



HAL
open science

Prévention des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs et du dos (TMS-ms) chez le chirurgien-dentiste

Célia Mansuy

► **To cite this version:**

Célia Mansuy. Prévention des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs et du dos (TMS-ms) chez le chirurgien-dentiste. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02470262

HAL Id: dumas-02470262

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02470262>

Submitted on 7 Feb 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2019

N° 077

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 03 décembre 2019

Par

Célia MANSUY

Prévention des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs et du dos (TMS-ms) chez le chirurgien-dentiste

Dirigée par M. le Docteur Bernard Fleiter

JURY

Mme le Professeur Tiphaine Davit-Béal

Président

M. le Docteur Bernard Fleiter

Assesseur

M. le Docteur Jean-Claude Tavernier

Assesseur

M. le Docteur Olivier Le May

Assesseur



Tableau des enseignants de la Faculté

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MÂÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme DAVIT-BÉAL Mme DURSUN Mme VITAL	M. COURSON Mme JEGAT Mme SMAIL-FAUGERON Mme VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE		Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN Mme LE NORCY
	PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	Mme FOLLIGUET M. PIRNAY	Mme GERMA M. TAVERNIER
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER Mme GOSSET	M. BIOSSE DUPLAN M. GUEZ
	CHIRURGIE ORALE	M. MAMAN Mme RADOI	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. MOREAU M. NGUYEN Mme TAÏHI
	BIOLOGIE ORALE	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme SÉGUIER Mme POLIARD	M. ARRETO Mme BARDET (MCF) Mme CHARDIN M. FERRE M. LE MAY
3. RÉHABILITATION ORALE	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme BOUKPESSI Mme CHEMLA	Mme BERÈS Mme BESNAULT M. BONTE Mme COLLIGNON M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSES	Mme WULFMAN	M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TRAMBA
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX	M. SALMON	M. ATTAL Mme BENBELAID Mme BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON CHABOUIS Mme MANGIONE Mme TILOTTA
	PROFESSEURS ÉMÉRITES	M. BÉRENHOLC Mme BRION M. LASFARGUES M. LAUTROU M. LEVY	M. PELLAT M. PIERRISNARD M. SAFFAR Mme WOLIKOW

Mise à jour le 06 septembre 2019

Remerciements

À Mme le Professeur Tiphaine Davit-Béal

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifiée en Médecine bucco-dentaire

Ancien Interne des Hôpitaux

Docteur de l'Université Pierre et Marie Curie

Habilitée à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Qui m'a fait l'honneur de présider ce jury de thèse d'exercice. Je vous témoigne toute ma gratitude pour avoir accepté la présidence de ce jury. Merci pour votre enseignement théorique à la faculté et clinique à l'hôpital. Je vous remercie également pour la bienveillance, l'écoute et la disponibilité dont vous avez fait preuve aux cours de mes années de clinique. Veuillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect.

À M. le Docteur Bernard Fleiter

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Maitre de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Qui m'a fait l'honneur de diriger cette thèse. Je vous remercie pour votre patience, votre investissement et votre accompagnement dans la rédaction de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mon plus grand respect.

À M. le Docteur Jean-Claude Tavernier

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Docteur en Sciences odontologiques

Maitre de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chevalier de l'ordre national du mérite

Officier de l'ordre des palmes académiques

Pour m'avoir fait l'honneur de participer à ce jury. Merci pour votre enseignement théorique à la faculté et clinique à l'hôpital. Je vous remercie particulièrement pour votre bienveillance, votre gentillesse et votre humour qui ont su donner le sourire aux étudiants de l'hôpital Charles-Foix. Veuillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mon plus grand respect.

À M. le Docteur Olivier Le May

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Sciences odontologiques

Docteur en Sciences

Maitre de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chevalier de l'ordre des palmes académiques

Pour m'avoir fait l'honneur de participer à ce jury. Pour la richesse de vos enseignements ainsi que la gentillesse et la disponibilité dont vous savez faire preuve auprès des étudiants. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

À mes parents : merci d'avoir toujours été présents pour moi dans les bons comme dans les mauvais moments, vous m'avez toujours soutenu et remonté le moral pendant ces longues années d'études, et ce n'était pas de tout repos ! J'ai de la chance d'avoir des parents comme vous. Merci de nous avoir offert une très belle vie à Olivier et à moi. Je vous aime.

À mon frère Olivier : merci de me faire rire depuis ma naissance, ma vie aurait été bien différente si je ne t'avais pas eu à mes côtés pour jouer au playmobil ou pour toutes autres aventures ! Je n'aurais pas pu rêver meilleur frère !

À Nico : Merci de faire partis de ma vie depuis plus de 7 ans et d'avoir transformé notre amitié en une belle histoire d'amour. Merci pour ton soutien au quotidien, pour tout le bonheur que tu m'apportes et les passions que l'on partage. J'espère passer ma vie à tes côtés (et Noxi) le plus longtemps possible et que l'on réussisse à accomplir tous nos beaux projets. Je t'aime plus que tout au monde.

À Betty : Merci pour notre amitié qui dure depuis le collège et ces innombrables souvenirs ensemble. Je suis tellement heureuse qu'on ait réussis le concours de P1 ensemble, heureusement que tu étais là avec ta bonne humeur pendant cette année difficile. Merci pour ces années de fac, tous les WEI, les soirées dentaires, les vacances au ski et au soleil, les pompoms girls, ces fous-rires en amphi, mais aussi toutes ces heures à réviser sur la table de ton salon pendant que ta mère bronçait dans la piscine ! Aujourd'hui on arrive à la fin de nos études, mais il nous reste encore plein d'aventures à vivre ensemble, je t'aime fort !

À mes meilleures amies depuis le collège : Caro, Pauline, Hélène, Jen, Sev et Betty, pour notre amitié qui dure depuis plus de 10 ans, nous avons grandi et évolué ensemble avec toujours la même complicité qui nous lie. Vous êtes particulièrement précieuses à mes yeux, je vous aime fort. Merci aussi à vos hommes : Jerem, Adrien, Ludo et sa tartochuc, Nico et Philippe !

À tous les frères : Antoine, David, Jacques, JB ; merci pour tout ce qu'on a partagé depuis le début de la fac, les vacances à Moliets, les ferias, le ski, Ibiza, les soirées à la coloc, la désinté et tous les nombreux souvenirs que j'ai avec vous. Merci à Axel, Roxanne et Arnaud également pour tous les bons moments tous ensemble !

À Guillaume pattern : merci d'être là pour Pattoushka, merci pour tous ces fous-rires, ces vacances et ces supers moments que j'ai partagés avec toi !

À Catherine, Boris et Tatiana Erchoff : Je suis heureuse que vous fassiez partis de ma vie, merci de m'avoir aussi bien accueillie dans votre famille, et pour votre soutien, je n'aurais pas pu espérer meilleure belle-famille.

À Valentin B : mon ptit Jean-mi, merci notre amitié depuis la P2, pour ton bronzage inexistant et nos performances à la salle de sport (cf : cul nu)

À mon binôme et ami Gaël : merci de m'avoir toujours soutenu et remonté le moral, et pour toutes les fois où on s'est bien marrés (surtout quand tu deviens un démon en soirée dentaire).

À Diane, Clémence, Célia et Léonie ; vous êtes vraiment de magnifiques rencontres, merci pour ces soirées entre filles et ces réunions potins dans le box de Diane !

Aux pompoms girls de Montrouge : Merci aux filles des Chattes-canines puis des Chir'leaders pour tous ces merveilleux moments à rire et à danser dans nos petites tenues rouges.

À Kahina : merci pour notre belle amitié depuis tant d'années, j'ai adoré passer ma D1 et ma D2 avec toi (ainsi que tous les WE!)

À tous mes amis ex-T1 pour nos aventures à l'hôpital, au Marat et à la désinté : David.T merci d'être un véritable ami depuis la P2 ,mais aussi ce sacré Boyou ,ainsi que Yann, Kevin, Blanche, Michel, Matthieu G, Mathieu L, Pauline, Johana, mon autre binôme Ouriel, Elisa, Joséphine, Lise, Melissa, Pierre-loup, Stéphane, Shahir, Carole, Bertrand, Mebarka ...

À Léonie et Clara : mes deux anciennes D2 adorées

À toutes les belles personnes que j'ai rencontré à la fac : Sophie G, Léa C, Sandrine S, David Cohen, Barbara, Blanche L, Noémie R et tant d'autres...

À Alison et Ombé : pour notre belle amitié et nos folles soirées à Mykonooooos !

À Laurelle, Laetitia et Kim : pour notre amitié qui dure depuis 15 ans, je vous aime !

À mes quatre grands-parents : merci pour votre soutien, je souhaite avoir une belle et longue vie remplie d'amour comme la vôtre, j'espère que vous êtes fiers de moi et je vous embrasse. Merci à toute ma famille proche également.

Table des matières

INTRODUCTION	2
1 : LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LE CHIRURGIEN-DENTISTE	3
1.1 DEFINITION.....	3
1.2 ÉPIDEMIOLOGIE	4
1.2.1 <i>Les TMS dans la population générale : maladie professionnelle</i>	4
1.2.2 <i>Les TMS chez le chirurgien-dentiste</i>	7
1.3. FACTEURS DE RISQUE DES TMS	9
1.3.1 <i>Facteurs de risque individuels</i>	10
1.3.2 <i>Facteurs de risque organisationnels et psychosociaux</i>	10
1.3.3 <i>Facteurs de risque biomécaniques</i>	14
2 : MANIFESTATIONS CLINIQUES DES TMS CHEZ LE CHIRURGIEN-DENTISTE	22
2.1. APPARITION ET EVOLUTION DES TMS	22
2.2. DESCRIPTION DES TMS EN FONCTION DU SITE ATTEINT.....	24
2.2.1. <i>Cou et dos</i>	24
2.2.2. <i>Épaules</i>	32
2.2.3. <i>Coude</i>	37
2.2.4. <i>Poignet et main</i>	40
3 : METHODES PREVENTIVES DES TMS-MS	45
3.1. L'ERGONOMIE AU CABINET DENTAIRE	45
3.1.1. <i>Optimisation de la position et des gestes du praticien</i>	46
3.1.2. <i>Optimisation de la position du patient</i>	52
3.2. LES EXERCICES DE PREVENTION	58
3.2.1. <i>Les exercices d'échauffement et d'étirements</i>	58
3.2.2. <i>Les exercices de renforcement musculaire</i>	62
3.2.3. <i>Les exercices d'aérobie</i>	64
3.2.4. <i>Les exercices de gestion du stress</i>	65
CONCLUSION	69
BIBLIOGRAPHIE	70
TABLE DES FIGURES	74
TABLE DES TABLEAUX	75
ANNEXES	76

Introduction

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) représentent un véritable enjeu de santé publique, aux conséquences économiques et sociales considérables. En effet, ils sont reconnus comme étant la première cause de maladie professionnelle indemnisée en France et en Europe, ils se retrouvent dans tous les pays industrialisés et concernent de nombreux secteurs professionnels. Sa prévalence est particulièrement forte au sein de la profession des chirurgiens-dentistes.

Ce sont des pathologies d'hyper-sollicitation des structures musculo-squelettiques, pouvant mener à des lésions irréversibles et un handicap important obligeant certains dentistes à interrompre leur carrière. En effet c'est la première cause de mise en invalidité ou départ anticipé à la retraite pour inaptitude chez le chirurgien-dentiste. D'après une étude du docteur David Blanc¹, 62 % des dentistes disent souffrir de douleurs en travaillant, on a donc une réelle souffrance physique et mentale, qui entache le bien-être du praticien, diminue la productivité et la qualité des conditions de travail, donc des soins.

Le but de cette thèse est de sensibiliser le chirurgien-dentiste aux risques inhérents à l'exercice de sa profession, et d'enseigner les bonnes habitudes à acquérir dès le début de sa carrière.

Nous nous intéresserons donc en premier lieu à l'épidémiologie de de cette affection et nous analyserons les causes et les facteurs de risque des TMS, afin de comprendre pourquoi la pratique de l'art dentaire est particulièrement à risque pour le développement des TMS.

Puis nous décrirons les principales pathologies en fonction du site anatomique, les signes et les symptômes qui doivent être considérés comme un signal d'alarme pour le dentiste afin d'éviter que les lésions deviennent chroniques et irréversibles. La description se portera seulement sur les TMS des membres supérieurs et du dos (TMS-MS) car ceux des membres inférieurs restent proportionnellement plus rares.

Enfin des solutions pour éviter le développement des TMS seront proposées. Des moyens de prévention simples et efficaces à mettre en œuvre sont à disposition du praticien mais souvent peu utilisés : que ce soit l'application des principes d'ergonomie, des exercices d'étirement musculaires à effectuer au cabinet dentaire, des méthodes de gestion du stress, la pratique sportive ou une bonne hygiène de vie. Cette prise de conscience participera au développement d'une vie professionnelle bien plus agréable.

¹ Blanc, « Nous souffrons du dos , des cervicales , des épaules ! Mais comment travaillons nous ? »

1 : Les troubles musculo-squelettiques chez le chirurgien-dentiste

1.1 Définition

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont des affections des tissus mous péri-articulaires, pouvant atteindre une ou plusieurs structures à la fois : muscles, ligaments, tendons et gaines tendineuses, nerfs, capsules articulaires, bourses séreuses ainsi que les vaisseaux sanguins.²

Ces affections péri-articulaires se traduisent principalement par une symptomatologie douloureuse et une gêne fonctionnelle plus ou moins importantes.

A titre d'exemple, les TMS fréquemment rencontrés sont les cervicalgies et les lombalgies (douleur au niveau du cou et du bas du dos), les tendinites (épicondylite et épitrochléite, au niveau du coude), le syndrome de la coiffe des rotateurs à l'épaule, le syndrome du canal carpien au poignet, les arthroses du coude, du poignet et des doigts.³ Les TMS des membres inférieurs sont beaucoup moins fréquents et décrits dans la littérature.⁴ Dans cette thèse, nous nous concentrerons donc sur les troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs et du dos (TMS-ms) qui seront décrits en deuxième partie.

Ce sont des pathologies d'hyper-sollicitations des structures musculo-squelettiques, avec un phénomène d'usure qui s'installe. Les symptômes des TMS apparaissent lorsque les contraintes subies par les tissus sont trop fortes et dépassent les capacités adaptatives de l'individu, en l'absence de récupération suffisante.

Les TMS se traduisent par des douleurs, raideurs, maladresses, fatigues musculaires ou des dysesthésies. Ces symptômes constituent un signal d'alarme qu'il ne faut surtout pas négliger. Les TMS doivent être diagnostiqués et pris en charge précocement avant qu'ils ne deviennent chroniques et que les lésions ne deviennent irréversibles. Les TMS peuvent donc à terme avoir des conséquences graves pouvant aller jusqu'à un handicap et l'inaptitude au travail.⁵

² Institut national de recherche et de sécurité, « Troubles musculosquelettiques (TMS) ».

³ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

⁴ Delalande-Danet et al., « Les troubles musculo-squelettiques ».

⁵ Brière et al., « Des indicateurs en santé travail. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en France ».

Ce sont des pathologies aux conséquences différées : leur survenue peut se faire après des temps d'exposition courts ou au bout de plusieurs années, selon la nature des contraintes du travail et la durée d'exposition. La mise en évidence du lien entre TMS et exposition professionnelle est compliquée par ce caractère différé.

Les TMS sont bien considérés comme des maladies multifactorielles à composante professionnelle, de nombreuses expressions les désignant mettent en avant cette composante : au Canada on les trouve sous le terme de « Lésions attribuables au Travail Répétitif (LATR) », au Brésil « Lésion par Efforts Répétitifs (LER) », aux États-Unis « work related musculoskeletal disorders » ou « cumulative trauma disorders » et en Grande Bretagne « repetitive strain injuries ».⁶

Les TMS sont donc la conséquence d'une hyper-sollicitation des structures musculo-squelettiques qui résulte de la combinaison de plusieurs facteurs : on distingue les facteurs de risque biomécaniques (efforts physiques intense ou statique, travail répétitif, posture contraignante pour les articulations...), individuels (âge, antécédents médicaux, habitudes de vie), organisationnels (conditions et rythmes de travail...) et psychosociaux (insatisfaction au travail, rapports sociaux...).Le stress favoriserait également l'apparition des TMS.⁷

1.2 Épidémiologie

1.2.1 Les TMS dans la population générale : maladie professionnelle

D'après l'INRS, une maladie est dite professionnelle si elle est la conséquence directe de l'exposition d'un travailleur à un risque physique, chimique ou biologique, ou résulte des conditions dans lesquelles il exerce son activité professionnelle et si elle figure dans un des tableaux du régime général ou agricole de la Sécurité sociale. La maladie professionnelle a une évolution lente, on la distingue de l'accident du travail qui apparaît après un évènement précis.

Les TMS sont reconnus comme étant la 1^{ère} cause de maladie professionnelle indemnisée en France et en Europe.⁸

D'après l'INVS (Institut National de Veille Sanitaire)⁹ en 2015 les TMS des membres et les lombalgies représentaient 87 % des maladies professionnelles reconnues par le régime général avec 44 349 cas

⁶ Institut national de recherche et de sécurité, « Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (tms-ms) guide pour les préventeurs ».

⁷ Yamalik, « Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics ».

⁸ Institut national de recherche et de sécurité, « Troubles musculosquelettiques (TMS) ».

⁹ Brière et al., « Des indicateurs en santé travail. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en France ».

en France, surpassant largement les affections causées par l'amiante (8 % des maladies professionnelles).

Les TMS ont des conséquences économiques importantes pour la société (diminution de la productivité, augmentation du nombre d'arrêt de travail et d'hospitalisation, indemnisation ...), ils représentent la première cause de journées de travail perdues (perte en 2015 de plus de dix millions de journées de travail). Ils se situent au deuxième rang des causes médicales de mise en invalidité, après les affections psychiatriques et au premier rang des causes de mise en invalidité de première catégorie (invalides "capables d'exercer une activité rémunérée").

Le nombre de TMS indemnisés a été multiplié par 6 entre 1997 et 2012 pour le régime général et par 3 pour le régime agricole.

Au vu des conséquences sociales, économiques et sociétales de ces affections, la prévention des TMS est donc un enjeu majeur dans le domaine de la santé au travail.

Une maladie est reconnue comme maladie professionnelle si elle figure dans l'un des tableaux annexés au code de la sécurité sociale et si la victime a contracté cette maladie dans les conditions mentionnées dans le tableau.

Figure 1 : Indice de fréquence des TMS et dénombrement du nombre de victimes par tableau de Maladie Professionnelle

	2007	2008	2009	2010	2011
57 / Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail	29 656	31 668	34 043	35 676	38 812
69 / Affections provoquées par les vibrations et chocs transmis par certaines machines-outils, outils et objets et par les chocs itératifs du talon de la main sur des éléments fixes	154	154	154	122	137
79 / Lésions chroniques du ménisque	356	366	372	404	486
97 / Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par des vibrations de basses et moyennes fréquences transmises par le corps entier	391	376	362	381	379
98 / Affections chroniques du rachis lombaire provoquées par les manutentions manuelles de charges lourdes	2 402	2 334	2 478	2 430	3 038
Total	32 959	34 688	37 409	39 013	42 852
Evolution d'une année sur l'autre	5,1%	5,9%	7,2%	4,3%	8,8%
Nombre de salariés	18 626 023	18 886 048	18 456 838	18 641 813	18 834 575
IF	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3
Evolution d'une année sur l'autre	2,4%	4,5%	9,6%	3,3%	8,7%

Données nationales AT/MP issues des bases annuelles GDE-TA/PR sur les 9 Comités techniques nationaux, Compte spécial, bureaux et sièges sociaux et catégories professionnelles particulières.

Source : Assurance maladie en ligne et direction des risques professionnels, « Rapport de gestion 2011 »

Actuellement 5 tableaux de maladies professionnelles permettent d'indemniser les TMS dont l'item 57 du régime général de sécurité sociale ("affections péri-articulaires provoquées par certains gestes et postures"), celui-ci représente à lui-seul plus des 3/4 des maladies professionnelles reconnues.

Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur (TMS-ms) représentent la très grande majorité des TMS indemnisés en tant que maladies professionnelles (91 % en 2011).¹⁰

D'après un rapport de la DARES (Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques) de décembre 2016¹¹ en France, dans la population générale, les TMS du poignet occupent la première place (41 % des TMS en 2012) ainsi que celles de la main notamment dû au canal carpien (34 %), puis l'épaule (29 %), le coude (20 %), le rachis (8 %) et dans une moindre mesure les membres inférieurs (2 %). 50% des TMS reconnus laissent des séquelles permanentes. 80 % des TMS de l'épaule et 70 % de celles du rachis entraînent une incapacité ; ce sont les TMS les plus graves.

Les TMS concernent des travailleurs dans des secteurs très variés mais avec comme point commun 3 types d'exposition biomécanique (travail en force, postures pénibles, répétitivité élevée) : en tête l'agriculture et les industries pour les hommes et les femmes et la construction pour les hommes. Les TMS touchent majoritairement les ouvriers qui représentent plus de 2/3 des TMS, contre 25 % pour les employés et seulement 2 % pour les cadres et professions intermédiaires. Les TMS du rachis concernent principalement les ouvriers (73 % des cas) ainsi que les TMS du membre inférieur (92 % des cas en 2012).

Le secteur de la fabrication de textile et de denrées alimentaires, la construction et le commerce ont les fréquences de TMS les plus élevées. Le secteur de la construction (12 % des TMS en 2012) représente plus de la moitié de TMS des membres inférieurs (55 %). Le secteur du commerce est à l'origine de 15 % des TMS notamment à cause du syndrome du canal carpien. Le secteur de la fabrication alimentaire (9 % des cas de TMS en 2012) est très touché par les TMS du poignet.

Les femmes sont près de 2 fois plus exposées au risque de TMS que les hommes (répétitivité élevée des tâches pour les femmes, travail en force pour les hommes) La part des TMS-ms dans l'ensemble des maladies professionnelles indemnisées par la sécurité sociale est plus élevée chez les femmes que chez les hommes. Les femmes sont plus sujettes aux TMS affectant les doigts, la main et le poignet, alors que les hommes sont plus affectés par les TMS du rachis (78 % sont des hommes).

