférieur
- 4 = muscle oblique supérieur
- 5 = muscles interépineux.

ANNEXE 2 – MUEQ

Informations Générales:

1.	Genre	□ Homme	□ Femme
2.	Nom – Prénom		
3.	Date de naissance		19
4.	Où travaillez-vous ?		
5.	Quelle est votre position actuelle ?		
6.	Combien de temps travaillez-vous		
	dans cette position ?	A	nnées
7.	Combien de jours travaillez-vous par		
	semaine ?	Jo	ours
8.	Combien d'heures travaillez-vous par		
	jour ?	Н	eures
	(Pauses et heures supplémentaires non		
	comprises)		
9.	Combien d'heures par jour ouvrable		
	travaillez-vous derrière votre	H	leures
	ordinateur ?		

Poste de travail :

10.	Mon bureau au travail a une hauteur convenable.	□ Non	□ Oui
11.	Je peux ajuster ma hauteur de chaise.	□ Non	□ Oui
12.	Lorsque j'utilise le dispositif de la souris, mon bras est soutenu par la table.	□ Non	□ Oui
13.	Le fauteuil que j'utilise pendant le travail soutient le bas de mon dos.	□ Non	□ Oui
14.	Mon clavier est placé directement en face de moi.	□ Non	□ Oui

15.	L'écran est placé directement en face de moi.	□ Non	□ Oui
16.	J'ai assez d'espace pour travailler à mon bureau.	□ Non	□ Oui

La posture du corps :

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
17.	Au cours de mon travail, je garde une bonne posture de travail.					
18.	Au travail, je suis assis pendant de longues heures dans une position.					
19.	Pendant plus de deux heures par jour, je m'assois avec les épaules levées.					
20.	Au cours de mon travail, je suis assis dans une posture contraignante.					
21.	Dans le travail j'effectue des tâches répétitives.					
22.	Je trouve mon travail épuisant physiquement.					
23.	Quand je travaille, ma main est placée dans le prolongement de mon bras.					
24.	Quand je travaille ma tête est pliée.					
25.	Ma tête est tournée vers la gauche ou la droite.					
26.	Mon tronc est tourné vers la gauche ou la droite.					
27.	Mon tronc est dans une position asymétrique.					

Commande des travaux :

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
28.	Je décide comment effectuer ma tâche de travail.					
29.	Je participe avec d'autres dans la prise de décision.					
30.	Je décide du changement de mes propres tâches.					
31.	Je détermine la durée et la vitesse de mes tâches.					
32.	Je résous mes problèmes de travail tout seul.					
33.	Mon travail développe mes capacités.					
34.	Dans mon travail, j'apprends de nouvelles choses.					
35.	Je dois faire preuve de créativité dans mon travail.					
36.	J'ai différentes tâches dans mon travail.					

Ambiance:

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
37.	Je travaille sous pression, j'ai d'importants travaux.					
38.	Je trouve difficile de terminer mes tâches à temps.					

Ambiance (suite):

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
39.	Je fais des heures supplémentaires pour terminer mes tâches.					
40.	Je n'ai pas assez de temps pour terminer ma tâche de travail.					
41.	Au travail, j'accélère pour terminer mes tâches à temps.					
42.	Je trouve mes tâches de travail difficiles.					
43.	J'ai trop de tâches de travail.					

Pauses:

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
44.	Je peux planifier mes pauses de travail.					
45.	Je peux partager mon temps de travail.					
46.	Je peux décider quand prendre une pause.					
47.	J'alterne dans ma posture du corps.					
48.	J'alterne dans ma tâche de travail.					
49.	J'exécute la tâche de travail sans ordinateur.					
50.	Après deux heures, je fais une pause pendant 10 minutes.					
51.	Je trouve ma pause de travail suffisante.					

Environnement de travail :

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
52.	Je trouve mon environnement de travail bon.					
53.	L'air à l'intérieur du bureau est trop sec.					
54.	L'air à l'intérieur du bureau est trop froid.					
55.	Dans le bureau l'air est pur.					
56.	L'air climatisé est disponible dans mon bureau.					
57.	Mon environnement de travail est bruyant.					
58.	Mon lieu de travail est trop lumineux.					
59.	Je regarde l'écran d'ordinateur.					
60.	L'écran d'ordinateur reflète les lumières du bureau.					

Soutien social:

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
61.	Le flux de travail se passe bien.					
62.	Je peux demander et enquêter sur mon travail.					
63.	Ma tâche au travail dépend d'autres collègues.					
64.	Mon ambiance de travail est bruyante.					

Soutien social (suite):

		Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
65.	Si je fais une erreur dans ma tâche de travail, je trouve le soutien de mes collègues.					
66.	Si fait une erreur dans ma tâche de travail, je trouve le soutien de mes supérieurs.					
67.	Mes collègues sont sympathiques.					
68.	Mes superviseurs sont sympathiques.					