La fréquence et la gravité des TMS augmentent avec l'âge et se déclarent majoritairement après 40 ans (81 %). Le taux moyen d'incapacité partielle permanente permettant de mesurer la gravité de

¹⁰ Brière et al.

¹¹ Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques, « L'exposition des salariés aux maladies professionnelles. L'importance toujours prépondérante des troubles musculosquelettiques ».

l'atteinte augmente avec l'âge (indice de gravité moyen de 18,1 pour les 50/59 ans contre 0,4 pour les 20/29 ans).¹²

1.2.2 Les TMS chez le chirurgien-dentiste

- **Maladies professionnelles chez le chirurgien-dentiste :**

D'après l'observatoire de la santé des chirurgiens-dentistes les troubles musculo-squelettiques représentent en France la maladie professionnelle la plus reconnue chez les chirurgiens-dentistes, suivies par les pathologies neurologiques et psychiatriques. D'après la CARCDSF les TMS représentent 1 cas sur 4 des motifs d'invalidité ou d'inaptitude à pratiquer la profession (2011).¹³

- **Les TMS chez les chirurgiens-dentistes français :**

La pratique de la chirurgie dentaire favorise la survenue de TMS du fait des nombreuses contraintes biomécaniques subies par le praticien : les postures extrêmes, la répétitivité élevée des gestes, le maintien de position statique (maintien prolongée du cou en flexion et des bras en abduction ...), l'utilisation d'outils vibrants, les mouvements en force, le tout en gardant une précision du geste.¹⁴

Les fortes contraintes psychosociales et organisationnelles retrouvées dans la profession jouent également un rôle dans la survenue des TMS telles que : les contraintes de temps, le stress, l'anxiété du patient, un faible soutien social au travail ... Ainsi dans son enquête Ginisty¹⁵ relevait que 69 % des dentistes ressentait en désajustement entre l'idéal professionnel et la réalité quotidienne dû aux multitudes contraintes.

De nombreuses études tendent à démontrer la forte prévalence des troubles musculo-squelettiques au sein de la profession des chirurgiens-dentistes. Une grande enquête¹⁶ avait déjà été réalisée par le professeur Ginisty en 2000 sur l'ensemble des chirurgiens-dentistes en France :

On note que les atteintes varient en fonction du sexe :

Pour les hommes la zone la plus douloureuse est la zone lombaire (42,4 % des hommes sont touchés), puis la zone cervicale (33,6 %) et enfin la rachis dorsal (24 %).

Pour les femmes la zone cervicale est la plus touchée (40,8 % des femmes), puis la zone lombaire (35,6 %) et enfin la rachis dorsal (23,5 %).

On note également que les femmes sont plus sujettes à des douleurs permanentes que les hommes (29,6 % contre 18,7 %)

Environ la moitié ne souffrent qu'occasionnellement (57 % des hommes et 50 % des femmes).

¹² Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques.

¹³ Deschaux, « Observatoire national de la santé des chirurgiens-dentistes plein le dos ! »

¹⁴ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

¹⁵ Ginisty, « Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens-dentistes ».

¹⁶ Ginisty.

Ces douleurs varient également en fonction du choix de la posture au fauteuil : toute zones confondues on obtient 59,7 % de plaintes douloureuses en vision directe contre 40,3% en vision indirecte.¹⁷

Plus récemment (2014-2015) une enquête a été réalisée par le Dr David Blanc¹⁸ afin de réactualiser les valeurs du Dr Ginisty, elle évalue les conditions de travail à travers un questionnaire réalisé auprès de 118 praticiens (73 % d'hommes et 27 % de femmes).

15 ans après on remarque que les dentistes ont tendance à travailler moins d'heures et moins de jours par semaine (50,8 % travaillaient 5 à 6 jours par semaine en 2000 contre 30,7 % en 2015), mais on observe toujours un nombre important de patients par jour laissant peu de temps de pose aux praticiens. En effet la proportion de dentistes recevant moins de 12 patients par jour est très faible (32 % contre 53.1 % en 1993).

Ainsi 62 % d'entre eux ressentent des douleurs en travaillant, et 54,5 % sont stressés au travail. Le tableau 1 présente le pourcentage de chirurgiens-dentistes présentant des douleurs dans les diverses zones des membres supérieurs et du dos.¹⁹

Tableau 1 : Répartition des douleurs chez les chirurgiens-dentistes en 2015

Cervicales	53 %
Épaules	41 %
Lombaires	38 %
Rachis dorsal	31 %
Doigts	26 %
Poignet	23 %
Coudes	9 %

Source : Auteur d'après Banc « Nous souffrons du dos, des cervicales, des épaules ! Mais comment travaillons-nous ? », 2019

On remarque les mêmes valeurs pour les douleurs lombaires, une augmentation des douleurs au niveau des cervicales (53 % contre 33,6 % des hommes et 40,8 % des femmes en 2000), ainsi qu'une augmentation au niveau du rachis dorsal (31 % au lieu de 24 %). 89 % d'entre eux auraient aimé être mieux formé à l'ergonomie en formation initiale.

- **Les chirurgiens-dentistes dans le monde**

¹⁷ Ginisty.

¹⁸ Blanc, « Nous souffrons du dos , des cervicales , des épaules ! Mais comment travaillons nous ? »

¹⁹ Blanc.

Au niveau international, de nombreuses études épidémiologiques ont été effectuées afin de démontrer l'importance des troubles musculo-squelettiques au sein de la profession. Il en ressort des résultats très variés selon les études. Une revue de littérature systématique de Hayes et al²⁰ permet d'avoir une vision globale, en effet celle-ci compare 23 études entre 1993 et 2006 dans 8 pays. Elle compare les prévalences des TMS en fonction de chaque région du corps au sein des chirurgiens-dentistes mais aussi des hygiénistes et des étudiants en chirurgie-dentaire.

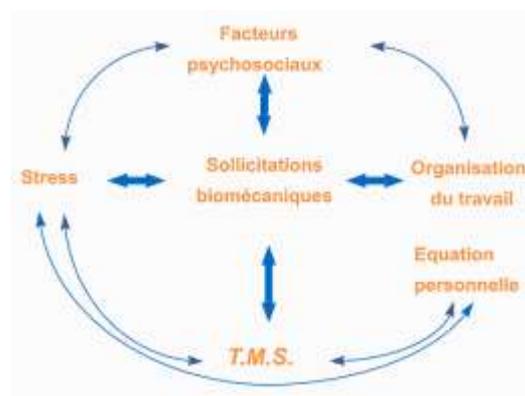
Globalement la prévalence des douleurs musculo-squelettiques se situe entre 64 % et 93 % tout sites confondus. La région la plus touchée par la douleur est le dos dans la région lombaire surtout (36.3-60.1 %) et le cou (19.8-85 %) pour les dentistes, la main et le poignet pour les hygiénistes (60-69.5 %) particulièrement touchés par le syndrome du canal carpien.

Très peu d'études existent sur les douleurs musculo-squelettiques des hanches, jambes, chevilles et pied car leur prévalence atteint globalement moins de 20 %, touchant de manière plus importante les praticiens travaillant debout. Cependant toutes ces études mettent en lumière l'importance de ce fléau que sont les TMS au sein des dentistes et la nécessité d'une prévention efficace.²¹

1.3. Facteurs de risque des TMS

Les étiologies des TMS sont multifactorielles, on distingue habituellement les facteurs biomécaniques (efforts physiques, travail répétitif, posture contraignante...), individuels, organisationnels et psychosociaux.²²

Figure 2 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS



Source : Institut national recherche et sécurité, « Troubles musculo-squelettiques », 2018

²⁰ Hayes, Cockrell, et Smith, « A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals ».

²¹ Kuorinka et al., « Standardised nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms ».

²² Institut national de recherche et de sécurité, « Troubles musculosquelettiques (TMS) ».

Le facteur de risque peut simplement créer des conditions favorables à l'apparition de TMS, être déclencheur ou directement responsable de son développement. La présence d'un de ces facteurs de risque ne signifie pas que le chirurgien-dentiste exposé développera un TMS, mais qu'il aura un plus grand risque qu'un individu non exposé de développer des symptômes. De plus, plusieurs praticiens exposés aux mêmes facteurs de risque, ne réagiront pas de la même manière, cela dépend du vécu de la personne et des caractéristiques individuelles.²³

Ces mécanismes contribuant à l'apparition des TMS devraient être compris par tous les praticiens afin de prévenir leur apparition.

1.3.1 Facteurs de risque individuels

Ces facteurs de risque sont modifiables ou non modifiables, ils sont liés aux caractéristiques intrinsèques de l'individu :²⁴

-l'âge : les TMS augmentent avec le nombre d'années de pratique professionnelle. On observe une diminution de la force musculaire et de l'élasticité des tissus au fil des années.

-Le genre : Les femmes présentent un risque accru de développer des douleurs chroniques (29,6 % contre 18,7 % des hommes d'après l'étude de Ginisty²⁵) et sont plus sujettes au syndrome du canal carpien.

-l'état de santé générale : certaines pathologies acquises ou génétiques représentent des facteurs aggravants (polyarthrite rhumatoïde, maladie rénale, déséquilibre hormonal, diabète, l'hypothyroïdie, scoliose ...) ainsi que les antécédents de traumatismes : fractures, luxations. Par exemple un antécédent de fracture du poignet est un facteur favorisant l'apparition du syndrome du canal carpien.

- l'activité physique et les habitudes de vie : une mauvaise hygiène de vie, le tabac, l'alcool, le surpoids et le manque d'activité physique sont des facteurs de risque majeurs.²⁶

1.3.2 Facteurs de risque organisationnels et psychosociaux

Les facteurs organisationnels du travail et psychosociaux participent à l'apparition des troubles musculo-squelettiques chez les praticiens. Ce sont des déterminants indirects à la contrainte tissulaire, il existe donc un lien entre dimension physique (geste professionnel) et dimension psychique.

²³ Simoneau et al., *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir*.

²⁴ Institut national de recherche et de sécurité, « Troubles musculosquelettiques (TMS) ».

²⁵ Ginisty, « Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens-dentistes ».

²⁶ Yamalik, « Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics ».

Les facteurs organisationnels sont par exemple les conditions de travail (qualité de l'équipement, des locaux, rythme de travail, nombre de patients...), l'environnement social (hiérarchie, confrères), le contenu et les exigences du travail (soins complexes, patients exigeants...).

Certains sont liés aux facteurs psychosociaux, le Collège d'expertise sur le suivi des risques psychosociaux au travail a classé ceux-ci en 6 axes²⁷ :

- Intensité et temps de travail : ces points incluent les notions de « demande psychologique » et « d'effort », des contraintes de rythmes (nombre de patients et d'heures de travail par jour, manque de pause) et de complexité du travail (travail précis, responsabilité...)
- Exigences émotionnelles : c'est-à-dire la capacité à contrôler ses émotions durant les difficultés (contact avec la souffrance des patients, conflits avec les confrères, les assistantes, ainsi que la nécessité de cacher sa peur de l'échec, du risque infectieux...)
- Autonomie insuffisante ou latitude décisionnelle : cela comprend le fait d'avoir un rôle dans les décisions, de développer ses compétences et de s'épanouir au sein de son travail donc d'être véritablement acteur de sa vie professionnelle. Une faible latitude décisionnelle est en lien avec l'apparition de TMS.
- Qualité des rapports sociaux au travail : rapports entre les confrères, les assistantes, tensions avec les patients. Cela comprend également le harcèlement moral, la notion de déséquilibre entre l'effort et la récompense au travail, la rémunération, la reconnaissance des patients.
- Conflits de valeurs : action en opposition à ses valeurs professionnelles, sociales ou personnelles. Une souffrance éthique se met alors en place avec le sentiment de ne pas réaliser un travail de qualité conforme à sa conscience professionnelle par manque de moyens ou de temps par exemple.
- Insécurité de la situation de travail : cela inclut par exemple le risque d'une baisse de revenu, des questionnements sur l'avenir du métier ou l'évolution des conditions de travail.

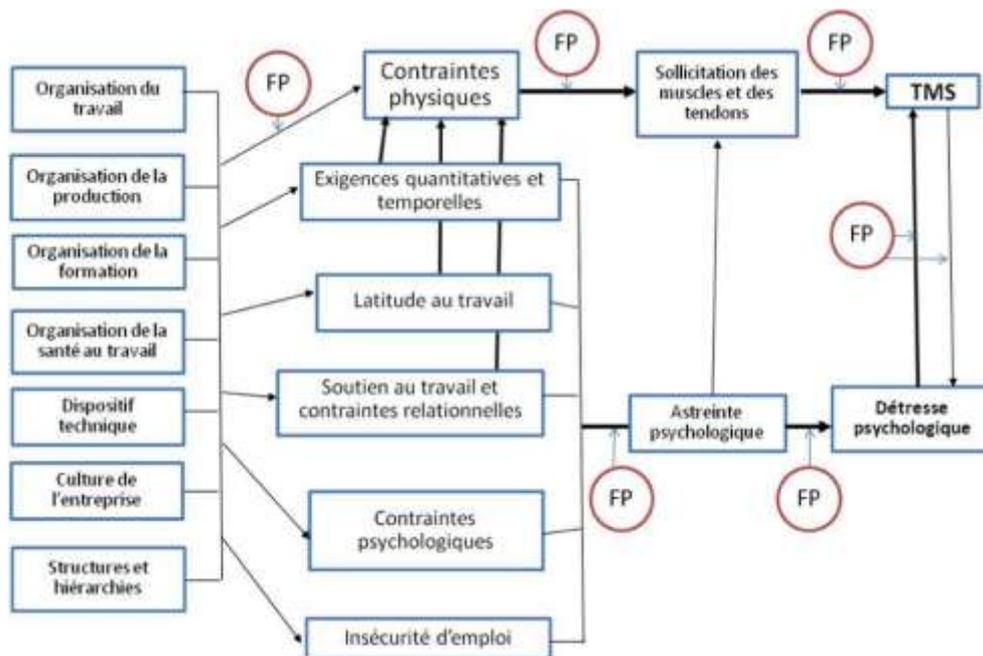
Ces facteurs psychosociaux peuvent être source de stress professionnel lorsque le praticien en a une perception négative. Selon l'agence pour la sécurité et la santé du travail, le stress est subi lorsqu'un déséquilibre est perçu entre ce qui est exigé de la personne et les ressources dont elle dispose pour faire face à ces exigences. Lorsque le stress devient chronique, il provoque des effets néfastes sur la santé physique et mentale des individus : dépression, fragilité physique par épuisement (burn out), système immunitaire moins efficace.²⁸

²⁷ Stock et al., « Quelle est la relation entre les troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail et les facteurs psychosociaux ? »

²⁸ Agence européenne pour la santé et la sécurité au travail, « Stress au travail ».

De nombreuses études émettent l'hypothèse d'une relation biologique possible entre le stress et la genèse des TMS. Dans le modèle de Stock²⁹ le stress jouerait un rôle médiateur entre certains facteurs psychosociaux et le développement des TMS :

Figure 3 : Modèle de la genèse des TMS liés au travail



Source : Stock, « Modèle de la genèse des TMS liés au travail », 2013

Dans l'article « liens entre troubles musculo-squelettiques du membre supérieur et le stress » Aptel M et Cnockaert J-C proposent un modèle de liens biologiques entre stress et TMS (figure 4).

La réponse au stress met en jeu quatre systèmes : le système nerveux central (SNC), le système nerveux végétatif (SNV), le système endocrinien et le système immunitaire qui interagissent en réseau.

-Le stress active le SNC qui accroît le tonus musculaire via l'activation de la formation réticulée. La charge biomécanique des muscles et des tendons est plus importante, le risque d'apparition de TMS est donc augmenté.

-Activation de la voie catécholaminergique : le stress active le SNV qui déclenche la sécrétion d'adrénaline et de noradrénaline, ce qui provoque l'augmentation du tonus musculaire, mais aussi de la fréquence cardiaque et de la vasoconstriction des artérioles. Cela entraîne une diminution de la microcirculation dans le muscle et à la périphérie des tendons (habituellement déjà pauvre), cela réduit l'apport de nutriments aux tendons et entrave la réparation des microlésions liées aux

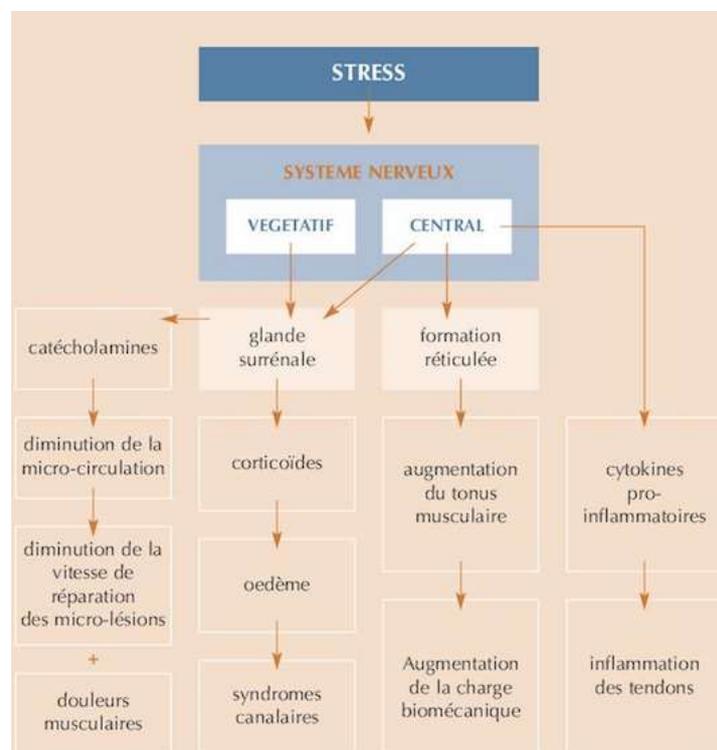
²⁹ Stock et al., « Quelle est la relation entre les troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail et les facteurs psychosociaux ? »

sollicitations biomécaniques excessives. De plus cela favorise également la fatigue musculaire chronique et les myalgies.

- Activation du cortex surrénalien : le stress active le SNC qui, via l'axe hypothalamo-hypophysaire, active la libération de corticoïdes par la glande corticosurrénale. Ces corticoïdes favorisent la rétention d'eau, créant des œdèmes à l'origine des syndromes canauxiers (par compression locale des nerfs par les tissus œdématiés).

- Activation de la sécrétion de cytokines : le SNC active la sécrétion de cytokines par les cellules du système immunitaire, notamment la sécrétion d'interleukines qui sont pro-inflammatoires et favoriseraient donc les tendinites.

Figure 4 : Hypothèses de la relation entre le stress et les TMS-MS



Source : Cnockaert et Aptel, « Liens entre les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur et le stress », 2002

Selon ces études, par ces différents mécanismes le stress augmenterait les sollicitations musculaires et jouerait également un rôle de médiateur dans la relation entre certains facteurs psychosociaux et les TMS.

Agir sur les facteurs organisationnels et psychosociaux permettrait ainsi de diminuer le stress et donc l'apparition des TMS, sachant que ce stress au travail est particulièrement retrouvé au sein des chirurgiens-dentistes (54,5 % d'entre eux disent ressentir du stress au travail)³⁰

1.3.3 Facteurs de risque biomécaniques

1. 3.3.1. Généralités

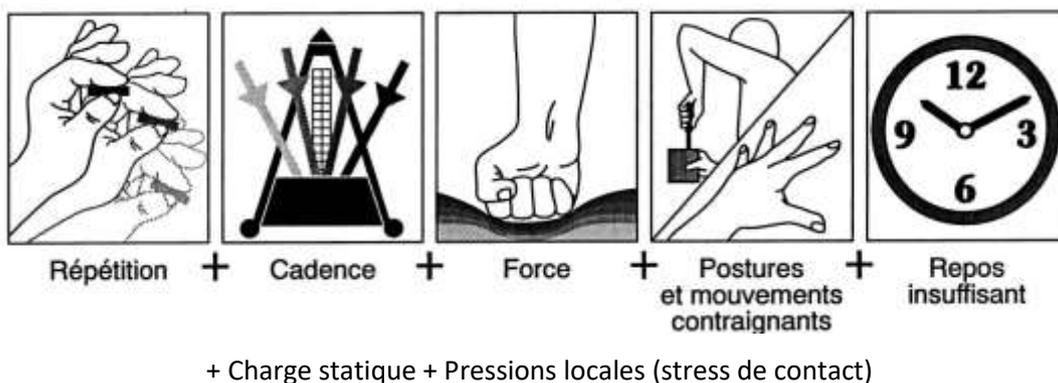
L'apparition de TMS est facilitée en présence de sollicitations biomécaniques, les facteurs de risque biomécanique sont directement liés à la contrainte tissulaire, il en existe quatre types :

- Les contraintes posturales (postures contraignantes)
- Les efforts musculaires excessifs
- Le travail musculaire statique
- La répétitivité des gestes sur une longue période

Les conséquences de ces facteurs vont dépendre de trois critères : l'intensité de la sollicitation biomécanique, la durée et la fréquence d'exposition à cette sollicitation. Le risque est proportionnel la plupart du temps à la durée, la fréquence et l'intensité.

$$\text{Facteur de risque} \times (\text{durée} + \text{intensité} + \text{fréquence}) = \text{ampleur du risque de TMS}^{31}$$

Figure 5 : Combinaison des facteurs pouvant causer l'apparition de TMS-ms



Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

Il existe également des agresseurs physiques qui sont des facteurs aggravants de ces facteurs biomécaniques³² :

³⁰ Blanc, « Nous souffrons du dos , des cervicales , des épaules ! Mais comment travaillons nous ? »

³¹ Simoneau et al., *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir*.

³² Simoneau et al.