Plaintes : Au cours de l'année dernière, j'ai eu des douleurs ou des plaintes pendant au moins une semaine dans l'une ou plusieurs des régions suivantes :

69.	Cou	□ Non		
		□ Oui		
70.	Épaule (s)	□ Non		
		□ Oui →	Si oui,	☐ Gauche ☐ Droite ☐ Les 2
71.	Bras	□ Non		
		□ Oui →	Si oui,	☐ Gauche ☐ Droite ☐ Les 2
72.	Coude (s)	□ Non		
		□ Oui →	Si oui,	☐ Gauche ☐ Droite ☐ Les 2
73.	Avant-bras	□ Non		
		□ Oui →	Si oui,	☐ Gauche ☐ Droite ☐ Les 2
74.	Poignets	□ Non		
		□ Oui →	Si oui,	☐ Gauche ☐ Droite ☐ Les 2
75.	Main	□ Non		
		□ Oui →	Si oui,	□ Gauche □ Droite □ Les 2

A partir de (ou des) douleurs évoquées, complétez :

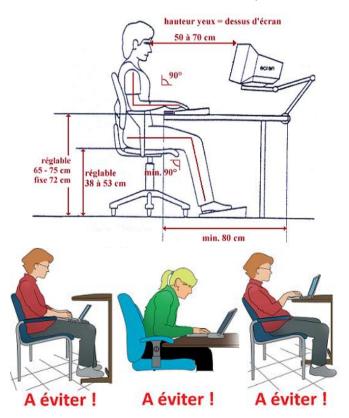
76.	Au cours de l'année dernière, j'ai eu	□ Non	□ Oui				
	plainte / handicap au membre supérie						
77.	La plus longue période d'une plainte (dans l'année			□Jours			
	écoulée) pendant laquelle je ne pouvais pas faire mon			□semaines			
	activité quotidienne était :						
78.	Au cours de l'année dernière, je suis a	l'année dernière, je suis allé consulter un		□ Non	□ Oui →		
	médecin en raison de ma douleur du 1	lecin en raison de ma douleur du membre supérieur ?			Le Diagnostic par le médecin		
					de la plainte était ?		
70	0.14 1.4 24						
79.	Quel type de traitement avez-vous reçu (au cours de			☐ Kinésithérapie			
	l'année dernière).	□ médicaments					
		□ Opérati	on				
				□ Autre			
80.	En raison de ma douleur du membre supérieur, j'ai perdu			□ Non	□ Oui		
	un emploi auparavant.						
81.	En raison de mes plaintes des membres supérieurs			□ Non	□ Oui		
	(durant l'année écoulée) j'ai été absen						
82.	En raison de plaintes des membres supérieurs dans						
	l'année écoulée mes activités étaient entravées						
	- Dans mon travail	- Dans mon travail			□ Oui		
	- Dans mon temps libre			□ Non	□ Oui		
83.	Mes plaintes sont dues à un accident antérieur.		□ Non	□ Oui			
Les prochaines questions sont liées à des plaintes de la douleur dans le cou,							
l'épaule, la main, le poignet et le coude dans la dernière année							
84.	Je ressens des douleurs dans mon	□ Non					
	extrémité supérieure dès que j'ai fini	□ Oui →	Cette do	ouleur	□ Non □ Oui		
	le travail.		disparaî	t après un			
			court re	pos			
			<u> </u>				

85.	Je sens la fatigue et l'épuisement	□ Non		
	dans mon extrémité supérieure.	□ Oui →	Cette plainte disparaît	□ Non □ Oui
			après un court repos	
86.	Je sens une raideur dans mes doigts.	□ Non		
		□ Oui →	Cette rigidité disparaît	□ Non □ Oui
			après un court repos	
87.	Je sens un engourdissement dans	□ Non		
	mes doigts	□ Oui →	Cet engourdissement	□ Non □ Oui
			continue après un	
			court repos	
88.	Je sens des picotements dans les	□ Non		
	doigts.	□ Oui →	Ces picotements	□ Non □ Oui
			continuent après le	
			travail	
89.	Je sens une faiblesse dans mon	□ Non		
	extrémité supérieure.	□ Oui →	Cette faiblesse	□ Non □ Oui
			continue après le	
			travail	
90.	Je souffre d'un gonflement dans mes	□ Non		
	mains.	□ Oui →	Ce gonflement	□ Non □ Oui
			continue après le	
			travail	
91.	Je me sens un gonflement / rigidité da	□ Non □ Oui		
92.	Je ressens une douleur continue dans i	□ Non □ Oui		
93.	Je sens un changement dans la couleur	□ Non □ Oui		
	de mon extrémité supérieure.			
94.	J'utilise un tapis de souris, détendeur	□ Non □ Oui		
	réduire les douleurs de mon extrémité			
95.	J'utilise un collier cervical ou autre p	□ Non □ Oui		
	extrémité supérieure.			

ANNEXE 3 – Conseils ergonomiques

Règles essentielles à observer face à son écran et la posture assise

- 1) S'asseoir face à l'écran.
- 2) Régler la hauteur d'assise, respect angle coude > ou = à 90°, la cuisse doit être horizontale, si nécessaire utiliser un repose pieds
- 3) Régler hauteur du dossier, la région lombaire doit être soutenue
- 4) Utiliser toute la surface d'assise
- 5) La distance entre dossier de l'assise/bord du plan de travail doit être réduite au maximum (environ 30 cm)
- 6) Régler la hauteur d'écran, la ligne horizontale du regard doit se poser au niveau du haut de l'écran
- 7) Respecter la distance œil/écran, l'opérateur ne doit pas pouvoir atteindre son écran bras tendus
- 8) Le clavier doit se situer dans une zone de confort, c'est-à-dire, proche de l'opérateur (distance de 10 cm à partir du bord du plan de travail), de même pour la souris. Respect de l'angle du poignet à 180°
- 9) Régler la luminosité de l'écran, orienter l'écran en veillant à éviter au maximum les reflets.
 - La disposition idéale est celle où l'écran est à angle droit par rapport aux fenêtres. Eteignez si possible le luminaire placé juste au-dessus du poste ou celui qui est la source de reflets sur l'écran. Utilisez les stores ou les rideaux pour vous protéger des reflets et pour éviter les éblouissements
- 10) Le porte document doit se situer à côté de l'écran, ou entre le clavier et l'écran.



Travaillez détendu

Il peut être fatiguant de regarder continuellement des objets rapprochés ou d'être longtemps assis dans une même position. Les conseils suivants peuvent vous aider à réduire la fatigue.

- →Quittez de temps à autre l'écran des yeux. Regardez au loin. Cela constitue une pause pour la vision.
- → Changez de temps en temps de posture au cours de la journée en faisant varier, par exemple, l'angle d'inclinaison du dossier. Il n'existe pas de posture idéale, si elle est maintenue fixe longtemps.
- → Faites une pause (de 5 à 10 min) toutes les heures, si vous travaillez en continu sur écran (travail de saisie) ou toutes les 2 heures pour un travail normal. Quittez le poste de travail, bougez, étirez-vous. N'en profitez pas pour vous rasseoir ailleurs.
- → Alternez le travail sur écran et le travail de bureau, si vous en avez la possibilité.



SUMMARY

The musculoskeletal disorders are a serious occupational health problem worldwide, affecting millions of workers in Europe. Beyond the human suffering they are causing annoying functional deficits professional activity. They thereby constitute a heavy economic burden on society both because these are the most common occupational diseases but also because they are the source of significant absenteeism and therefore a loss of efficiency for the company.

In this study, we focused on the TMS operators working in front of screen and complaining of neck pain which, according to various studies, are primarily caused by poor posture and a stress on the visual system.

Thus, we propose a dual management: osteopathic, for a normalization of the craniocervical junction in order to influence the vestibular-ocular reflex, and ergonomic, informing the subjects of the posture to be adopted according to the latest recommendations in force.

<u>Keywords:</u> screen work, eyestrain, musculoskeletal disorders, osteopathy, craniocervical junction.

RESUME

Les Troubles Musculo-Squelettiques représentent un grave problème de santé au travail partout dans le monde et touchent plusieurs millions de travailleurs en Europe. Au-delà de la souffrance humaine, ils sont à l'origine de déficits fonctionnels gênant l'activité professionnelle. Ils constituent de ce fait un lourd fardeau économique pour la société à la fois parce que ce sont les maladies professionnelles les plus fréquentes mais aussi, parce qu'ils sont à l'origine d'un important absentéisme et donc d'une perte d'efficacité pour l'entreprise.

Dans cette étude, nous avons ciblé ces TMS sur des opérateurs travaillant devant écran et se plaignant de cervicalgies qui, selon différentes études, sont surtout induites par une mauvaise posture et par une sur sollicitation du système visuel.

Ainsi, nous proposons une double prise en charge : ostéopathique, par une normalisation de la charnière crânio-cervicale dans le but d'influer sur le réflexe vestibulo-oculaire, et ergonomique, en informant les sujets de la posture à adopter selon les dernières recommandations en vigueur.

<u>Mots-clés</u>: travail sur écran, fatigue visuelle, troubles musculo-squelettiques, ostéopathie, charnière crânio-cervicale.