- Vibrations : la prise en main d'instruments vibrants (comme les ultrasons dans la pratique dentaire) est néfaste à long terme. Les vibrations se transmettent dans la main et le bras et peuvent favoriser l'apparition de problèmes neurologiques (syndrome du canal carpien) et articulaires du poignet, du coude et de l'épaule ainsi que des troubles vasculaires (syndrome de Raynaud d'origine professionnelle aussi appelé maladie des doigts blancs). De plus il faut maintenir plus fermement un objet vibrant ce qui augmente la charge musculo-squelettique.
- Pressions mécaniques : autrement dit la force exercée par un objet sur les tissus mous, cela provoque l'écrasement de la peau et peut léser les nerfs, tendons et vaisseaux sanguins sous-jacents. La zone la plus touchée est souvent la main avec la prise d'instruments exerçant une pression sur celle-ci, particulièrement dans la pratique dentaire nécessitant des gestes précis et fins (par exemple pour l'utilisation de curettes parodontales ou pour l'utilisation d'un davier nécessitant une force de serrage importante lors des extractions dentaires).
- Chocs et impacts éventuels peuvent également léser les tissus
- Froid : Le froid peut générer une tension musculaire supplémentaire au niveau des épaules, par exemple si la climatisation au cabinet dentaire est orientée vers celles-ci. Il réduit également la dextérité et la force des mains créant une fatigue musculaire supplémentaire.
- Port de gants, et encore plus s'ils sont à la mauvaise taille, diminuent les sensations tactiles et la force de préhension ce qui augmente la force de serrage et donc la tension musculaire.
- Éclairage inadéquat, une mauvaise qualité de l'air, l'humidité et le bruit sont également retrouvés comme facteurs aggravants de l'apparition des TMS-ms.³³

1. 3.3.2. Les contraintes posturales

Dans la pratique de l'art dentaire, du fait d'une mauvaise ergonomie, les praticiens sont régulièrement amenés à adopter des postures contraignantes, inadéquates pour réaliser les soins. Une posture est dite contraignante lorsqu'elle s'éloigne de la position neutre également appelée posture de base. Pour chaque articulation, la posture de base est celle où les contraintes liées au maintien de la position sont minimales donc où l'activité musculaire est moindre. A titre d'exemple, l'épaule est en position neutre lorsque les bras sont le long du corps donc loin des limites de l'articulation, et en position inadéquate lorsque les bras sont en abduction prononcée (éloignés du corps latéralement).

Une position est donc contraignante si elle est proche des limites de l'amplitude articulaire (posture extrême) car la force des contractions musculaires nécessaires est plus importante et également si on doit lutter contre la gravité pour maintenir la position (en tendant le bras par exemple). Enfin certaines

³³ Yamalik, « Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics ».

postures peuvent empêcher le bon fonctionnement d'une articulation et être néfaste du fait de la compression tendineuse, nerveuse ou vasculaire (lors d'une hyper extension ou hyper flexion du poignet par exemple).³⁴

Bien que ces positions extrêmes soient néfastes, elles sont souvent adoptées par le chirurgien-dentiste du fait de l'organisation, de l'ergonomie du cabinet dentaire et de l'acte à réaliser (par exemple une torsion du dos est effectuée pour prendre des instruments à l'arrière du fauteuil en l'absence de travail à 4 mains). De même un mauvais éclairage et donc une mauvaise visibilité entrainera une flexion du cou et du dos vers l'avant afin de mieux voir.³⁵

On retrouve souvent dans la position typique du dentiste un cou et un dos fléchi et en torsion, un bras en abduction, une extension et une torsion du poignet pour tenir les instruments.

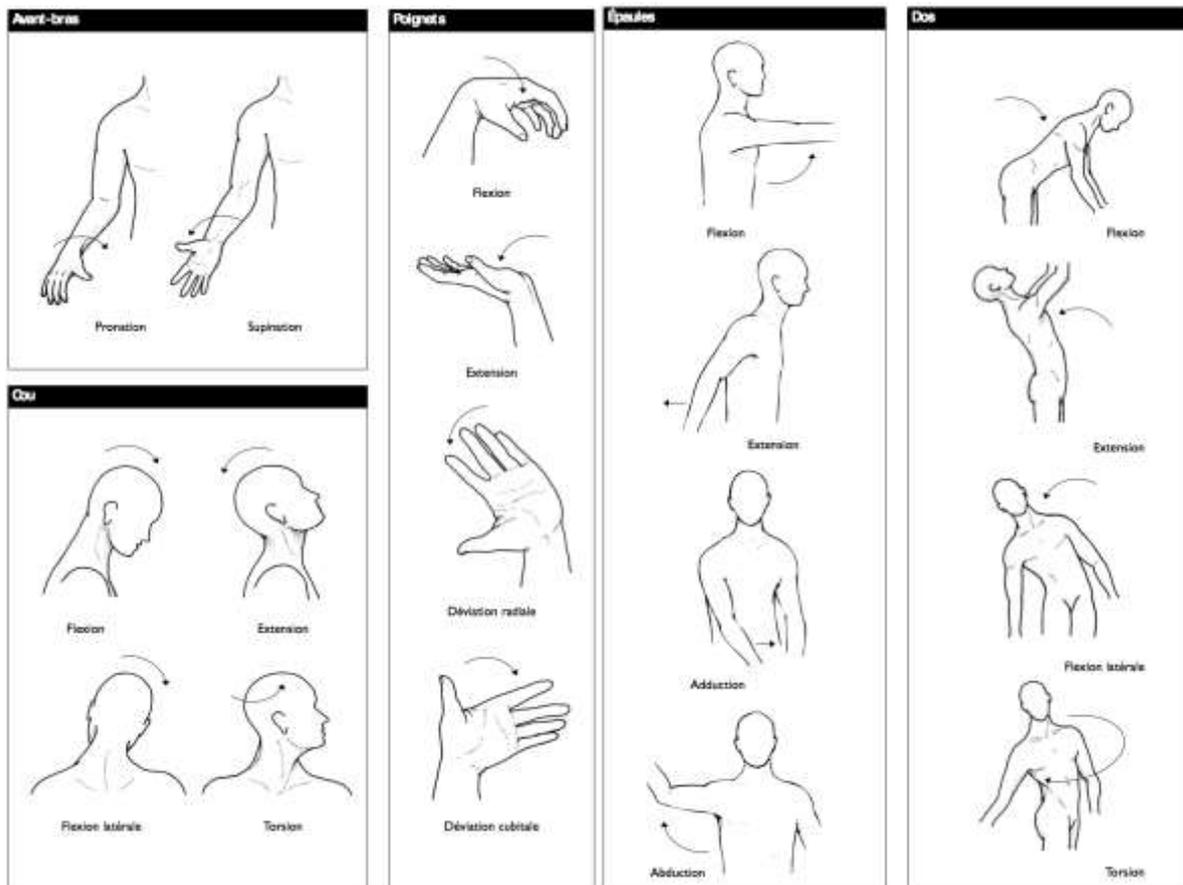
La prise en pince serrée des instruments est également une posture contraignante.

L'illustration suivante décrit de manière claire les différents mouvements du membre supérieur (mouvements de rotation autour d'un ou plusieurs axes) et qui sont retrouvés dans la pratique dentaire :

³⁴ Simoneau et al., *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir.*

³⁵ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire.*

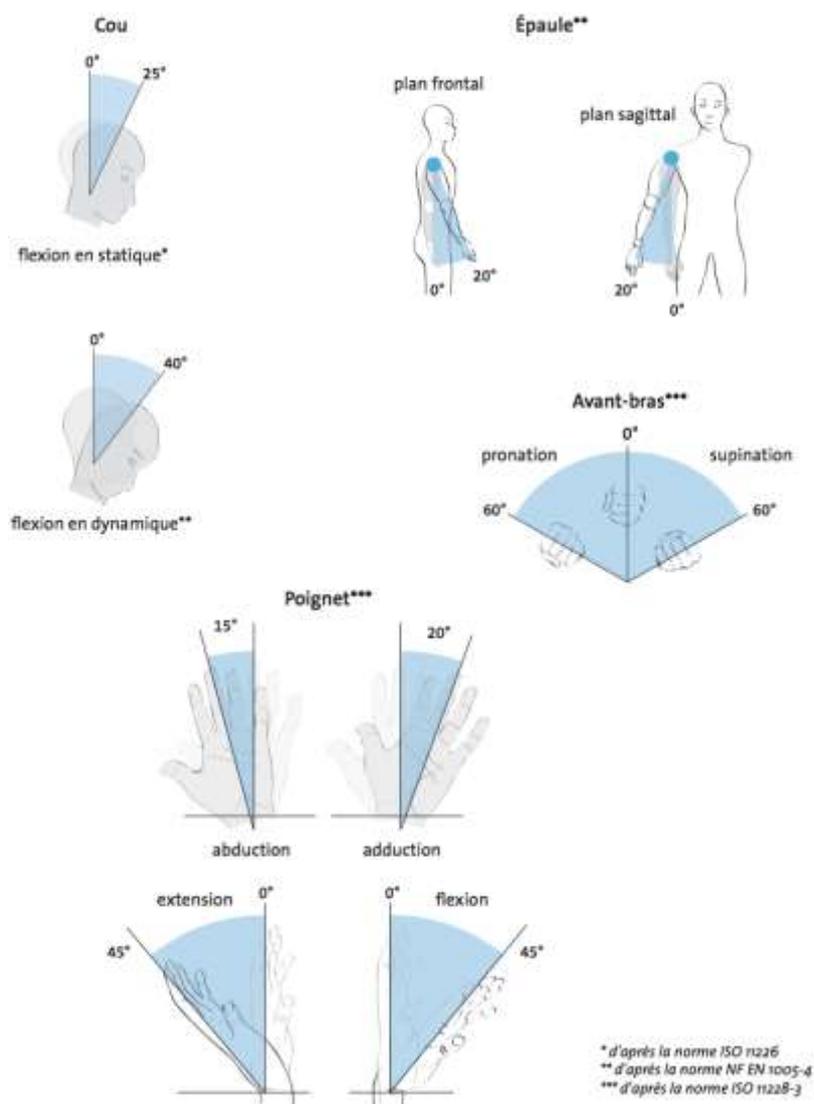
Figure 6 : Principales postures des avant-bras, des poignets, du cou, des épaules et du dos



Source : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, « Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir », 1996

Pour chaque articulation, il est défini des zones de sécurité appelées amplitudes articulaires de confort et mesurées en degré. L'illustration suivante provenant de l'INRS nous présente en bleu les degrés d'amplitudes d'après les normes au sein desquels les mouvements présentent le moins de risque pour les éléments anatomiques. On remarque que l'amplitude d'extension et de flexion du poignet est de 45 degrés, au-delà les nerfs, vaisseaux et tendons sont comprimés, la pronation et la supination est permise jusqu'à 60 degrés sachant que la position neutre est la même que lorsque l'on sert la main à une personne.

Figure 7 : Amplitudes articulaires de confort



Source : Institut national de recherche et de sécurité, « Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (TMS-MS) Guide pour les préventeurs », 2011

1. 3.3.3. Les efforts musculaires excessifs

Lors d'un soin dentaire, des efforts musculaires variés sont nécessaires pour utiliser les instruments ou pour lutter contre la gravité. Plus la force nécessaire est importante, plus l'effort musculaire donc le coût pour l'organisme augmente, ce qui en fait un facteur de risque pour les TMS. L'effort va dépendre de six facteurs : l'intensité de la force requise, le segment et l'articulation sollicitée, la direction de l'effort, la prise de l'objet, la posture utilisée et les caractéristiques individuelles. En dentisterie, l'application d'une force même peu élevée est éprouvante car les efforts sont générés par de petits groupes musculaires (muscles de la main, du poignet).

La qualité de la prise de l'instrument joue un rôle fondamental, la prise en pincement (entre les doigts, souvent utilisée par le dentiste) sera toujours moins puissante et plus exigeante qu'une prise avec l'ensemble des doigts et la paume. La qualité de l'instrument en lui-même (sa taille et sa texture de surface) joue un rôle sur l'effort produit (par exemple une curette parodontale dont le diamètre du manche est trop petit et dont le métal est glissant sont plus difficiles à utiliser). Le port de gants, en diminuant la sensibilité tactile et l'adhérence augmente la force requise par les muscles de la main.

La direction de l'effort : la force d'un membre dépend de la direction de l'effort (par exemple l'abduction et l'adduction du bras requièrent un plus grand effort que l'action de pousser ou tirer vers soi (mouvement de flexion/extension)

Enfin l'effort sera plus ou moins pénible en fonction de la force et de la résistante de l'individu donc de ses caractéristiques individuelles. Le temps de récupération pour soulager les tissus après un effort est important, s'il est insuffisant les capacités physiologiques de l'individu sont dépassées et on augmente le risque d'apparition de TMS. C'est pourquoi il est indispensable de s'écouter et d'aménager des pauses dans son temps de travail ou de réduire les heures avant l'apparition de lésions irréversibles.³⁶³⁷

1. 3.3.4. Le travail musculaire statique

Le travail musculaire statique souvent retrouvé dans la pratique dentaire est un facteur de risque de l'apparition de troubles musculo-squelettiques du membre supérieur, d'autant plus si la posture est contraignante et maintenue longtemps. Contrairement au travail dynamique où le muscle alterne entre contraction et repos, le muscle se contracte de manière continue et sans mouvement pour maintenir la position statique, entraînant une grande fatigue musculaire.

Les muscles doivent fournir un effort important pour supporter le poids des membres et doivent se contracter pour empêcher la gravité de les entrainer naturellement vers le bas.

Il n'y a pas de durée exacte au bout de laquelle on considère une position comme statique, cela peut aller de quelques secondes à plusieurs minutes en fonction de la force de contraction musculaire nécessaire pour maintenir la position. En revanche on peut mesurer la contraction maximale d'un muscle d'une personne et on considère que lors d'un travail statique, ce muscle ne doit pas dépasser 5 % de son activité maximale (pourcentage d'utilisation musculaire), au-delà de 10 % il y a un risque d'ischémie musculaire.³⁸

³⁶ Simoneau et al., *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir.*

³⁷ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire.*

³⁸ Proteau.

La fatigue musculaire en position statique est due à la baisse de l'irrigation sanguine dans le muscle. En effet le muscle, pour fonctionner de manière optimale a besoin d'un apport de sang suffisant, qui va apporter l'énergie nécessaire sous forme d'oxygène et de glucose principalement. Puis le sang va évacuer les déchets produits par le muscle vers les poumons (CO₂) et les reins (acides lactique et autres déchets) chargés de les éliminer. Ce mécanisme fonctionne très bien lors d'un effort dynamique, le muscle alterne entre contraction et relaxation et agit ainsi comme une pompe permettant une bonne irrigation. En revanche lors d'un effort statique, le muscle reste contracté, l'arrivée de sang nouveau est bloquée totalement ou partiellement par la compression des vaisseaux, l'apport d'éléments nutritifs et d'oxygène est insuffisant et l'élimination des déchets est entravé. Lors de ces efforts l'irrigation sanguine peut être réduite jusqu'à 90 %, cela entraîne une fatigue musculaire et une douleur pouvant mener à terme à la blessure.³⁹

Une posture est dite statique si elle est sans mouvement ou avec de légers mouvements mais l'articulation ne revient jamais en position neutre. Le dentiste maintient souvent une position statique avec la tête penchée vers l'avant et le côté, les coudes écartés du corps et les bras en élévation, le bas du dos fléchit en avant ou sur le côté.

Lorsque le dos est fléchi vers l'avant, les muscles du bas du dos fournissent un travail musculaire statique important car ils doivent soutenir environ la moitié du poids du corps (tête et cou, bras et haut du dos), surtout si le praticien est instable sur le siège (pieds sur le tabouret).

De même le dentiste a tendance à pencher la tête vers l'avant pour mieux voir, or lorsque le cou est fléchi de plus de 15 degrés, les muscles du cou et du haut du dos doivent se contracter pour retenir le poids considérable de la tête (9 % du poids du corps) et à terme cela peut créer des douleurs et blessures. Lorsque la tête est droite, ces muscles sont relâchés.⁴⁰

Le fait de devoir tendre le bras pour prendre un instrument loin de soi est contraignant pour les muscles de l'épaules, que ce soit en abduction ou avec le bras fléchis vers l'avant, plus la main s'éloigne de l'épaule (bras à l'horizontale) plus la force de contraction des muscles est importante.

1. 3.3.5. La répétitivité des gestes sur une longue période

Le concept de répétitivité désigne globalement le fait d'effectuer une série de mêmes mouvements de manière invariable et donc d'avoir une utilisation cyclique des mêmes structures musculo-squelettiques pour effectuer un travail.⁴¹

³⁹ Proteau.

⁴⁰ Proteau.

⁴¹ Proteau.

En augmentant la friction entre les tissus, et la contraction des muscles, les gestes répétitifs à fréquence élevée ont un effet néfaste, cela augmente le risque d'irritation et d'inflammation des tissus. De plus à force de répéter les mêmes gestes, le risque pour le praticien est d'avoir un sentiment de monotonie et de se sentir démotivé par la tâche. Il est donc important d'alterner entre différents types de soin et de s'accorder des temps de récupération.

2 : Manifestations cliniques des TMS chez le chirurgien-dentiste

2.1. Apparition et évolution des TMS

Les troubles musculo-squelettiques s'installent en général progressivement, un des signes précurseurs de cette maladie est la douleur qui constitue un véritable signal d'alarme qu'il ne faut pas négliger.

L'inconvénient de cette apparition progressive, est que le praticien finisse par s'habituer à ces petites douleurs et inconforts quotidiens, et que des lésions irréversibles apparaissent du fait de cette négligence. Il est donc important de connaître les signes et symptômes des TMS afin de pouvoir intervenir le plus précocement possible^{42 43} :

Figure 8 : Signes et symptômes des TMS

SYMPTÔMES EXPÉRIENCE PHYSIQUE SUBJECTIVE	SIGNES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES OBSERVABLES
<ul style="list-style-type: none">▪ Engourdissement▪ Fourmillement▪ Brûlure▪ Douleur▪ Enflure▪ Crampe▪ Raideur▪ Faiblesse▪ Malaise	<ul style="list-style-type: none">▪ Diminution de l'amplitude des mouvements▪ Diminution de la force de préhension▪ Perte de fonction▪ Déformation

Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

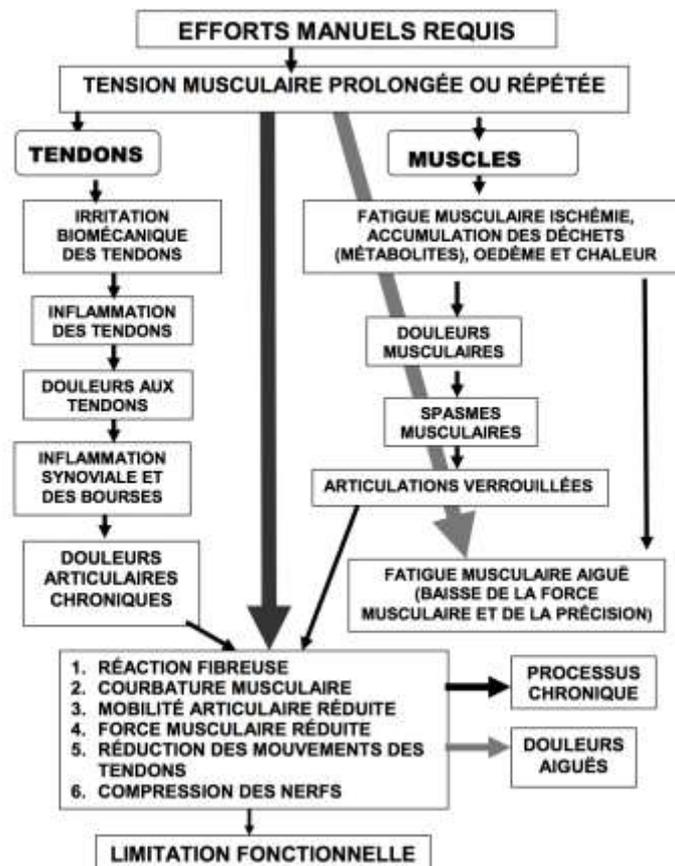
Ce tableau décrit les différents signes et symptômes pouvant être ressentis, variables en fonction de l'origine de la lésion. La douleur est le symptôme le plus courant, on peut également ressentir des crampes, de la raideur ou une sensation de faiblesse. Les phénomènes d'usure entraînent souvent des phénomènes inflammatoires. Ainsi lorsque les tissus enflent dans des zones inextensibles (entre les os par exemple au niveau du poignet pour le syndrome du canal carpien), les tissus se compriment, la compression des nerfs peut alors entraîner des engourdissements et des fourmillements.

⁴² Proteau.

⁴³ Simoneau et al., *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir*.

La figure suivante présente les différents processus menant à l'apparition des TMS ainsi que leurs étiologies. Les sur-sollicitations au niveau des muscles et des tendons mènent au fur et à mesure à des douleurs aiguës puis chroniques, entraînant à terme une limitation fonctionnelle.

Figure 9 : Étiologie des TMS, modèle biomécanique de Chaffin



Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

L'apparition d'un TMS s'effectue chronologiquement généralement de la même manière : une sensation d'inconfort, de fatigue puis de douleur plus intense dans la zone sollicitée et enfin le développement de la pathologie.

Il est difficile de déterminer à quel stade précisément les conséquences deviennent irréversibles. On peut évaluer la gravité de la lésion et donc sa progression en fonction de quatre critères : l'intensité des symptômes (douleur...), le moment où ces symptômes se déclenchent (après un travail ou même au repos), l'étendue de la lésion (une ou plusieurs régions), ainsi que le temps de repos nécessaire pour que les symptômes disparaissent.

Figure 10 : Progression des lésions avec le maintien de l'exposition

AU DÉBUT	AVEC LE MAINTIEN DE L'EXPOSITION	TMS
Malaise, fatigue	→	Inconfort, douleur
Associés à certains stades du travail	→	Présent même au repos
Disparaît rapidement après le travail	→	Persiste hors du travail, peut perturber le travail
Récupération complète	→	Possibilité de séquelles

Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

Lors de l'apparition des premiers symptômes, donc dans la phase aiguë, le malaise ne concerne qu'une zone articulaire bien définie. Il est ressenti pendant ou à la suite d'un effort, mais on observe un soulagement des symptômes rapide et complet après un léger repos. La récupération complète est donc possible.

En revanche, si aucun changement n'est effectué par le praticien, à terme, le trouble musculo-squelettique s'installe : le malaise se transforme en réelle douleur, qui irradie souvent vers plusieurs régions et qui peut être présente même au repos. Les symptômes se déclenchent spontanément sans efforts particuliers et persistent hors du travail. Le temps de repos nécessaire à la disparition des symptômes est un indice de la gravité de la lésion, cela peut prendre des semaines, mois ou perdurer dans le temps. Aux stades les plus avancés, la lésion devient irréversible, la guérison complète n'est plus possible et les séquelles provoquent un véritable handicap.

Les chances de guérison sont inversement proportionnelles à la gravité de la lésion et à sa durée, il faut donc intervenir le plus précocement possible, c'est-à-dire lors des phases aiguës ou subaiguës (moins de 3 mois). Le passage à la chronicité est un cercle vicieux car la guérison n'est jamais complète et laisse un tissu cicatriciel. Les tissus sont plus raides, plus vulnérables et donc plus susceptibles d'être lésés à la moindre sollicitation, occasionnant à nouveau une réponse inflammatoire et un tissu cicatriciel.

2.2. Description des TMS en fonction du site atteint

2.2.1. Cou et dos

2.4.2.1. Rappels anatomiques

La colonne vertébrale est divisée en quatre parties présentant des courbures alternées : les segments thoracique et sacral sont en cyphose (courbure en convexité postérieure) et les segments cervical et lombal sont en lordose (courbure à concavité postérieure), ces courbures permettent d'amortir les chocs et donnent de la souplesse. La colonne vertébrale loge et protège la moelle épinière et supporte l'ensemble du squelette. Elle est composée de sept vertèbres cervicales (C1 à C7), douze thoraciques supportant les côtes (T1 à T12), cinq vertèbres lombaires (L1 à L5) et cinq vertèbres soudées formant le sacrum.⁴⁴ Elle s'articule avec deux ceintures ; la ceinture pelvienne (joignant le tronc aux membres inférieurs) et la ceinture scapulaire (joignant le tronc aux membres supérieurs et formée des deux omoplates ou scapulas et les clavicules reliées au sternum).

Afin de maintenir les différentes postures, le rachis se compose de différents éléments : les muscles, les ligaments, le système nerveux, les vertèbres et disques intervertébraux.

Figure 11 : vue latérale gauche du rachis



Source : Schünke et al. *Atlas d'anatomie*, 2017

Les différentes vertèbres sont construites globalement de manière identique : la partie antérieure est constituée du corps vertébral, et à l'arrière de celui-ci se trouve le foramen vertébral qui forme un canal où passe la moelle épinière (voir figure 1 annexe). Postérieurement se trouve une excroissance osseuse le processus (ou apophyse) épineux et latéralement les processus transverses.⁴⁵ Les vertèbres s'articulent les unes avec les autres via le disque intervertébral entre chaque corps vertébral, et les processus articulaires supérieur et inférieur (articulations facettaires), cet ensemble formant un trépied.

⁴⁴ Maigne, *Le mal de dos*.

⁴⁵ Maigne.

L'espace compris entre les pédicules (partie de l'arc postérieur qui s'attache sur le corps vertébral) de deux vertèbres empilées forme le foramen intervertébral. De chaque foramen (gauche et droite) sortent des racines nerveuses, qui peuvent être comprimées et occasionner des douleurs (sciatiques...).

Figure 12 : Rachis lombal, vue latérale gauche



Source : Schünke et al. *Atlas d'anatomie*, 2017

2.4.2.1. TMS du cou et du dos

Les rachialgies c'est-à-dire les douleurs au rachis peuvent être : des cervicalgies, des dorsalgies ou des lombalgies suivant la localisation. Ces douleurs peuvent provenir de causes musculo-tendineuses, articulaires (arthrose...), ou d'origine discale.

- **Causes musculo-tendineuses :**

Les rachialgies dus à des pathologies musculaires chez les dentistes sont dues aux postures contraignantes et asymétriques maintenues de manière statique. La posture asymétrique engendre des déséquilibres musculaires entraînant des douleurs : certains muscles présentent alors une hypertonicité et une contraction alors que d'autres sont hypotoniques, atrophiés et faibles (inhibition réflexe).

Ces dysfonctions concernent principalement les muscles de la ceinture pelvienne (bas du dos) et les muscles du cou et de la ceinture scapulaire (épaules, cou et haut du dos).

Les muscles à tendance hypotoniques sont par exemple les trapèzes inférieurs, les abdominaux et les rhomboïdes (stabilisateurs de l'omoplate), et ceux à tendance hypertoniques sont les trapèzes supérieurs, les grands et petits pectoraux et certains érecteurs du rachis (voir rappels anatomiques annexe figure 2 et 3).

Ces dysfonctions peuvent se manifester par des douleurs myofasciales, des cordons myalgiques et des zones gâchettes.

- **Cordons myalgiques :**

Les cordons myalgiques sont des faisceaux musculaires cordés mesurant un à dix centimètres de longueur, durs, sensibles à la palpation qui peuvent être présents dans les muscles de la ceinture scapulaire et du membre supérieur. Cette douleur musculaire serait due à une sur-sollicitation du muscle lors d'efforts statiques, excessifs ou lors d'une mauvaise posture.⁴⁶

- **Syndrome de tension cervicale :**

Le syndrome de tension cervicale (ou douleurs myofasciales au cou) regroupe un ensemble de symptômes au niveau des muscles cervicaux et des trapèzes principalement mais qui peuvent irradier jusque dans les bras ou vers l'occiput. On relève une douleur ou raideur musculaire, une sensation de fatigue dans le cou pouvant entraîner des céphalées, ainsi que des signes physiques de spasmes dans les muscles postérieurs du cou. On observe également une limitation dans le mouvement de rotation du cou. Elles seraient dues à une posture statique maintenue trop longtemps nécessitant une contraction des muscles, par exemple une flexion du rachis cervical, et accentué avec l'anxiété et le stress.⁴⁷

- **Syndrome myofascial douloureux et zones gâchettes (trigger points) :**

Le syndrome myofascial douloureux (SMD)⁴⁸ est une perturbation fonctionnelle, douloureuse et réversible de l'appareil locomoteur. Les douleurs myofasciales correspondent à des douleurs au niveau des muscles et de leur enveloppe (fascia) dont l'origine provient d'une ou plusieurs zones gâchettes (trigger point).

Une zone gâchette est une zone circonscrite très sensible à la pression digitale, mesurant quelques millimètres et situé dans un muscle ou dans son fascia.

Le point gâchette provoque généralement une raideur ou une restriction de mobilité, une faiblesse musculaire, une douleur qui peut être très intense et parfois une déviation posturale. La raideur est plus importante après une période de repos ou après le maintien d'une position statique.

Le diagnostic du SMD ne peut être établi que cliniquement, par la palpation du muscle par exemple.

On relève alors une douleur importante et une contraction transitoire à la palpation du cordon musculaire (bande de fibres musculaires en tension sur toute la longueur du muscle). On relève également des douleurs référées, c'est-à-dire à distance de la zone gâchette, qui sont ressenties comme sourdes, mal localisées et profondes et parfois des sensations de picotements, de paresthésie (pour le trapèze inférieur par exemple).

⁴⁶ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

⁴⁷ Proteau.

⁴⁸ De Laere, « Le syndrome myofascial douloureux Points Trigger Myofasciaux 1ère partie ».

Les sites les plus fréquemment touchés par le syndrome myofascial douloureux sont la ceinture scapulaire et le bassin avec les muscles élévateurs de l'omoplate, trapèze et les fessiers.⁴⁹

- **Causes d'origine discale :**

- **Syndrome facettaire :**

Également appelé syndrome articulaire postérieur, il résulte d'une pathologie dégénérative d'une ou de plusieurs articulations facettaires du dos.⁵⁰ Chaque vertèbre possède quatre facettes situées postérieurement au disque, deux supérieures et deux inférieures et s'articulent avec les facettes des vertèbres en dessous et au-dessus. Elles permettent de guider et de limiter les mouvements entre les vertèbres et de supporter 20 à 30 % du poids qui pèse sur la colonne vertébrale.

Ainsi un déséquilibre, une surcharge anormale d'un côté de la colonne, des postures extrêmes (travailler en flexion ou en torsion de manière répétée), un stress mécanique ou l'affaissement d'un disque provoqueraient une réaction de blocage et de dégénérescence des facettes. Ce syndrome facettaire se retrouve majoritairement au niveau lombaire car cette zone est très sollicitée, mais peut se retrouver aussi au niveau cervical et dorsal. Cette dégénérescence des cartilages facettaires provoque souvent une réaction douloureuse, majoritairement des lombalgies.⁵¹

- **Dérangement intervertébral mineur (DIM)**

Il a été décrit pour la première fois par le Dr Robert Maigne pour expliquer les douleurs d'origine vertébrales.

C'est une dysfonction d'un ou plusieurs constituants du segment mobile intervertébral, c'est-à-dire ce qui relie deux vertèbres : le disque, les articulations inter-apophysaires, les ligaments et les muscles de cette zone. Des douleurs sont présentes alors que les examens clinique et radiologique classiques semblent normaux. Cette lésion fonctionnelle est bénigne, de nature mécanique et réflexe. Le DIM est auto-entretenu par les sollicitations mécaniques et les déséquilibres posturaux.⁵²

Plusieurs traitements sont possibles, en particulier des manipulations vertébrales, il est donc réversible.

- **Dégénérescence des disques cervicaux**

La dégénérescence discale ou discopathie dégénérative correspond au processus de vieillissement du disque intervertébral (DIV), et peut provoquer l'apparition d'une hernie discale.

Lors des soins dentaires, les disques intervertébraux du praticien subissent de fortes contraintes mécaniques. En effet le rachis cervical et lombaire est souvent fléchi vers l'avant, cela provoque une compression sur la partie antérieure du DIV et une traction sur sa partie postérieure. La rotation du

⁴⁹ De Laere.

⁵⁰ Cernier, « Syndrome articulaire postérieur ».

⁵¹ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

⁵² Proteau.

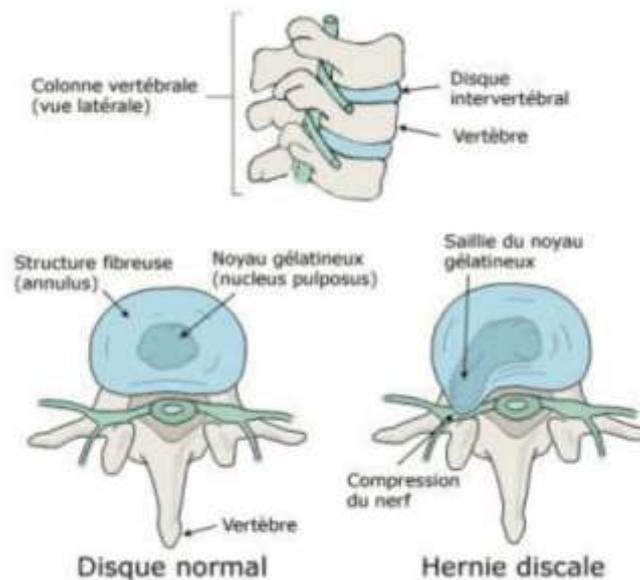
rachis entraîne d'importants efforts de cisaillement. Ces contraintes mécaniques appliquées sur le disque peuvent entraîner à terme une dégénérescence discale et donc une diminution de la hauteur des disques qui absorbent moins bien les chocs.⁵³ Cette usure est donc physiologique mais accélérée par une mauvaise posture. Cela va entraîner une cervicalgie, une dorsalgie ou une lombalgie en fonction du site atteint. Les sites C5-C6 et C6-C7 sont fréquemment atteints du fait de la torsion et de la flexion répétitive du cou.⁵⁴

- **Hernie discale**

Le disque intervertébral est un fibrocartilage constitué en son centre du nucleus pulposus (NP) et en périphérie de l'annulus fibrosus.⁵⁵

Lorsque les contraintes deviennent trop importantes et répétitives, l'annulus fibrosus devient moins résistant, de petites fissures peuvent apparaître et le nucleus pulposus peut ainsi le traverser et faire saillie, c'est ce qu'on appelle une hernie discale. Lorsqu'il sort de l'anneau fibreux, le nucleus pulposus peut alors venir comprimer les racines nerveuses, ce qui va provoquer une douleur.⁵⁶

Figure 13 : Hernie discale



Source : Passeport santé, « hernie discale »

⁵³ Rannou et al., « Disque intervertébral et structures voisines de la colonne lombaire : anatomie, biologie, physiologie et biomécanique ».

⁵⁴ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

⁵⁵ Rannou et al., « Disque intervertébral et structures voisines de la colonne lombaire : anatomie, biologie, physiologie et biomécanique ».

⁵⁶ Mevel, « La hernie discale ».

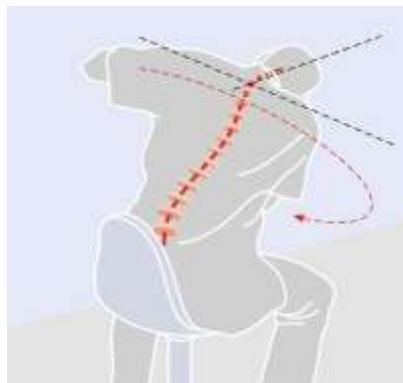
La flexion répétitive du tronc dans la pratique dentaire entraîne une compression de la partie antérieure du disque intervertébral ce qui favorise le développement d'une hernie discale.

Ces hernies se situent majoritairement dans le rachis lombaire (95 % des hernies) provoquant une douleur aigue le plus souvent : une lombalgie. Différents symptômes sont présents en fonction du nerf comprimé : la sciatique (nerfs sciatique) va provoquer des douleurs irradiantes au niveau de la fesse et à l'arrière de la jambe, et la cruralgie (nerf crural entre L3 et L4) va provoquer une douleur en avant de la cuisse. Une hernie cervicale peut également provoquer des cervicalgies et une névralgie cervico-brachiale.

2.4.2.1. Activités à risque de TMS au cou et au dos

La colonne vertébrale et les muscles superficiels et profonds permettent de maintenir les différentes postures de travail. Lorsque ces postures s'éloignent de la position neutre, les sollicitations deviennent importantes au niveau de ces structures et entraînent des douleurs. Certaines positions du rachis lombaire et dorsal ainsi que des cervicales sont à risque et souvent retrouvées en dentisterie en position assise : torsion, flexion avant et latérale du dos et cou.

Figure 14 : Positions à risque du chirurgien-dentiste : rotation et flexion antérieure et latérale du tronc et du cou



Source : Morita, « Le concept ergonomique de Dr. Beach », 2014

- **Le rachis dorsal et les lombaires :**

- La flexion antérieure :

En position assise, lorsque le tronc est penché vers l'avant, les muscles du bas du dos doivent retenir le poids de la tête, des bras et du tronc, la force requise est d'autant plus importante que le tronc est penché car le centre de gravité s'éloigne du bas du dos. Cela entraîne une contraction importante des muscles du bas du dos entraînant des douleurs et des spasmes musculaires dû à la baisse de la

circulation sanguine et l'accumulation des déchets. La pression intra-discale sur les vertèbres lombaires est également augmentée.

- La flexion latérale :

Cette position asymétrique de travail provoque un déséquilibre musculaire entre la gauche et la droite entraînant une sur-sollicitation et une fatigue de certains muscles notamment les obliques externes et internes de l'abdomen et les érecteurs du rachis du dos. Par exemple lors d'une flexion latérale du côté droit, les muscles obliques droit ont un pourcentage d'utilisation musculaire de 8 % à 15 degrés et 15 % à 30 degrés contre seulement 1,6 % à 15 degrés et 2.2 % à 30 degrés du côté gauche évoquant bien de réelles sollicitations asymétriques.⁵⁷

Lorsque le praticien se penche vers la droite ou vers la gauche, les facettes articulaires sont asymétriques ce qui entraîne des contraintes de cisaillement.

- La rotation du tronc :

Lorsque l'axe des épaules n'est pas dans le même sens que celui du bassin, le disque intervertébral subit des forces de cisaillement et de torsion, ce qui peut l'endommager et provoquer une déchirure des fibres des anneaux, le disque absorbe alors moins bien les chocs.

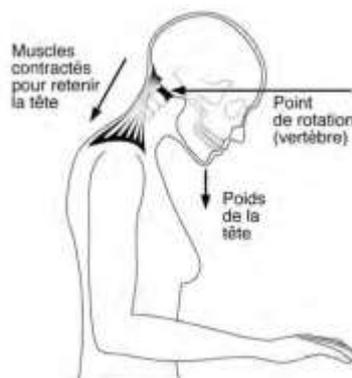
Cela provoque également une pression importante et des microtraumatismes au niveau des articulation facettaires des vertèbres.

• **Les cervicales :**

- La flexion avant :

Cette position comprime la partie antérieure des vertèbres cervicales et à la longue peut entraîner la dégénérescence des vertèbres cervicales C4, C5 et C6. Il y a également un risque pour les muscles qui doivent se contracter pour soutenir le poids de la tête, principalement le trapèze supérieur.

Figure 15 : Flexion du cou vers l'avant nécessitant une contraction musculaire



Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

⁵⁷ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

Le risque pour ces structures survient lorsque la flexion de plus de 15 degrés est conservée plus de 75 % du temps de travail, or la plupart des dentistes ont un angle de flexion bien plus important dans le but de mieux voir.⁵⁸ L'utilisation du microscope réduit ce problème, car le cou reste dans le prolongement du tronc.

- Les torsions et flexions latérales du cou sont contraignantes et peuvent également entraîner des dégénérescences discales. Ces positions sont utilisées principalement en vision directe.

Ces différentes postures à risque du tronc et du cou sont souvent utilisées de manière concomitante augmentant le risque d'apparition de TMS.

2.2.2. Épaules

2.4.2.1. Rappels anatomiques

L'épaule permet la jonction du tronc avec le membre supérieur et la mobilité du bras. Plusieurs muscles permettent cette mobilité en s'attachant sur les os de la ceinture scapulaire constituée de la clavicule, de la scapula (ou omoplate), du sternum et de l'extrémité supérieure de l'humérus. Ces os sont reliés entre eux par les articulations sterno-claviculaire, acromio-claviculaire et scapulo-humérale.

Le complexe articulaire de l'épaule est une articulation extrêmement mobile avec un fort degré de liberté permettant au bras d'effectuer des mouvements variés (abduction, adduction, flexion, extension, rotation interne et externe, circumduction, élévation, abaissement).

La tête ronde de l'humérus s'articule avec l'omoplate au niveau de la cavité glénoïde. Cette articulation est protégée au-dessus par une partie de l'omoplate : l'acromion.

Figure 16 : ceinture scapulaire



Source : Schünke et al. *Atlas d'anatomie*, 2017

⁵⁸ Proteau.

2.4.2.1. TMS des épaules

La ceinture scapulaire est constituée de l'ensemble des muscles et des os permettant le soutien et les mouvements des bras et de la tête. Le travail dentaire est à risque de TMS pour les épaules car on retrouve très souvent des mouvements des bras notamment d'abduction, mais aussi un travail de précision avec les mains nécessitant une importante rigidité posturale. Celle-ci est permise grâce à la contraction des muscles de la ceinture scapulaire (cou, épaules et haut du dos), néfaste sur le long terme.⁵⁹

- **Myalgie de la ceinture scapulaire :**

La contraction et la sur-sollicitation des muscles de la ceinture scapulaire peut entraîner des myalgies : Cela concerne principalement les deltoïdes, les pectoraux, les rhomboïdes et les trapèzes supérieurs.

-les deltoïdes : s'insèrent sur la scapula et la clavicule et relie le tiers supérieur de l'humérus, il présente trois faisceaux. Il est mobilisateur du bras, sa principale fonction est l'abduction via le faisceau moyen.

-les pectoraux : composés du petit et du grand pectoral. Le grand pectoral a une action sur le bras, il s'insère sur le sternum et l'humérus, et permet quant à lui l'adduction et la rotation interne du bras.

Les dentistes peuvent de ce fait présenter des douleurs pectorales à gauche pour les droitiers dues à la tenue du miroir en position d'abduction prolongée.

-les rhomboïdes : le petit et le grand rhomboïde sont situés sous le trapèze, ils relient les omoplates à la colonne vertébrale et sont impliqués dans les mouvements des bras.

-les trapèzes : le trapèze est un muscle en forme de losange à gauche et à droite de la colonne vertébrale qui se divise en trois faisceaux supérieur, moyen et inférieur, prenant leur origine de l'occiput à la 10^{ème} vertèbre thoracique T10 et s'insérant sur la scapula et la clavicule.

Les myalgies du trapèze sont très souvent retrouvées chez les chirurgiens-dentistes car le trapèze participe au support de la tête et des bras. Il est très sollicité lors de la flexion du cou et se retrouve sous tension pour soutenir le poids de la tête penchée vers l'avant, position typique chez le dentiste.

Les rhomboïdes et les trois faisceaux du trapèze ont également un rôle stabilisateur de la scapula.

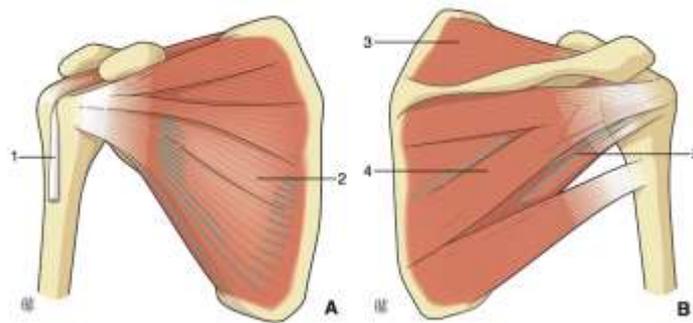
Les muscles sterno-cléido-mastoidien, le muscle grand dorsal et le muscle dentelé antérieur par exemple sont également des muscles de la ceinture scapulaire. De plus les muscles de la coiffe des rotateurs et le biceps brachial sont particulièrement sujets aux tendinites et sont décrits ci-après.

⁵⁹ Proteau.

- **Syndrome de la coiffe des rotateurs : tendinite du sus-épineux** :⁶⁰

La coiffe des rotateurs de l'épaule comprend quatre muscles : les muscles petit rond, infra-épineux (sous-épineux), supraépineux (sus-épineux) et subscapulaire (sous-scapulaire), auquel est associé le long biceps.⁶¹

Figure 17 : Les quatre muscles et tendons de la coiffe des rotateurs



1. Tendons de la coiffe des rotateurs. 2. Sous-scapulaire ; 3. Sus-épineux ; 4. Sous-épineux ; 5. Petit rond

Source : Noël, « Douleurs de l'épaule (pathologies traumatiques récentes exclues) », 2016

Les quatre muscles de la coiffe des rotateurs contribuent entre autres à la stabilisation de l'articulation gléno-humérale, et le sus-épineux participe à l'abduction du bras avec le muscle deltoïde.

Figure 18 : Vue supérieure de l'épaule droite : passage du tendon sus-épineux sous l'acromion



Vue supérieure de l'épaule droite. 1.Face inférieure de l'acromion ; 2. Supra-épineux ; 3. Infra-épineux ; 4. Petit rond ;

5. Tête humérale ; 6. Ligament coraco-acromial ; 7. Intervalle des rotateurs ; 8. Espace sous-coracoïdien ;

9. Sub-scapulaire ; 10. Tendon du long biceps

Source : Beaudreuil, « Pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule », 2017

⁶⁰ Noël, « Douleurs de l'épaule (pathologies traumatiques récentes exclues) ».

⁶¹ Beaudreuil, « Pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule ».

Les tendinopathies dégénératives de la coiffe des rotateurs intéressent principalement le tendon du sus-épineux de par sa localisation anatomique particulière.

En effet il passe à travers un passage étroit sous l'acromion pour s'insérer sur la tête de l'humérus. Entre l'acromion et le tendon se trouve la bourse sous-acromio-deltoïdienne qui agit comme coussin et lubrifiant lors des mouvements. Lorsqu'il y a abduction du bras, cela vient créer un pincement du tendon du sus-épineux et de la bourse entre l'acromion et l'humérus, créant une inflammation : c'est le syndrome du conflit sous-acromial ou syndrome d'accrochage douloureux. Celui-ci est observable même lorsque les coudes sont légèrement écartés du corps.

De plus lorsque les bras sont en abduction de seulement 30 degrés la pression intramusculaire dans le sus-épineux dépassait 30 mm de mercure (mm Hg), pression à partir de laquelle la circulation sanguine est insuffisante.⁶²

La compression mécanique du tendon et la baisse de circulation sanguine de manière répétée vont entraîner la mort des cellules dans le tendon et une tendinite du sus-épineux.

Ce phénomène est également appelé syndrome de la coiffe des rotateurs, la tendinite en phase aiguë va provoquer une douleur et une limitation de mouvements pouvant être très handicapante pour le dentiste mais réversible à court terme.

C'est pour cela que le dentiste doit éviter au maximum les positions statiques en abduction mais privilégier les coudes près du tronc lors des soins.

Figure 19 : Compression du sus-épineux lors de l'abduction du bras



Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

La tendinite du sus-épineux est réversible jusqu'à un certain point mais si aucune modification n'est entreprise et que les facteurs de risque persistent, les lésions deviennent irréversibles et un processus dégénératif se met en place. L'inflammation du tendon va évoluer et l'insuffisance d'irrigation va provoquer la mort cellulaire, entraînant la rupture du tendon (partielle ou totale).

⁶² Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

L'inflammation peut également atteindre la bourse sous-acromio-deltaïdienne (bursite adhésive) puis la capsule articulaire (capsulite adhésive) pouvant entraîner une rigidité de l'articulation.

- **Tendinite de la longue portion du biceps**

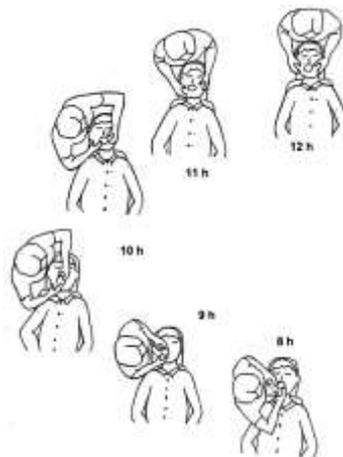
Le tendon de la longue portion bicipitale est situé entre le supra-épineux et le bord supérieur du subscapulaire (schéma figure 18) et participe également au mouvement d'abduction.⁶³ Il est sujet aux tendinopathies mais dans une moindre mesure que le sus-épineux. Cela provoque une douleur sur la face antérieure de l'épaule pouvant irradier vers le bras.

2.4.2.1. Activités à risque de TMS aux épaules

Les mouvements à risque pour le développement de TMS de l'épaule sont, comme on l'a vu précédemment les mouvements d'abduction des bras (lorsque les coudes s'éloignent latéralement du corps) mais également la flexion, l'extension et la rotation de l'épaule.⁶⁴

Ces mouvements néfastes à long terme doivent être remplacés au maximum par une position neutre des bras et des épaules. Ces postures adoptées par le dentiste vont être influencées par plusieurs facteurs : par exemple l'ergonomie de la salle de soin, l'accès aux instruments et aux équipements (aspiration, instruments rotatifs) à proximité ou non, ainsi que le type de tabouret et de fauteuil du patient.

Figure 20 : Positions des bras en abduction en fonction de la position horaire du chirurgien-dentiste



Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

⁶³ Beaudreuil, « Pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule ».

⁶⁴ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

Le choix de la position horaire du praticien autour du patient est également très important (la bouche du patient est considérée comme étant le centre de l'horloge et le praticien est à midi lorsqu'il est derrière la tête du patient). En effet cette position horaire par rapport au patient influence la position des bras mais aussi du dos, du cou et des jambes du praticien.

On observe que les bras sont plus naturellement en position neutre, les coudes près du corps lorsque le praticien est à midi. L'abduction des bras est plus fréquente lorsqu'il est situé à côté du patient (de 8h00 à 10h00 pour un droitier) car il doit passer le bras droit au-dessus du thorax et le bras gauche au-dessus de la tête du patient pour effectuer le soin.

Le choix l'emplacement du fauteuil, des équipements ainsi que la position du praticien joue donc un rôle dans l'apparition des TMS et seront plus détaillés dans la troisième partie de la thèse.

2.2.3. Coude

2.4.2.1. Rappels anatomiques

Le coude se compose de trois os : l'ulna et le radius pour l'avant-bras et l'humérus pour l'avant-bras, reliés pour former trois articulations (huméro-ulnaire, huméro-radiale et radio-ulnaire proximale).⁶⁵

Le coude permet les mouvements de flexion/extension et de pronation/supination de l'avant-bras.

Le coude est également le lieu d'insertion des tendons des muscles extenseurs (vers le haut) et fléchisseurs (vers le bas) de la main et des doigts. Ces tendons s'attachent à deux petites saillies osseuses de chaque côté de la pointe du coude (olécrâne) : l'épicondyle latérale et l'épicondyle médiale (ou épitrochlée)

Sur l'épicondyle médiale ou épitrochlée (du côté du petit doigt) s'insère le tendon des muscles fléchisseurs de la main alors que les tendons des extenseurs s'insèrent sur l'épicondyle latéral de l'humérus.

2.4.2.1. TMS au coude

Les douleurs latérales ou médiales du coude (épicondylalgie) peuvent avoir plusieurs origines ; elles peuvent être dues à une inflammation des tendons s'insérant sur les épicondyles : on parlera d'épicondylite latérale ou médiale (épitrochléite). Ces douleurs peuvent également être d'origine nerveuse notamment avec la compression de la branche postérieure du nerf radial.⁶⁶

⁶⁵ Dumusc et Zufferey, « Tendinopathies du coude ».

⁶⁶ Rousselon et al., « Pathologies du coude et rééducation ».

- **Origines tendineuses :**

Les épicondylites correspondent à une inflammation des tendons s'insérant sur l'épicondyle (latéral ou médial). Cette douleur apparaît lorsqu'on a une sursollicitation du poignet et de l'avant-bras. Les mouvements répétitifs et d'amplitudes importantes vont générer des microtraumatismes au niveau des tendons. Ces pathologies se retrouvent beaucoup chez les sportifs (tennis, golf), mais également dans certaines professions manuelles, notamment les dentistes.⁶⁷

Figure 21 : Épicondylite et épitrochléite



Source : Bergeron, Fortin et Leclaire, *Pathologie médicale de l'appareil locomoteur*, 2008

-**L'épicondylite latérale** est l'Inflammation des tendons des muscles extenseurs du poignet et des doigts s'insérant sur l'épicondyle latéral de l'humérus.

Elle est également appelée « tennis elbow » car elle est souvent retrouvée chez les joueurs de tennis du fait du mouvement traumatique du bras à long terme.

Elle est favorisée par les mouvements d'extension de la main, et les mouvements de pronation/supination des poignets avec le coude en extension.

Elle se manifeste généralement par une douleur sur la face latérale du coude irradiant vers l'avant-bras, et une diminution de la force de préhension pouvant devenir très handicapante dans la vie quotidienne et professionnelle.⁶⁸

-**l'épitrochléite ou épicondylite médiale** est beaucoup moins fréquente que l'épicondylite latérale. Il s'agit de l'inflammation des tendons s'insérant sur l'épicondyle médial du poignet et donc des fléchisseurs du poignet et de la main. Elle est nommée également golfeur's elbow (coude du joueur de golf).

⁶⁷ Dumusc et Zufferey, « Tendinopathies du coude ».

⁶⁸ Dumusc et Zufferey.

Une douleur à la palpation de l'épicondyle médiale est ressentie ainsi qu'en extension passive et en flexion contre résistance du poignet.

L'épitrôchléite est favorisée par les mouvements de flexion de la main vers l'intérieur, et par la flexion/extension fréquente du coude.

Le traitement de ces pathologies nécessite du repos, l'application de glace, et la compréhension de l'étiologie en supprimant les gestes traumatiques. Le port d'une coudière, les infiltrations de corticoïdes et des étirements peuvent être nécessaires à un stade subaiguë.⁶⁹

- **Origines nerveuses :**

Les syndromes canaux au coude et à l'avant-bras peuvent toucher les troncs nerveux médian, radial et ulnaire.

Le nerf radial permet l'extension du coude, du poignet et des doigts.

Le syndrome du tunnel radial correspond à la compression de la branche profonde du nerf radial entraînant une douleur sur la face latérale du coude : une épicondylalgie.

La compression du nerf radial s'explique du fait de sa position anatomique entre les deux chefs musculaires du muscle supinateur et est accentuée par les gestes répétitifs, les mouvements du coude.

Le nerf subit des variations anatomiques importantes lors des mouvements de pronosupination.⁷⁰

Sa mise en évidence est difficile car le syndrome du tunnel radial constitue un diagnostic différentiel de l'épicondylite. Ces deux pathologies sont parfois associées dans les formes chroniques (5 à 10 % des cas) du fait de la propagation de l'inflammation venant irriter le nerf radial.⁷¹

2.4.2.1. Activités à risque de TMS au coude

Les activités à risque de TMS pour le coude sont celles qui impliquent des mouvements répétés, intenses, de forte amplitude ou statiques de poignet et de l'avant-bras : pronosupination, et flexion/extension de la main.

C'est le cas par exemple lors de la tenue du miroir ou de la succion, entraînant une flexion du poignet. Le fait de saisir un instrument sur le plateau devant soi plusieurs fois par jour entraîne des mouvements répétés de l'avant-bras d'extension et de pronation puis de flexion supination. Ceci est délétère sur le long terme mais modifiable grâce au travail à quatre mains.

⁶⁹ Dumusc et Zufferey.

⁷⁰ Raimbeau et Saint-Cast, « Compressions du nerf radial au coude ».

⁷¹ Roulot, « Les syndromes canaux autour du coude et de l'avant-bras. Partie 2 ».

2.2.4. Poignet et main

2.4.2.1. Rappels anatomiques

Les TMS des mains et des poignets sont variés chez le dentiste, il peut s'agir d'atteinte nerveuse, de problèmes au niveau des tendons et même d'arthrose au niveau des articulations des doigts sur le long terme.

2.4.2.1. TMS du poignet et des mains

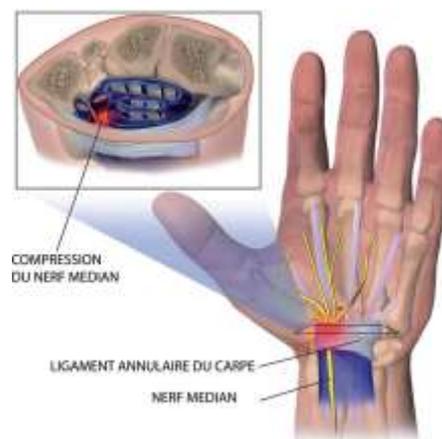
- syndrome du canal carpien (SCC)

Le syndrome du canal carpien est un TMS fréquent chez le dentiste⁷²⁷³, il correspond à la compression du nerf médian dans le canal carpien. Le canal carpien est une gouttière limitée par les os du poignet (carpes) et par le ligament annulaire reliant ces os. Dans ce canal passent les tendons des muscles fléchisseurs du doigt et du pouce ainsi que le nerf médian.

Lorsque le poignet est hyper-sollicité avec des mouvements répétitifs de la main, cela peut entraîner une inflammation puis un œdème au niveau de la gaine synoviale des tendons fléchisseurs du poignet et ainsi venir comprimer le nerfs médian (et donc provoquer des paresthésie et paralysie).⁷⁴⁷⁵

Les mouvements de flexion et d'extension du poignet augmentent la pression intracanalair et donc la compression du nerf médian. Plus le canal carpien est étroit plus le risque de compression est important.

Figure 22 : Syndrome du canal carpien : compression du nerf médian



Source : Blanc, « La prévention sur le bout des doigts », 2014

⁷² Haghghat et al., « Prevalence of clinical findings of carpal tunnel syndrome in Isfahanian dentists ».

⁷³ Borhan Haghghi et al., « Association of dental practice as a risk factor in the development of carpal tunnel syndrome ».

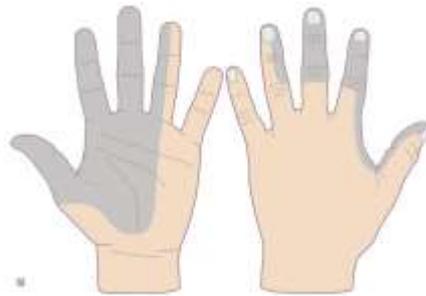
⁷⁴ Dreano et al., « Syndrome du canal carpien ».

⁷⁵ Blanc, « La prévention sur le bout des doigts ».

Les zones d'innervation du nerf médian sont :

- sensitif : les trois premiers doigts et la moitié du quatrième ainsi que la paume
- moteur : la base du pouce

Figure 23 : Territoire sensitif du nerf médian



Source : Dreano, « Syndrome du canal carpien », 2011

Les symptômes du SCC sont caractérisés par une paresthésie dans le territoire sensitif du nerf médian ; des sensations de fourmillement, de picotement, d'engourdissements, d'écrasement ou de brûlure dans les 3 premiers doigts et la paume.

Ses sensations sont à prédominance nocturne, peuvent être à l'origine d'insomnie, mais s'atténuent au lever après mobilisation des poignets et des doigts. Les douleurs peuvent irradier à l'avant-bras et devenir très intenses.

L'atteinte du nerf médian peut entraîner un déficit du contrôle musculaire et entraîner des maladresses inhabituelles des mains. La force d'antépulsion du pouce est diminuée et on observe une atrophie musculaire au niveau de la base du pouce.

La prévention est essentielle pour éviter l'apparition de ces symptômes (via l'ergonomie du poste de travail et la tenue des instruments). Le traitement conservateur consiste en la mise en place d'une orthèse de repos et/ou l'infiltration de corticoïdes. En cas de résistance au traitement médical une chirurgie sera nécessaire.⁷⁶

- **syndrome de Wartenberg**

Une autre atteinte nerveuse moins courante est la compression de la branche sensitive du nerf radial au poignet, également appelée syndrome de Wartenberg.⁷⁷ Cela provoque une douleur sur le bord radial de la main et au niveau de l'avant-bras, aggravée par les mouvements d'hyperextension du poignet et par la pronation.

Il constitue un diagnostic différentiel ou d'accompagnement de la ténosynovite de De Quervain.

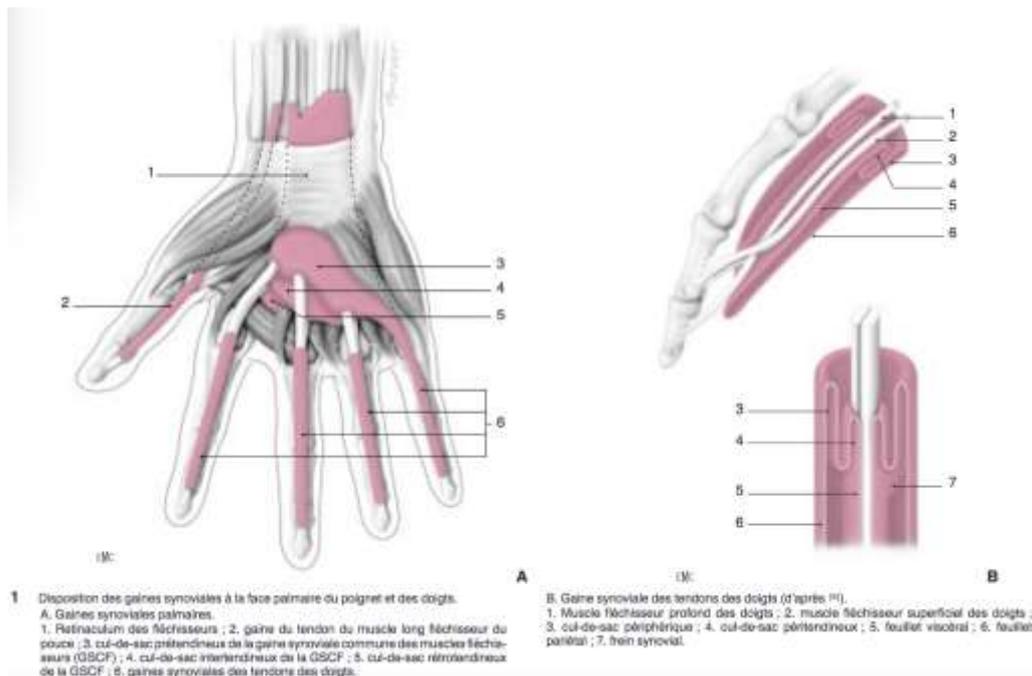
⁷⁶ Dreano et al., « Syndrome du canal carpien ».

⁷⁷ Fontes, « Compression du nerf radial au poignet ».

Lésions tendineuses de la main : tendinopathies des extenseurs et des fléchisseurs des doigts

Du fait de leur hypersollicitation, les lésions tendineuses sont très fréquentes au niveau de la main. La main possède de nombreux tendons dont la plupart sont entourés de gaines synoviales qui protègent le tendon et lui permettent de glisser. L'atteinte de la gaine pourra donc empêcher le glissement du tendon ou entraîner sa rupture.

Figure 24 : Gains synoviales des tendons des doigts



Source : Le Goff et al, « Affections des gaines synoviales », 1999

Du fait des microtraumatismes répétés on observera des tendinites inflammatoires et surtout des inflammations des gaines : les téno-synovites. Les affections des gaines peuvent également être d'origine tumorale, infectieuse ou due à des maladies inflammatoires métaboliques, il est donc important de préciser la cause.

Les tendons fléchisseurs et extenseurs de la main sont particulièrement sujets à ces affections du fait de leur localisation superficielle et leur sollicitation pour les mouvements des doigts.

Les tendinopathies des muscles extenseurs sont souvent des tendinites d'insertion des muscles extenseurs, et pour les fléchisseurs on retrouve souvent des téno-synovites.

La téno-synovite inflammatoire non spécifique des fléchisseurs se situe le plus souvent au niveau de l'articulation métacarpophalangienne (avant la première phalange).^{78 79}

⁷⁸ Le Goff, Sarau, et Guillodo, « Affections des gaines synoviales ».

⁷⁹ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

Au début du processus une sensation d'accrochage est ressentie à l'extension de la deuxième phalange du doigt, surtout après des périodes de repos. Une douleur à la pression locale et à l'étirement du tendon peut être ressentie.

A des stades plus avancées l'extension active est compliquée et douloureuse et nécessite l'aide de l'autre main, le tendon peut alors se raccourcir de manière permanente.

-Ténosynovite de De Quervain

La ténosynovite de De Quervain est une inflammation de la gaine synoviale qui entoure les deux tendons permettant de relever le pouce (tendons du court extenseur et du long abducteur du pouce).⁸⁰

La prise en pince entre le pouce et l'index d'instruments favorise cette inflammation.

Les symptômes sont une douleur aiguë et un gonflement au niveau du bord du poignet du côté du pouce. La douleur peut irradier vers l'avant-bras et gêne les mouvements du pouce.

Le test de Finkelstein permet d'effectuer le diagnostic en mettant en tension ces tendons : c'est une ténosynovite de De Quervain s'il y a une douleur lorsque le poing est refermé sur le pouce et qu'une inclinaison cubitale du poignet est effectuée.

Cette affection touche principalement les femmes de plus de cinquante ans et peut devenir un véritable handicap si elle devient chronique. Le traitement est : repos, anti-inflammatoire, infiltration de corticoïdes ou chirurgie en cas de résistance.⁸¹

D'autres symptômes au niveau de la main peuvent être observés chez les dentistes comme les crampes musculaires professionnelles, de l'arthrose ainsi que des névrites digitales (compression des nerfs des doigts lorsqu'ils exercent une force trop importante sur l'instrument).⁸²

2.4.2.1. Activités à risque de TMS aux poignets et aux mains

Il existe principalement trois types de mouvements à risque et pouvant entraîner à terme des lésions aux poignets et aux mains, il s'agit :

-des mouvements de flexion/extension de la main (vers le bas et vers le haut) qui augmentent le risque de développer par exemple un SCC dû à l'inflammation de la gaine synoviale des fléchisseurs du poignet.

- des mouvements répétés de déviations de la main du côté radiale (pouce) ou cubitale (petit doigt).

- des prises en pince serrée : à risque pour le poignet mais surtout pour le pouce.

Ces trois mouvements se combinent souvent dans le travail dentaire pour effectuer les différents actes, et ce de manière très répétitive.

⁸⁰ Brulhart et Gabay, « Diagnostic différentiel des ténosynovites ».

⁸¹ Martinache, « Tenosynovite de De Quervain ».

⁸² Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

Le curetage parodontal est un exemple d'acte à risque combinant ces trois mouvements, nécessitant une prise en pince, des déviations des poignets ainsi qu'une force importante. Ce risque est augmenté si la préhension des instruments est compliquée (surface lisse ou glissante de la curette, diamètre trop petit, gants non ajustés).⁸³

⁸³ Proteau.

3 : Méthodes préventives des TMS-MS

3.1. L'ergonomie au cabinet dentaire

La forte prévalence des troubles musculo-squelettiques au sein de notre profession nous incite à repenser l'aménagement de notre poste de travail et à adapter celui-ci au praticien et non l'inverse. C'est le principe de l'ergonomie, dans lequel l'humain est au centre de la réflexion.

L'ergonomie est l'étude scientifique de la relation entre l'homme et ses moyens, méthodes et milieu de travail. C'est l'ensemble des connaissances scientifiques relatives à l'homme permettant de concevoir des outils, des machines, des dispositifs pouvant être utilisés avec le maximum de confort, de sécurité et d'efficacité.

Le but de l'ergonomie est de simplifier le travail, et de pouvoir réaliser des actes de manière reproductible avec un minimum de fatigue, de mouvements inutiles, de temps mais un maximum de productivité et de qualité.

Il faudra intégrer l'ergonomie à l'ensemble du cabinet dentaire : la posture ergonomique du praticien, le choix du fauteuil, des meubles, l'architecture de la pièce devront être pensés afin d'optimiser les trajets et les mouvements tout en respectant les mesures d'hygiène et d'asepsie.

La qualité de l'air, l'éclairage, la température et la qualité sonore jouent également un rôle.

Pour répondre à ces besoins, de nombreux concepts ergonomiques ont vu le jour. Nous allons voir plus particulièrement le concept ergonomique du docteur américain Daryl Beach ou concept du « traitement en position de midi » ou du « lit dentaire ». Ce concept a été développé à la fin des années 50, et est actuellement enseigné en formation initiale et très utilisé dans les pays asiatiques (Japon, Thaïlande et Inde) mais moins en Europe. Il semble pourtant répondre davantage à nos besoins.

Ce concept a pour but d'améliorer les conditions de travail des praticiens, se basant sur une position du corps stable et naturel dans laquelle seuls les avant-bras bougent. Le praticien peut effectuer un travail précis, sans fatigue ni douleurs et donc plus efficace.⁸⁴

Dans ce concept, le praticien se place en premier dans une position de référence puis place le patient et les instruments autour de lui de la manière la plus confortable et ergonomique. C'est donc le matériel qui s'adapte au praticien et non l'inverse, principe même de l'ergonomie.

⁸⁴ Morita, « Le concept ergonomique du Dr. Beach prend soin de votre dos et vous libère des douleurs dorsales. »

Ce concept utilise une table dentaire ou lit dentaire, c'est-à-dire que le patient est totalement allongé, le praticien est situé à midi par rapport à celui-ci et permet un meilleur accès à la cavité buccale et aux instruments.

Nous allons voir en détail ce concept et les règles d'ergonomie utiles dans notre pratique.

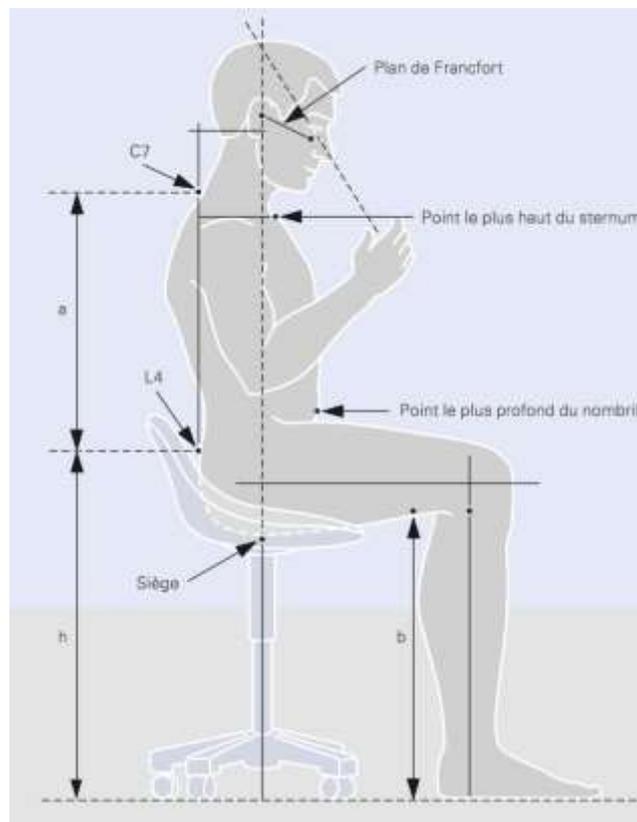
3.1.1. Optimisation de la position et des gestes du praticien

-le point zéro ou point de traitement

D'après le Dr Beach pour travailler de manière ergonomique, Il faut en premier lieu définir le point de départ (point de traitement). C'est-à-dire où positionner ses mains pour avoir un contrôle optimal du mouvement de ses doigts lors des soins. Il a été démontré que pour une grande précision dans les gestes, les mains doivent se situer dans le plan sagittal moyen du praticien à la hauteur du cœur et à deux largeurs de poing du corps. A partir de ce point zéro le dentiste pourra effectuer de petits mouvements dans les trois directions de l'espace pour effectuer les soins.

-la position de référence :

Figure 25 : Position de référence



Source : Morita, « Le concept ergonomique du Dr-Beach », 2014

Pour travailler de manière optimale, le dentiste doit toujours rechercher à maintenir durant les soins la position de référence qui est une position naturelle, équilibrée et instinctive. Le Docteur Beach a donc défini une position de référence permettant d'effectuer des travaux de précision dans les meilleures conditions.

Dans cette position de référence, le praticien est assis, la hauteur du siège est légèrement plus haute que le niveau des genoux (l'angle entre la cuisse et le tronc est de 110 degrés).

Le torse est en position verticale, symétrique, non incliné, et les courbures physiologique (lordose lombaire, cyphose dorsale) sont conservées.

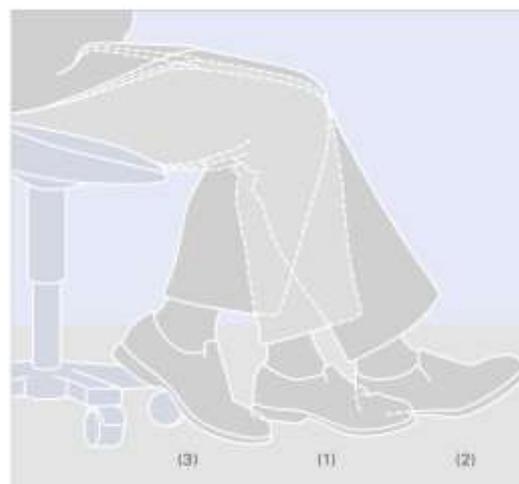
Les bras et les coudes sont collés au corps, ils ne sont pas écartés (maximum d'abduction de 20 degrés)

Les avant-bras forment un angle d'environ 60 degrés avec les bras afin que les doigts se retrouvent au point de traitement dans le plan sagittal moyen, à hauteur du cœur au niveau du point zéro.

La tête est légèrement penchée vers l'avant symétriquement, la ligne inter-pupillaire est droite. Les yeux regardant vers le bas (la ligne du regard est d'environ 80 degrés sous l'horizontale).

Les pieds sont à plat sur le sol, les jambes sont verticales, et les cuisses sont ouvertes d'environ 30 degrés. Lors du travail les jambes avancent légèrement vers la pédale. Celle-ci doit être placée et conçue de sorte à pouvoir l'actionner naturellement. La jambe se déplace de 30 degrés vers l'avant à partir de la verticale, permettant à la pointe du pied de se soulever puis de se baisser pour actionner la pédale dans un mouvement naturel.

Figure 26 : Mouvements de la jambe lors des soins



La position des jambes dans la position de référence (1), dans la position de travail (2) et en position de repos (3)

Source : Morita, « Le concept ergonomique du Dr-Beach », 2014

Cette position de référence doit et peut être maintenue dans pratiquement toutes les situations. Afin de s'adapter au soin à effectuer (localisation au maxillaire ou à la mandibule, gauche ou droite...), cinq modifications dans la position du patient ou du praticien suffisent pour garder la position de référence :

- Tourner la tête du patient jusqu'à 45 degrés à gauche ou à droite permet au praticien de voir des zones difficiles d'accès comme la face vestibulaire des molaires sans devoir se pencher.
- Modification de l'ouverture buccale du patient : l'ouverture maximale correspond à un écart de trois doigts, mais un seul doit suffire par exemple pour les soins sur les faces vestibulaires des molaires pour ne pas être gêné par les commissures labiales lors de l'ouverture.
- Modification de l'angle du plan occlusal maxillaire afin d'accéder plus aisément aux faces occlusales des dents maxillaires ou mandibulaires (en inclinant la tête du patient en avant ou en arrière).
- Modification légère de la hauteur du patient : la hauteur du patient doit être de telle sorte que la bouche se retrouve au point zéro mais peut être adapté dans certains cas : par exemple pour les extractions il est préférable de mettre le patient en position plus basse afin d'avoir une meilleure transmission des forces avec le bras. Il peut être positionné plus haut pour des soins de précision, cependant l'utilisation de loupes ou d'un microscope est préférable à cette solution.
- Modification de la position du chirurgien-dentiste : la position idéale reste celle à midi mais le praticien peut tourner autour de la tête du patient de midi à dix heures en faisant attention de ne pas mettre les bras en abduction.⁸⁵

-mouvements de l'avant-bras et disposition des instruments :

La disposition des instruments doit être réfléchi en fonction de notre capacité à les atteindre facilement avec nos mains, sans flexion ni rotation du tronc : c'est l'espace de préhension.

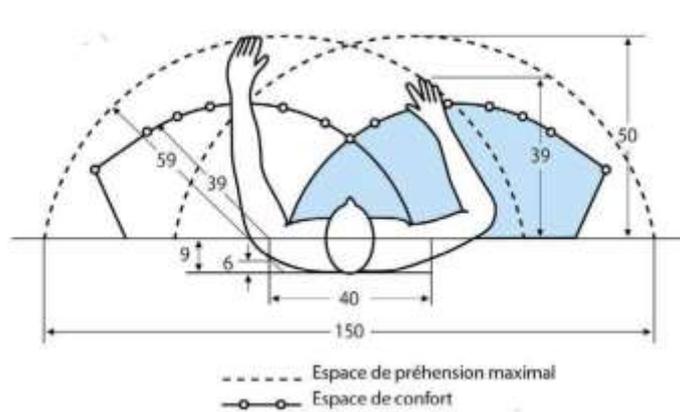
Dans les 3 dimensions, lorsque le bras est tendu et que la main tourne, cela forme un cône de préhension dont la base est le cercle formé par la main, et la pointe est l'épaule.

Il est exclu de placer des instruments rotatifs ou manuels et des tablettes en dehors de ce cône de préhension.

Il faut placer les instruments en fonction de leur fréquence d'utilisation. Ceux fréquemment utilisés se situent dans l'espace de confort (accessible en tournant seulement l'avant-bras) et ceux utilisés occasionnellement sont situés au sein de l'espace de préhension maximal (uniquement en tendant le bras).

⁸⁵ Morita.

Figure 27 : Espace de préhension maximal et de confort



Source : Blanc, « Où placer nos instruments », 2014

- placement de la tablette :

La tablette doit donc se situer au plus proche du praticien, dans l'espace de confort à droite, en travaillant à midi.

Cela permet de conserver une position stable du tronc et de saisir les instruments en bougeant juste l'avant-bras à droite.

Lorsque l'avant-bras droit se déplace vers la droite, la main va naturellement vers le bas, c'est pourquoi la tablette est située légèrement en dessous du point de traitement et du niveau du coude.

Cette simple rotation permet de saisir les instruments sans fatigue pour les bras, les épaules et le dos. Sur la tablette les instruments et matériels fréquemment utilisés seront placés le plus proche du praticien et ceux utilisés occasionnellement sur le côté. En fonction de chaque soin il faudra donc analyser la fréquence d'utilisation des instruments et à les ordonner de manière logique et systématique, cela sera un gain de temps et de confort.

Figure 28 : Position de la tablette et mouvement ergonomique de l'avant-bras



Source : Morita, « Le concept ergonomique du Dr-Beach », 2014

- disposition du matériel rotatif :

Il existe plusieurs formes de distributions d'instruments rotatifs. D'après une étude réalisée par le Dr David Blanc en France sur 118 praticiens, 62% utilisent un système transthoracique, 30% un cart et une minorité un système de Beach ou un système fixé au mur.

Le mode de distribution situé dans le dos du praticien et fixé au mur est ancien et nocif pour le rachis, car il entraîne des rotations du tronc.

Le système trans-thoracique à fouets est le plus répandu en France. L'avantage est qu'on peut prendre et repositionner l'instrument de manière aisée et pratiquement à l'aveugle grâce au système de bascule. Cependant, lors d'un travail en position de midi, le système trans-thoracique a comme désavantage de devoir se pencher en avant en tendant le bras pour saisir les rotatifs, donc crée des sollicitations dans la région lombaire et des amplitudes d'épaules extrêmes. Ce mouvement est particulièrement à risque pour le développement de tendinite de la coiffe des rotateurs de l'épaule. En effet les rotatifs doivent être à distance du praticien pour pouvoir s'actionner lorsque l'on tire et que l'on bascule les fouets. Ce mouvement est répété à longueur de journée lors de leur utilisation, et le système des rotatifs et la tablette doivent être replacés dans la bonne position entre chaque patient, ce qui est source de fatigue pour le praticien. De plus ce système a un pouvoir anxiogène pour le patient qui peut se sentir enfermé avec les instruments positionnés directement dans son champ de vision au-dessus de son thorax.⁸⁶

Il existe également des systèmes trans-thoraciques à cordons pendants, rare en France et peu pratique pour repositionner précisément les instruments.

Le système cart évite au praticien de tendre le bras car les rotatifs et la tablette sont situés plus proche de lui à sa droite. Cependant les instruments sont difficiles à saisir car ils sont en position verticale entraînant une supination trop importante de l'avant-bras. De plus l'accès aux instruments situés sur la tablette à l'arrière peut être gêné par ces rotatifs.

Sur les unités de type Beach comme présenté sur la figure suivante, les instruments rotatifs sont positionnés au niveau de la tablette à droite et horizontalement, ce qui permet de les saisir et de les reposer aisément. Seul l'avant-bras effectue un mouvement de faible amplitude vers la droite, ce qui n'est ni nocif pour les lombaires, les épaules ou les poignets.^{87,88}

⁸⁶ Blanc, « Instruments rotatifs quel système de distribution ? »

⁸⁷ Blanc.

⁸⁸ Morita, « Le concept ergonomique du Dr. Beach prend soin de votre dos et vous libère des douleurs dorsales. »

Figure 29 : Instruments rotatifs et tablette sur un système type Beach



La position du plateau en dehors du domaine de visibilité immédiate du patient apporte sa contribution essentielle à la décontraction

Source : Morita, « Le concept ergonomique du Dr-Beach », 2014

- Mouvements des poignets :

Il est important que le praticien apprenne à tenir ses instruments tout en gardant les poignets dans une position neutre avec un point d'appui, les bras collés au corps, pour éviter l'apparition de TMS aux poignets, aux coudes et aux épaules.

Le poignet est en position neutre lorsqu'il est droit, sans flexion ni extension, ni pronation ou supination, le pouce vers le haut comme lorsque l'on sert la main à une personne.

Les instruments sont souvent tenus en prise stylo, le manche à l'horizontale. Cela pose problèmes pour les soins sur les dents postérieures, car le manche est gêné par la commissure labiale. Le praticien sera alors obligé de casser les poignets ou de mettre les bras en abduction pour accéder à la zone, positions néfastes et douloureuses.

Pour éviter cela, la solution est de placer l'instrument verticalement puis de le tenir en conservant les poignets dans l'axe des avant-bras (position neutre) et les coudes près du corps. La paume sera alors proche du visage du patient pour y prendre appui et stabiliser le mouvement et soulager les muscles.⁸⁹

Pour travailler avec précision et soulager les muscles du dos soutenant les membres supérieurs il est important de prendre des appuis stables externes (os zygomatique, menton...) ou internes (sur les dents).

De plus il est préférable d'utiliser des instruments (miroirs, curettes...) avec des manches de gros diamètre, cela n'enlève en rien la précision du geste mais soulage au contraire les muscles fléchisseurs des doigts.

⁸⁹ Blanc, « L'autre façon de tenir ses instruments ».

Figure 30 : Préhension des instruments avec le poignet en position neutre



Source : Blanc, « l'autre façon de tenir ses instruments »,2015

Il faut vérifier l'usure des instruments (fraises, curettes aiguisées...) pour être plus efficace et diminuer les efforts au niveau des poignets et des doigts. Les cordons des turbines et contre-angles sur les systèmes trans-thoracique ne doivent pas être trop courtes sinon cela tire sur les instruments et le poignet exerce une force pour les retenir.

3.1.2. Optimisation de la position du patient

-La distance œil tâche

La distance œil-tâche est un des premiers facteurs qui influence la posture du cou, du dos et des bras du praticien durant un soin.⁹⁰

Il s'agit de la distance entre l'œil du dentiste et la bouche du patient pendant les soins. Cette distance doit permettre de travailler avec assez de précision mais sans fatigue de convergence des yeux.

La distance minimale à laquelle on peut voir un point net sans fatigue excessive s'appelle la distance minimale de vision distincte ou punctum proximum (Pp). Cette distance augmente en vieillissant mais elle est globalement égale à 25 cm à 40 ans (œil normal ou corrigé), le pouvoir séparateur de l'œil est alors de 0,1mm.

Plus la distance œil-tâche augmente, moins le praticien pourra voir les détails, il est donc capital pour travailler dans de bonnes conditions que cette distance de travail soit toujours de 25 cm.

Il faut donc régler la hauteur de la cavité buccale du patient à 25 cm du praticien pour éviter à celui-ci de devoir se pencher pour mieux voir.

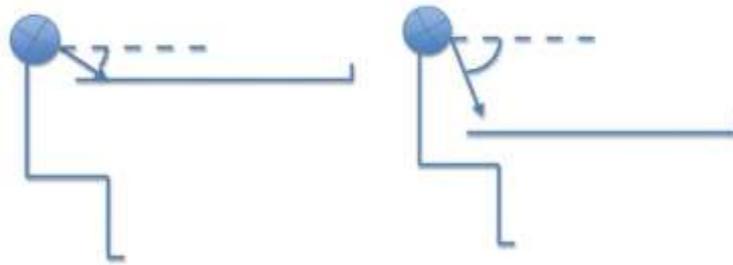
En effet plus le patient est bas plus le praticien doit s'adapter afin de mieux voir en effectuant une flexion du rachis dorso-lombaire, des articulations coxo-fémorales et surtout des cervicales, néfaste à

⁹⁰ Blanc, « Ergonomie du poste de travail du chirurgien-dentiste Leçon n°1 ».

long terme et pouvant entraîner des TMS. Il doit également orienter son regard plus bas entraînant une rotation des globes oculaires et une fatigue importante.

Pour éviter cela, le praticien doit en premier lieu régler la hauteur de son siège opérateur, afin de se mettre en position de référence puis régler la hauteur du siège du patient à une distance œil-tâche de 25 cm.⁹¹

Figure 31 : Flexion des cervicales et rotation des globes oculaires en fonction de la hauteur du patient



Source : Blanc, « Ergonomie du poste de travail du chirurgien-dentiste, leçon n°1 », 2013

Pour les soins nécessitant une grande précision telle que l'endodontie, les loupes avec un éclairage efficace sont une bonne alternative, mais entraînent tout de même une légère flexion cervicale.

Le microscope présente plus d'avantages car il ne dépend pas de la distance de travail ; le praticien regarde droit devant, diminuant radicalement la rotation des globes oculaires et la flexion cervicale.

La fatigue est donc diminuée mais le microscope nécessite impérativement un travail à quatre mains efficace et organisé (pour passer les instruments).

De plus certaines zones de la cavité buccale ne sont pas visibles directement dans la position de référence (comme les secteurs postérieurs maxillaires). Le praticien doit impérativement apprendre à travailler en vision indirecte et ainsi éviter toute torsion ou flexion du rachis afin de mieux voir.

La distance de 25 centimètres doit être conservée lors de la vision indirecte.

Cette technique peut paraître compliquée à acquérir dû à l'inversion du sens de l'image dans le miroir et du spray d'eau provoquant un flou sur celui-ci. Mais une bonne visibilité est totalement possible avec l'aide de l'assistante et un bon travail à quatre mains.

Le miroir n'est pas un écarteur, le rôle de l'assistante sera d'écartier la joue avec la canule d'aspiration et d'aspirer l'eau en se positionnant proche de l'instrument rotatif. De l'autre main elle sèche le miroir avec la soufflette ou elle le sature d'eau. Le dentiste place son miroir derrière la tête de l'instrument rotatif, à distance, ainsi le miroir reste sec et le soin peut être réalisé de manière beaucoup plus rapide et ergonomique.

⁹¹ Blanc, « Distance œil / tâche : adapter le patient au praticien ».

Une bonne visibilité dépend aussi de la qualité de l'éclairage, un mauvais éclairage crée une fatigue oculaire et le praticien aura tendance à se rapprocher en fléchissant le rachis.

En vision indirecte il est important de bien positionner le scialytique pour que sa lumière vienne se réfléchir dans le miroir et éclairer les dents (certaines zones comme les molaires maxillaires ne peuvent pas être éclairées directement car les cuspidés forment des ombres).

Il existe également des scialytiques doubles permettant d'éclairer d'une part les dents maxillaires et d'autre part les dents mandibulaires directement et indirectement les dents maxillaires dans le miroir. Ces deux scialytiques peuvent rester fixes en partant du principe que la cavité buccale de chaque patient se retrouve toujours dans la même position de référence au point zéro. Cette fixité évite de devoir sans cesse replacer le scialytique entraînant des mouvements extrêmes de l'épaule et à risque de TMS.⁹² Cela évite également les contaminations croisées.

-les avantages de la position allongée du patient :

Sur un fauteuil dentaire classique le patient est soit en position demi-assise soit en position allongée. Certains praticiens sont souvent réfractaires au fait d'allonger complètement le patient de peur d'altérer le confort de celui-ci, pourtant nous allons voir que cette position présente de nombreux avantages et devrait être adoptée par tous. Cette position est en effet recommandée par l'European Society of Dental Ergonomics (ESDE).

La position allongée facilite l'accès visuel à la cavité buccale. Dans une position demi-assise, la cavité buccale du patient est dirigée vers l'avant, le praticien peut alors voir les dents mandibulaires mais doit se pencher en avant ou sur le côté pour voir le maxillaire, entraînant une torsion et une flexion du rachis néfaste à long terme.

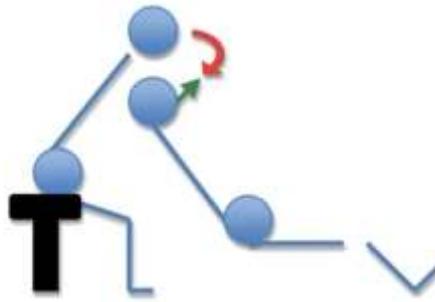
En revanche lorsque le patient est allongé sur le fauteuil, la cavité buccales est dirigée vers le haut, le praticien peut voir toutes les dents tout en restant dans la position de référence. La tête pourra être décalée de gauche à droite ou d'avant en arrière en fonction de la localisation des soins grâce à la têtère.

Cette position est adaptée à tous les patients, excepté pour ceux atteints de pathologies cardio pulmonaires qui peuvent ressentir une sensation d'étouffement avec le poids des viscères contre le diaphragme.⁹³

⁹² Blanc, « Ses dents qui nous font tourner la tête ! Travailler en vision indirecte ? »

⁹³ Blanc, « Trois bonnes raisons d'allonger son patient. Leçon n°2A ».

Figure 32 : Position demi-assise du patient et difficulté d'accès à la cavité buccale



Source : Blanc, « Trois bonnes raisons d'allonger son patient Leçon n°2A », 2013

Figure 33 : Accès visuel à la cavité buccale simplifié lors de la position allongée du patient



Source : Blanc, « Trois bonnes raisons d'allonger son patient Leçon n°2A », 2013

Lorsque le fauteuil est à l'horizontal, le fauteuil est adapté à toutes les tailles et morphologies, le patient est allongé et sa tête se place bien au niveau de la tête pour effectuer les soins.

En position semi-assise, l'emplacement de la tête du patient va varier en fonction de sa taille, s'il est trop petit il va glisser dans le fauteuil au niveau de l'assise et sa tête se situera au niveau du dossier. Cela va obliger le praticien à se pencher davantage vers l'avant.

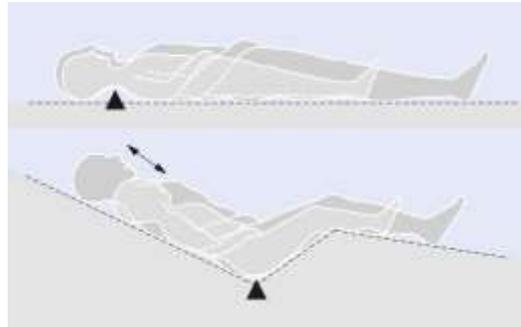
Les fauteuils ne sont pas adaptés à toutes les tailles, il y a des courbures au niveau des lombaires et des genoux qui ne sont pas adaptés à tous les gabarits et qui peuvent être inconfortables.

De plus les patients ont souvent peur et trouvent désagréable la sensation de perte de contrôle lorsque l'on allonge le dossier.

Pour toutes ces raisons il est préférable de laisser le fauteuil en position allongée ou d'investir dans une table de traitement. Le patient vient s'y allonger de lui-même et la tête vient se positionner naturellement au niveau de la tête. La cavité buccale est donc le point de référence, elle est située au même endroit quel que soit le patient et ne nécessite donc aucun réglages (scalytiques, hauteur du tabouret et position de la tablette).⁹⁴

⁹⁴ Blanc, « Trois bonnes raisons d'allonger son patient. Leçon n°2B ».

Figure 34 : Différence d'adaptation entre la position allongée et semi-assise en fonction de la taille du patient



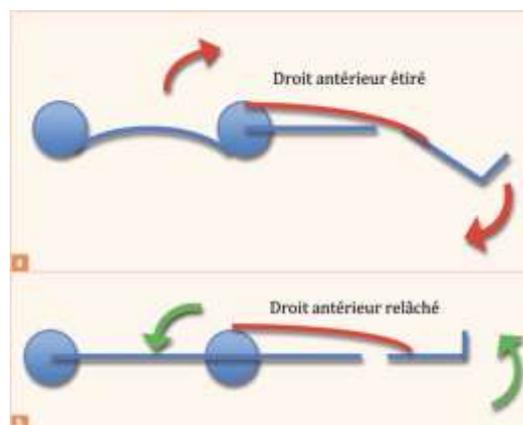
Source : Morita, « Le concept ergonomique du Dr-Beach », 2014

Pour certains soins comme par exemples les prises d'empreinte ou de relation intermaxillaire, le patient sera invité à se mettre en position assise au bord de la table.

Certains fournisseurs proposent des fauteuils se rapprochant de ce concept ergonomique comme le fauteuil spaceline EMCIA de Morita.⁹⁵

Il est parfois difficile d'allonger les patients car les fauteuils sur le marché ne sont pas adaptés à la position allongée. En effet leur forme permet une flexion des genoux qui est nécessaire en position demi-assise pour éviter la tension au niveau des muscles ischio-jambiers (à l'arrière des cuisses). En revanche en position allongée, cette flexion/angulation des genoux entraine un étirement des muscles droits antérieurs et une hyperlordose lombaire pouvant être douloureux pour le patient.

Figure 35 : Étirement des droits antérieurs et lordose lombaire douloureuse dus à la flexion inadaptée des genoux



Source : Blanc, « Trois bonnes raisons d'allonger son patient Leçon n°2C », 2013

⁹⁵ Morita, « Le concept ergonomique du Dr. Beach prend soin de votre dos et vous libère des douleurs dorsales. »

Les fauteuils dentaires sont issus du fauteuil de barbier chirurgien du XVIII^{ème} siècle, en position assise or les concepts ergonomiques d'aujourd'hui démontrent largement les avantages de la position allongée. Les fabricants doivent donc améliorer leurs produits et proposer des solutions de plus en plus ergonomiques.⁹⁶

-orientation de la tête du patient

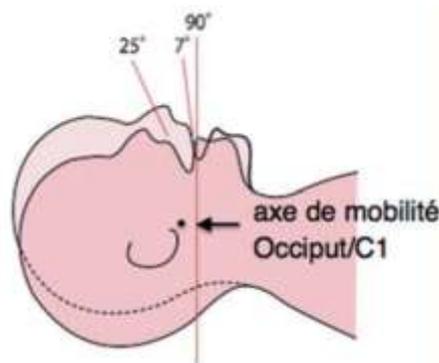
Une fois le patient positionné horizontalement, il convient d'orienter parfaitement la zone à soigner vers nos yeux en manipulant la tête du patient dans le plan sagittal et transversal (de gauche à droite).

-Le praticien peut manipuler dans le plan sagittal (d'avant en arrière) le rachis cervical du patient afin de mieux voir et éviter de se pencher vers l'avant.

Pour travailler sur les dents maxillaires il est préférable de mobiliser le rachis cervical supérieur c'est-à-dire d'effectuer une extension cervicale haute entre l'occiput et la première vertèbre cervicale. En effet le fait d'orienter l'occiput oriente de fait le maxillaire vu qu'il n'y a pas de mobilité possible entre les deux. Une extension du rachis cervical supérieur de 20 à 25 degrés est possible et permet d'orienter le maxillaire vers l'arrière dans de bonnes conditions.

Une extension du rachis cervical inférieur est moins efficace pourtant la plupart des têtes ont un axe de mobilité au niveau cervico-dorsale. De plus l'amplitude d'extension du rachis cervical inférieur diminue plus rapidement en vieillissant. Les personnes âgées présentent parfois une cyphose dorsale compensée par une extension du rachis cervical inférieur.

Figure 36 : Orientation du plan maxillaire vers l'arrière, grâce à l'axe de mobilité du rachis cervical haut



Source : Blanc, « Les patients n'en font qu'à leur tête », 2014

⁹⁶ Blanc, « Trois bonnes raisons d'allonger son patient. Leçon n°2C ».

Le praticien doit régler la têtère en fonction de la morphologie des patients, pour ceux présentant une cyphose, il devra placer la têtère au niveau de la tête du patient en la montant verticalement, et pour les patients au dos plat il devra la placer dans le prolongement du dossier.

Une fois ceci effectué, une extension occipitale sera réalisée en faisant pivoter la tête autour de l'axe occiput-C1 se situant en arrière de la branche montante de la mandibule et en avant de la mastoïde. Le praticien peut également basculer la tête en la tractant sur les incisives maxillaires vers l'arrière en l'accompagnant avec la main sur le sommet du crâne.⁹⁷⁹⁸

- Le praticien peut également tourner la tête du patient dans le sens transversal, jusqu'à 45 degrés vers la gauche ou la droite, afin de travailler dans des zones difficiles d'accès tout en gardant une bonne position.⁹⁹

3.2. Les exercices de prévention

3.2.1. Les exercices d'échauffement et d'étirements

Nous avons vu précédemment les principes d'ergonomie que le dentiste doit appliquer pour prévenir l'apparition de TMS. Cependant même avec la meilleure ergonomie possible, la dentisterie reste un travail exigeant physiquement (pour les muscles, les articulations, les tendons) mais aussi psychologiquement. En effet même si la posture est idéale, la dentisterie est un travail de précision qui nécessite des postures statiques maintenues et répétées qui sont des facteurs de risque des TMS. Nous allons voir que la prévention passe également par l'organisation du travail, une bonne hygiène de vie et des exercices d'étirement, d'échauffement, d'aérobic, de renforcement musculaire et de relaxation.

- **Organisation du travail :**

Il est important de planifier son travail de manière réfléchie, afin que celui-ci soit le plus efficace et le moins fatiguant. La carrière d'un chirurgien-dentiste est longue, il est donc important d'écouter son corps et de se forcer à s'octroyer des pauses pour préserver le corps et l'esprit.

Il ne faut pas hésiter à réduire le nombre d'heure de travail ; le but est de tenir sur la longueur. Il faut donc avoir des horaires décents. Il est reconnu qu'une journée de travail de 12 heures augmente le risque de développer des TMS aux épaules, au cou, et au dos. D'après les études de Ginisty et Dr David

⁹⁷ Blanc, « Quelle position pour la tête du patient ? »

⁹⁸ Blanc, « Les patients n'en font qu'à leur tête ! »

⁹⁹ Morita, « Le concept ergonomique du Dr. Beach prend soin de votre dos et vous libère des douleurs dorsales. »

Blanc, le nombre de praticiens travaillant plus de dix heures par jour étaient de 38 % en 2000 et de 28 % en 2014, ce qui est beaucoup trop.^{100 101}

De plus il est important d'organiser le nombre de jours de travail par semaine de manière à se libérer du temps pour l'épanouissement personnel, les loisirs, la formation continue et une activité physique pour une meilleure prévention des TMS.

Pourtant selon une étude en 2014 30,7 % des praticiens travaillaient encore 5 à 6 jours par semaine.¹⁰²

La pression financière étant bien présente, le but est certes de moins travailler mais de mieux travailler, de manière plus efficace et rentable. Cela passe par une optimisation, au niveau de la gestion des rendez-vous et la synchronisation du binôme assistante-praticien :

- Au niveau du planning, alternez des soins compliqués et longs avec des soins plus faciles.
- faire des demi-journées de 5 heures ou moins et y intégrer au minimum une pause de 15 minutes.
- éviter les longues séances de soins sans interruption (diviser le traitement en plusieurs séances ou faire des pauses pendant la séance lorsque le patient repose sa mâchoire).¹⁰³

- **Échauffement des muscles :**

La dentisterie est exigeante pour les muscles, il est donc important de les échauffer avec l'effort, comme nous le faisons naturellement avant une activité sportive. Cela permet d'augmenter la température interne du muscle avant de le mettre en action, en contractant et en relâchant le muscle. Il permet de prévenir les blessures, d'améliorer les capacités mécaniques et la coordination ainsi que la récupération.¹⁰⁴

Afin d'échauffer les muscles du milieu et du haut du dos, les exercices suivants sont à effectuer au début, en milieu et en fin de journée :

- effectuer des rotations amples des épaules : 5 X vers l'avant et 5 X vers l'arrière
- rotation des bras en effectuant de grands cercles : 5 X vers l'avant, 5 X vers l'arrière

Il est également recommandé d'effectuer des exercices de réchauffement de la main, ils permettent de lubrifier les tendons grâce à la diffusion du liquide synovial et ainsi réduire la friction.

¹⁰⁰ Blanc, « Nous souffrons du dos , des cervicales , des épaules ! Mais comment travaillons nous ? »

¹⁰¹ Ginisty, « Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens-dentistes ».

¹⁰² Blanc, « Nous souffrons du dos , des cervicales , des épaules ! Mais comment travaillons nous ? »

¹⁰³ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire.*

¹⁰⁴ Claudon et al., « Pratique d'exercices physiques au travail et prévention des TMS : revue de la littérature ».

Figure 37 : Exercices de réchauffement de la main



Source : Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*, 2007

- **Exercices de récupération musculaire**

Durant les soins les muscles du cou et du dos sont contractés pour assurer la fixité de la posture, entraînant une diminution de la circulation sanguine. Pour contrer ce phénomène, des exercices de récupération musculaires devront être intégrés durant le travail : des micro-pauses (durant les soins) et des mini-pauses (entre les soins).

Ces exercices permettent de contrer le travail statique en augmentant la circulation sanguine (apport d'oxygène et d'éléments nutritifs et élimination des déchets métaboliques).

Ils permettent également de rétablir l'équilibre des muscles et de corriger la posture en effectuant des mouvements contraires à ceux effectués durant les soins. Ils sont à effectuer au rythme des inspirations et des expirations.

FICHE DE PAUSES EXERCICES POUR RETABLIR LA CIRCULATION DU SANG ET LEQUILIBRE POSTURAL¹⁰⁵

-Micro-pauses fréquentes et exercices durant le soin (environ 5 secondes par minute) :

- rouler lentement les épaules vers l'arrière 2 fois. (Inspirer en montant les épaules et expirer en les descendant)
- redresser la tête et envoyer doucement le tronc vers l'arrière
- laisser tomber les bras de chaque côté du corps

Pour cela, il faut effectuer ces mini-pauses entre deux tâches pendant le soin, par exemple :

- A chaque changement d'instrument
- Pendant que l'assistante aspire dans la bouche du patient ou pendant la photo-polymérisation d'un composite ou d'un adhésif.
- Pendant la pause de l'acide orthophosphorique, ou la prise d'une empreinte.
- A chaque changement de quadrant ou de dent en fonction de la durée du soin
- A chaque moment où cela est possible

¹⁰⁵ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

-Mini-pause et exercices entre les soins (environ 1 minute entre chaque patient) :

Réaliser cet enchaînement d'exercices 3 fois de suite, au rythme de la respiration :

- rouler lentement les épaules vers l'arrière : 3 fois
- laisser tomber les bras
- rouler lentement les épaules vers l'avant : 3 fois
- laisser tomber les bras
- tourner lentement la tête de chaque côté : 3 fois
- rentrer le menton et étirer la tête vers le haut une seconde et relâcher

Durant les micro-pauses et les mini-pauses, ne pas hésiter à relâcher fréquemment les mains pour les soulager :

- laisser tomber les bras et secouer les mains
- écarter les doigts à chaque changement d'instruments

Les douleurs myofasciales dues à la contracture statique des muscles peuvent être diminuées ou augmentées par certains facteurs :

-L'application de chaleur sur la zone douloureuse permet un relâchement musculaire : il est donc conseillé par exemple d'appliquer un coussin chauffant à chaleur humide sur la zone, de prendre une douche chaude, d'appliquer du baume du tigre en massant la zone ou de pratiquer la natation en piscine thérapeutique (eau chaude). L'application de froid est en revanche déconseillée.

- **Les exercices d'étirements musculaire « stretching »**

Les exercices d'étirements et d'échauffement du muscle doivent être doux et lents.¹⁰⁶

Les étirements ou « stretching » sont des exercices à intégrer dans le quotidien du chirurgien-dentiste. Ils ont pour rôle d'améliorer la mobilité articulaire par un allongement progressif du muscle au maximum de son amplitude. Cela permet d'améliorer l'amplitude des mouvements en redonnant de la souplesse et de l'élasticité aux muscles qui ont été raccourcis lors des efforts de contraction.

Ces exercices d'assouplissement doivent être effectués en respectant certains principes :

- étirer les muscles progressivement, lentement sans mouvements saccadés.
- une respiration lente et calme doit accompagner les étirements et permet d'augmenter progressivement l'amplitude, chaque position doit être maintenue environ entre 10 et 30 secondes.
- le mouvement ne doit pas être douloureux, si l'exercice est trop intense cela risque de provoquer des lésions ou d'étirer le tendon au lieu du muscle.
- Il faut étirer les muscles de manière équilibrée c'est-à-dire les muscles agonistes et antagoniste.

¹⁰⁶ Proteau.

Les études se contredisent quant à l'intérêt des étirements, certaines affirment qu'ils préviennent les accidents musculaires et permettent une meilleure récupération alors que d'autres affirment qu'ils seraient à l'origine de microtraumatismes. Il en ressort tout de même que les étirements ne sont pas recommandés avant l'effort, ils diminueraient la force du muscle étiré, et augmenteraient la tolérance à la douleur lors de l'effort et donc le risque de blessure. En revanche ils sont conseillés en dehors des séances de sport afin d'augmenter l'amplitude articulaire, et après l'effort (sans dépasser 30 secondes) dans le but de relâcher les muscles contractés.¹⁰⁷ En effet selon les études le maintien de posture statique solliciterait la contraction de 50 % des muscles du corps, ce qui est éprouvant. Faire des étirements pendant 10 à 30 secondes permet de diminuer la tension dans les muscles et d'apporter un état de relaxation et de détente. Les exercices (disponible en Annexe) peuvent être effectués 2 à 3 fois par jour au cabinet durant les pauses et en fin de journée, et de manière plus approfondie hors du travail.¹⁰⁸

- **Exercices de correction postural des courbures vertébrales :**

Les courbures physiologiques de la colonne vertébrale (lordose et cyphose) s'accroissent au cours de la journée avec la fatigue, provoquant des douleurs dues à la contrainte s'appliquant sur les disques intervertébraux. Pour contrer cela, les exercices de correction posturale doivent être pratiqués plusieurs fois par jour :

-en position debout, adosse le dos contre un mur pour redresser les courbures en rentrant le menton, restez le temps de 4 à 5 longues respirations.

-en position couchée : fléchissez les genoux et basculez le bassin pour diminuer la lordose. Vous pouvez aussi ramenez les genoux jusqu'à la poitrine pour étirer la musculature lombaire.¹⁰⁹

3.2.2. Les exercices de renforcement musculaire

Les exercices de renforcement musculaire ont pour but de tonifier, sculpter et fortifier les muscles. Pour cela des séries de plusieurs mouvements seront effectuées à l'aide de charges (haltères ou machines). L'entraînement sera adapté en fonction des objectifs :

-pour fortifier le muscle on utilise une charge lourde et peu de répétitions (8 ou 10 en général)

-pour affiner le muscle et travailler l'endurance : une charge légère ou moyenne avec un grand nombre de répétitions.

¹⁰⁷ Claudon et al., « Pratique d'exercices physiques au travail et prévention des TMS : revue de la littérature ».

¹⁰⁸ Kumar et al., « Exercise prescriptions to prevent musculoskeletal disorders in dentists ».

¹⁰⁹ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*.

Ils permettent un renforcement des muscles près des articulations, du bassin et de la colonne vertébrale entraînant une gestuelle plus précise, contrôlée et efficace. Le renforcement de la ceinture abdominale et des muscles rachidiens permet d'éviter un déséquilibre musculaire et réduit le risque de lombalgies chroniques.

Le rapport de l'INRS¹¹⁰ qui synthétise des revues de littérature concernant la pratique d'exercices physiques au travail et la prévention des TMS nous permet de conclure que :

- les exercices de renforcement musculaire augmentent spécifiquement la capacité musculaire et permettraient de diminuer l'astreinte et l'effort perçu pour une même contrainte.
- Les exercices de renforcement musculaire ont un meilleur impact sur les douleurs musculaires de la région cou/ épaule que les exercices d'endurance.
- Cela permettrait également de stimuler la croissance des capillaires dans les muscles, améliorant l'apport d'oxygène et l'élimination des substances algogènes. Cela permettrait de compenser les conséquences néfastes du travail statique prolongée notamment pour les muscles posturaux.
- ces exercices doivent être pratiqués de manière régulière, au moins 60 minutes par semaine (le mieux étant 3 séances de 20 minutes) et les effets sont visibles au bout d'une période de 6 à 12 semaines.

De plus il est capital de muscler de manière équilibré les groupes musculaires complémentaires autour d'une articulation, c'est -dire les muscles agonistes et antagonistes. Par exemple lors de la flexion du bras, le muscle agoniste est celui qui se contracte (le biceps) et l'antagoniste est le muscle qui s'étire (triceps) et inversement lors du mouvement d'extension. Un déséquilibre musculaire due à un mauvais entraînement entraîne un déséquilibre postural néfaste pour les articulations impliquant le mouvement. Cela augmente le risque de développer des TMS.

Pour un équilibre postural, un renforcement des abdominaux va de pair avec celui des lombaires (diminuant le risque d'hyperlordose et de lombalgies). La musculation des pectoraux va de pair avec celle du haut du dos, un surentraînement des pectoraux aux dépens du dos provoque un déséquilibre postural avec le dos vouté et les épaules en avant.

Ces exercices de musculation sont à effectués de préférence en salle de sport sous les conseils d'un coach sportif en ciblant chaque partie du corps. Ils peuvent être complétés par des exercices au cabinet dentaire à l'aide d'haltères et au poids du corps en effectuant 8 à 10 répétitions d'un mouvement en 3 sets. Il est donc recommandé de muscler les épaules, le dos, les pectoraux et le muscle dentelé antérieur, les abdominaux, les jambes, les fessiers, les bras et mêmes les mains.¹¹¹

¹¹⁰ Claudon et al., « Pratique d'exercices physiques au travail et prévention des TMS : revue de la littérature ».

¹¹¹ Kumar et al., « Exercise prescriptions to prevent musculoskeletal disorders in dentists ».

3.2.3. Les exercices d'aérobie

Un des facteurs contribuant au développement de troubles musculosquelettiques est la diminution d'apport d'oxygène et de nutriments dans les muscles. Les exercices d'aérobie permettent justement d'améliorer le transport d'oxygène en augmentant la circulation du sang dans les tissus et donc leur efficacité. Ce sont les exercices nécessitant un effort physique soutenu dans la durée contrairement aux exercices d'anaérobie comme la musculation (effort physique intense et bref suivi d'une période de repos).

Les exercices d'aérobie permettent également une diminution des triglycérides dans le sang (mauvais cholestérol), une amélioration du système cardio-pulmonaire et une diminution de la masse grasse.

Il est recommandé de les pratiquer 20 à 30 minutes, 5 jours par semaine pour une intensité modérée (marche rapide par exemple) ou au moins 20 minutes, 3 fois par semaine pour une intensité élevée. Ils sont précédés d'un échauffement et suivi de 5 à 10 minutes d'étirements.¹¹²

Les sports recommandés sont par exemple la marche rapide, la course à pied, la danse, le vélo, la natation.

Les sports asymétriques sont à éviter ou doivent être pratiqués avec modération : ce sont par exemple le golf ou le tennis, la latéralité de ces sports entraîne un déséquilibre postural et musculaire.

Le tennis est traumatisant pour les épaules, les poignets et le coude (épicondylite ou tennis elbow) les chevilles et le dos.

Le golf est aussi traumatisant pour le coude (épitrochléite : « golf elbow »), les poignets et les mains (syndrome du canal carpien), et les dos.

Les sports impliquant des risques de chute ou les sports de contacts sont à éviter ou à pratiquer avec précaution : par exemple le ski, le rugby, les sports de combats, le football...

Quelque-soit le sport, il permettra d'améliorer les conditions physiques et d'éviter la surcharge pondérale (facteur de risque des TMS au niveau du dos). Cela réduit également le niveau de stress, il est donc important de trouver un sport dans lequel on s'épanouit, de le pratiquer de manière régulière en l'associant avec une bonne hygiène de vie.

Pourtant d'après une étude de Ginisty en 2000, 50 % des dentistes ne pratiquaient aucuns exercices physiques de prévention.¹¹³

¹¹² Kumar et al.

¹¹³ Ginisty, « Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens-dentistes ».

3.2.4. Les exercices de gestion du stress

Le stress chronique est un facteur de risque avéré pour le développement des TMS, nous allons voir plusieurs solutions et méthodes pour diminuer et gérer celui-ci. Certaines méthodes sont très efficaces pour obtenir un état de relaxation (état de détente physique et mentale). Pour obtenir cet état, elles utilisent le contrôle de la respiration, la diminution du tonus musculaire et du rythme cardiaque. Il en existe plusieurs : La sophrologie, le yoga, la méditation et autres formes de relaxation (le training autogène de Schultz, relaxation progressive de Jacobson...).¹¹⁴

Ces exercices permettent d'aider à gérer le stress, mais il est également important d'identifier les sources du stress et d'agir sur celles-ci. Il faut analyser les conditions de travail (facteurs organisationnels) et les modifier si elles sont facteurs de stress.

-La respiration : le contrôle de la respiration est une des bases de la relaxation, la respiration doit être abdominale, lente et profonde, cela permet de prendre conscience de son corps, de l'oxygéner, de réduire le rythme cardiaque et le stress. Les dentistes ont tendance à bloquer leur respiration en se penchant en avant durant les soins, il faut se tenir droit, ouvrir sa cage thoracique et apprendre à bien respirer.

Pour que le travail de relaxation soit efficace, il est important de respecter certaines conditions qui sont :

- Un endroit approprié : peu bruyant, calme, lumière tamisée et température tempérée
- Une position confortable : couché ou assis sur une surface appropriée
- Une attitude passive : se concentrer sans effectuer d'effort
- Se concentrer sur un point neutre (comme la relaxation musculaire, ou la répétition d'un mot) afin de porter l'attention sur autre chose que son flot de pensées.¹¹⁵

-la Sophrologie :

La sophrologie est une technique reconnue permettant de gérer le stress et canaliser les émotions, elle permet d'améliorer la concentration et de diminuer l'anxiété. Elle utilise trois outils : le contrôle de la respiration, la détente musculaire et la visualisation d'images positives. Ces exercices nécessitent d'être guidés par la voix du sophrologue durant les séances. En revanche certains exercices simples peuvent être intégrés dans le quotidien professionnel (entre deux patients)¹¹⁶ :

- **Exercice 1 :** la cohérence cardiaque : contrôler sa respiration permet de maîtriser et baisser la fréquence cardiaque et ainsi de réguler son stress

¹¹⁴ Légeron, « La psychologie du stress et les stratégies de gestion du stress ».

¹¹⁵ Légeron.

¹¹⁶ Kerboul, « Les bienfaits de la sophrologie ».

Respirer 6 fois par minute, pendant 3 à 5 minutes pour entrer en cohérence cardiaque :

-inspirer par le nez pendant 5 secondes en gonflant le ventre (respiration abdominale)

-souffler par la bouche pendant 5 secondes (en resserrant le ventre)

-continuer à ce rythme pendant 3 à 5 minutes

- **Exercice 2** : la micro-sieste durant la journée de travail : une sieste de 10 minutes en relaxation profonde permet une récupération très efficace :

- s'installer confortablement assis ou allongé dans un endroit calme et détendre dans l'ordre chaque partie de son corps : le haut du crâne, le visage, les sourcils, la mâchoire, le cou, les épaules, la poitrine, le dos, le ventre, le bassin, les fessiers, les cuisses, les genoux, les chevilles jusqu'aux pieds.

- adoptez une respiration calme et régulière pendant 10 minutes.¹¹⁷

-**training autogène de schultz** ¹¹⁸ : est une technique de relaxation thérapeutique élaborée par le psychiatre allemand J.H. Schultz et efficace pour réduire le stress et l'anxiété. Elle utilise les méthodes d'auto-concentration et d'autohypnose. Le sujet va atteindre un état de relaxation grâce à plusieurs étapes, il va s'auto-suggérer des sensations en se répétant mentalement des phrases les évoquant. Le sujet se met dans une position confortable, puis suggère la lourdeur et la chaleur de ses membres et de son corps, puis d'autres suggestions concernant le système digestif, respiratoire, le cœur et le front. Cela entraîne un état de relaxation globale, une fois la technique maîtrisée le sujet peut pratiquer lui-même ces séances et l'inclure dans sa pratique quotidienne (15 minutes peuvent suffire).

-**La relaxation progressive de Jacobson** : c'est une technique de relaxation basée sur le principe qu'il y aurait un lien entre la tension musculaire et la tension psychique. Le but est donc d'obtenir un relâchement musculaire global aboutissant à une détente psychique. Pour cela les séances consistent à localiser les groupes musculaires, à les contracter volontairement puis à les relâcher et faire disparaître la tension. Les séances d'environ 30 minutes se font en position couchée ou assise, aucun matériel n'est requis.¹¹⁹

-**la pratique du yoga** présente de multiples bienfaits aussi bien sur le plan physique, spirituel que mental. C'est une discipline originaire d'Inde vieille de plus de 4000 ans qui associe des postures physiques (asanas), des exercices de respiration (pranayama), de méditation et de relaxation profonde (yoga nidra). Il existe de multiples styles de yoga, les plus répandus en occident sont le hatha yoga qui est doux, ainsi que le yoga Ashtanga et le vinyasa qui sont des yogas plus dynamiques et physiques où l'enchaînement des postures se fait au rythme de la respiration.

¹¹⁷ Kerboul.

¹¹⁸ Chaloult, Goulet, et Ngô, « La relaxation progressive et différentielle de Jacobson ».

¹¹⁹ Chaloult, Goulet, et Ngô.

Les études démontrent de nombreux bienfaits, de par le contrôle de la respiration et les exercices de méditation et de relaxation on observe :

- une meilleure capacité à gérer le stress, une diminution de la fatigue et de l'anxiété. La qualité du sommeil et la capacité de concentration sont améliorées, la confiance en soi augmentée, les émotions négatives sont mieux gérées grâce au cercle vertueux de la pensée positive. La respiration est de meilleure qualité grâce à la respiration profonde. Tous ces bienfaits permettent d'améliorer le bien-être du dentiste, donc de diminuer le risque de TMS, et permettraient même de réduire le risque de burnout (syndrome d'épuisement professionnel).¹²⁰¹²¹

Les exercices de respiration et les exercices physiques de par l'enchaînement des postures (asanas) permettent¹²² :

-d'améliorer la proprioception et l'équilibre, la tonicité, l'équilibre postural en musclant les muscles profonds.

-d'améliorer la souplesse de l'ensemble du corps, les études démontrent une diminution des rachialgies.

- une amélioration de l'efficacité du système cardio-vasculaire (diminution de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque), une diminution de la masse grasseuse, et une meilleure digestion.¹²³

Ainsi, la pratique du yoga peut être recommandée pour le chirurgien-dentiste.

-Méditation de pleine conscience (MPC) : gestion du stress. D'après certaines études cette pratique permettrait de réduire le stress, les troubles anxieux et les douleurs chroniques, elle a d'ailleurs été introduite à des fins thérapeutiques dans certains hôpitaux.¹²⁴ La méditation en pleine conscience consiste à se focaliser sur ses sensations internes et perceptions : d'être conscient des données sensori-motrices (sons, odeurs, sa respiration), cognitives (les cognitions et images mentales) et émotionnelles. Le but est de porter son attention sur toutes ces données et expériences du moment présent, de les observer, de les éprouver mais sans juger ni analyser.¹²⁵

Il existe des stages de MPC avec des séances d'environ deux heures hebdomadaires où sont pratiqués des exercices de méditation assise, de respiration, de scan corporel et de positions, de prise de conscience du corps suivis d'un échange de ressentis en groupe.

¹²⁰ Zou et al., « Effects of Mind–Body Exercises (Tai Chi/Yoga) on Heart Rate Variability Parameters and Perceived Stress ».

¹²¹ Stephens, « Medical yoga therapy ».

¹²² Cocchiara et al., « The Use of Yoga to Manage Stress and Burnout in Healthcare Workers ».

¹²³ Stephens, « Medical yoga therapy ».

¹²⁴ Csillik et Tafticht, « Les effets de la mindfulness et des interventions psychologiques basées sur la pleine conscience ».

¹²⁵ André, « La méditation en pleine conscience ».

Cette pratique permet de se recentrer et de gérer les situations de stress au lieu de les fuir, et permet aux personnes anxieuses de détecter les signes physiques précoces de stress pour prévenir les crises d'angoisse.

Il existe également des vidéos sur internet de méditation guidée en pleine conscience, il suffit de se laisser guider par la voix du narrateur, un quart d'heure suffit pour lâcher prise et donc cet exercice est facilement intégrable dans une journée de travail lors d'une pause.

- **Un sommeil de qualité** : pour diminuer l'anxiété, le stress, la fatigue physique et psychologique, il est important d'avoir un sommeil de qualité et d'une durée adaptée à vos besoins (variables en fonction des adultes).

Le stress peut lui-même entraîner des insomnies, créant un cercle vicieux. Pour pallier cela, il est capital de se mettre dans de bonnes conditions pour trouver le sommeil : éviter les stimulants (thé, café) et les écrans avant de dormir, une chambre silencieuse, à 19 degrés de température, et ne pas hésiter à faire le vide dans son esprit en méditant ou en lisant, avant de se mettre au lit.

Pour éviter l'apparition de TMS et leur aggravation il est important d'adopter une bonne position de sommeil : la position recommandée est la position fœtale sur un matelas ferme mais non rigide, avec si possible un oreiller à mémoire de forme ; cela permet un bon alignement de la colonne vertébrale. La position sur le ventre est à éviter car elle entraîne une torsion des cervicales.

Si la position de sommeil est sur le dos il est conseillé de positionner un coussin sous les genoux pour diminuer la lordose lombaire en cas de douleurs.¹²⁶

Enfin il faut veiller à la bonne position des mains, évitez de tordre les poignets position à risque de développement du syndrome du canal carpien ; ne pas positionner les mains entre les genoux ou dans le vide sur le bord du lit.

- **La musicothérapie** : la musique peut être utilisée à des fins thérapeutiques, elle influence nos émotions. Elle est très efficace à court terme, elle permet de réduire le stress et l'anxiété, d'améliorer la concentration et le sommeil pour les musiques douces, et pour les musique rythmées la créativité et la positivité. La musique joue donc un rôle important au sein du cabinet dentaire pour le praticien et les patients.

Enfin, il est important de prendre du temps pour la formation continue afin de progresser, d'échanger avec ses confrères pour s'épanouir dans son travail et également de trouver un équilibre entre l'activité professionnelle et sa vie privée en particulier en s'octroyant du temps pour ses loisirs.

¹²⁶ Proteau, *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire.*

Conclusion

Les troubles musculosquelettiques sont des pathologies variées dont les conséquences médicales peuvent être graves et entraîner un véritable handicap et une inaptitude au travail. Ces affections concernent de nombreux corps de métiers et les chirurgiens-dentistes sont particulièrement touchés. Elles représentent en effet la première cause d'invalidité ou de départ prématuré à la retraite. Les TMS altèrent le bien-être et la qualité de vie de nombreux praticiens, aussi bien la vie personnelle que professionnelle.

Pourtant l'apparition de TMS n'est pas une fatalité, nous pouvons l'éviter grâce à une approche préventive globale.

Le but de cette thèse est donc de mieux comprendre les facteurs de risque, les signes précoces, l'évolution de ces affections et d'acquérir les différentes méthodes pour prévenir leur apparition. Elle pourra apporter aux praticiens une prise de conscience et une remise en question de leur pratique professionnelle et de leur mode de vie.

Cette approche préventive devrait être enseignée dans toutes les facultés dès le début du cursus universitaire, avant que les habitudes néfastes ne soient bien ancrées.

Nous avons vu qu'il existe plusieurs moyens de prévention notamment l'application des principes d'ergonomie et d'organisation du travail. Une bonne hygiène de vie et inclure dans sa routine des exercices permettant l'amélioration des conditions physiques et de la gestion du stress sont également importants.

La carrière du chirurgien-dentiste est longue et intense alors autant se donner les moyens dès le début pour qu'elle soit la plus agréable et enrichissante possible.

Bibliographie

- Agence européenne pour la santé et la sécurité au travail. « Stress au travail ». *Facts*, n° 22 (2002): 1-2.
- André, C. « La méditation en pleine conscience ». *Cerveau et psycho*, n° 41 (2010): 18-24.
- Beaudreuil, J. « Pathologie dégénérative de la coiffe des rotateurs de l'épaule ». In *E.M.C Appareil locomoteur*. 14-350-A-10. Paris : Elsevier Masson, 2017.
- Blanc, D. « Distance œil / tâche : adapter le patient au praticien ». *Clinic cahier 2* 34, n° 10 (2013): 20.
- . « Ergonomie du poste de travail du chirurgien-dentiste Leçon n°1 ». *Prevention tribune édition française* 5, n° 8 (2013): 47.
- . « Instruments rotatifs quel système de distribution ? » *Clinic cahier 2* 35, n° 5 (2014): 19.
- . « La prévention sur le bout des doigts ». *Dental tribune édition française* 6, n° 4 (2014): 6.
- . « L'autre façon de tenir ses instruments ». *Clinic cahier 2* 36, n° 4 (2015): 19.
- . « Les patients n'en font qu'à leur tête ! » *Dental tribune édition française* 6, n° 2 (2014): 10.
- . « Nous souffrons du dos , des cervicales , des épaules ! Mais comment travaillons nous ? » *Dental tribune édition française* 7, n° 2 (2015): 6.
- . « Quelle position pour la tête du patient ? » *Clinic cahier 2* 35, n° 2 (2014): 16.
- . « Ses dents qui nous font tourner la tête ! Travailler en vision indirecte ? » *Dental tribune édition française* 6, n° 9 (2014): 6.
- . « Trois bonnes raisons d'allonger son patient. Leçon n°2A ». *Dental tribune édition française* 5, n° 10 (2013): 30.
- . « Trois bonnes raisons d'allonger son patient. Leçon n°2B ». *Dental tribune édition française* 5, n° 11 (2013): 10.
- . « Trois bonnes raisons d'allonger son patient. Leçon n°2C ». *Dental tribune édition française* 5, n° 12 (2013): 18.
- Borhan Haghghi, A., H. Khosropanah, F. Vahidnia, S. Esmailzadeh, et Z. Emami. « Association of dental practice as a risk factor in the development of carpal tunnel syndrome ». *Journal of dentistry* 14, n° 1 (2013): 37-40.
- Brière, J., N. Fouquet, C. Ha, E. Imbernon, J Plaine, et S. Rivière. « Des indicateurs en santé travail. Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur en France ». Institut de veille sanitaire.
- Brulhart, L., et C. Gabay. « Diagnostic différentiel des téno-synovites ». *Revue médicale suisse* 7 (2011): 587-93.
- Cernier, A. « Syndrome articulaire postérieur ». Dr Cernier Syndrome articulaire postérieur.pdf.
- Chalout, L., J. Goulet, et T.-L. Ngô. « La relaxation progressive et différentielle de Jacobson », 2016. <https://tccmontreal.files.wordpress.com/2016/03/la-relaxation-progressive-dejacobson.pdf>.

- Claudon, L., A. Aublet-Cuvelier, M.-A. Gautier, et M. Kerlo-Brusset. « Pratique d'exercices physiques au travail et prévention des TMS : revue de la littérature ». *Institut national de recherche et de sécurité*, n° 153 (2018): 25-40.
- Cocchiara, R., M. Peruzzo, A. Mannocci, L. Ottolenghi, P. Villari, A. Polimeni, F. Guerra, et G. La Torre. « The use of yoga to manage stress and burnout in healthcare workers: a systematic review ». *Journal of clinical medicine* 8, n° 3 (2019): 284.
<https://doi.org/10.3390/jcm8030284>.
- Csillik, A., et N. Tafticht. « Les effets de la mindfulness et des interventions psychologiques basées sur la pleine conscience ». *Pratiques psychologiques* 18, n° 2 (2012): 147-59.
<https://doi.org/10.1016/j.prps.2012.02.006>.
- De Laere, J. « Le syndrome myofascial douloureux Points Trigger Myofasciaux 1ère partie ». *Profession kinésithérapeute*, n° 23 (2011): 19-22.
<http://www.tmno.ch/resources/Points-trigger/SMD1.pdf>.
- Delalande-Danet, V., A. Desarmenien, A.-M. Incorvaia, C. Letheux, C. Level, et M. Viossat. « Les troubles musculo-squelettiques ». Document. Centre d'information des services médicaux d'entreprises et interentreprises, 2015. <https://www.presanse.fr/wp-content/uploads/2019/02/GUIDE-TMS-23-06-2015-Version-imprimable.pdf>.
- Deschaux, S. « Observatoire national de la santé des chirurgiens-dentistes plein le dos ! » *Le chirurgien-dentiste de France* 71, n° 1495 (2001): 16-20.
- Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques. « L'exposition des salariés aux maladies professionnelles. L'importance toujours prépondérante des troubles musculosquelettiques », 2016. <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2016-081.pdf>.
- Dreano, T., J.-D. Albert, F. Marin, et P. Sauleau. « Syndrome du canal carpien ». In *E.M.C Appareil locomoteur*, 1-9. 14-069-A-10. Paris : Elsevier Masson, 2011.
- Dumusc, A., et P. Zufferey. « Tendinopathies du coude ». *Revue médicale suisse* 11, n° 465 (2015): 591-95. <https://www.revmed.ch/RMS/2015/RMS-N-465/Tendinopathies-du-coude>.
- Fontes, D. « Compression du nerf radial au poignet ». *Chirurgie de la main* 23, n° sup 1 (2004): s160-64. <https://doi.org/10.1016/j.main.2004.10.028>.
- Ginisty, J. « Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens-dentistes ». *Bulletin de l'académie nationale de chirurgie-dentaire* 45, n° 4 (2002): 107-13.
- Haghighat, A., S. Khosrawi, A. Kelishadi, S. Sajadieh, et H. Badrian. « Prevalence of clinical findings of carpal tunnel syndrome in Isfahanian dentists ». *Advanced biomedical research* 1 (2012). <https://doi.org/10.4103/2277-9175.96069>.
- Hayes, M.-J, D. Cockrell, et D.-R. Smith. « A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals ». *International journal of dental hygiene* 7, n° 3 (2009): 159-65. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2009.00395.x>.
- Institut national de recherche et de sécurité. « Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur (tms-ms) guide pour les préventeurs », 2011.
<http://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>.
- . « Troubles musculosquelettiques (TMS) », 2018. www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques.html.
- Kerboul, S. « Les bienfaits de la sophrologie ». *Métiers de la petite enfance* 23, n° 242 (2017): 34-36. <https://doi.org/10.1016/j.melaen.2016.12.006>.

- Kumar, D., N. Rathan, S. Mohan, M. Begum, B. Prasad, et E.R Prasad. « Exercise prescriptions to prevent musculoskeletal disorders in dentists ». *Journal of clinical and diagnostic research* 8, n° 7 (2014): 13-16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/7549.4620>.
- Kuorinka, I., B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering-Sorensen, G. Andersson, et K. Jorgensen. « Standardised nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms ». *Applied ergonomics* 18, n° 3 (1987): 233-37.
- Le Goff, P., A. Saraux, et Y. Guillodo. « Affections des gaines synoviales ». In *E.M.C Appareil locomoteur*, 1-10. 15-153-A-10. Paris : Elsevier Masson, 2019.
- Légeron, P. « La psychologie du stress et les stratégies de gestion du stress ». *Annales de cardiologie et d'angéiologie*, n° 51 (2002): 95-102.
- Maigne, J.-Y. *Le mal de dos*. Paris : Presses universitaires de France, 1994.
- Martinache, X. « Tenosynovite de De Quervain ». Le site du poignet, s. d. <https://www.sitedupoignet.com/les-douleurs-chroniques-du-poignet/la-tendinite-de-de-quervain/>.
- Mevel, P. « La hernie discale ». *L'Aide-Soignante* 27, n° 150 (2013): 23-24. <https://doi.org/10.1016/j.aidsoi.2013.07.015>.
- Morita. « Le concept ergonomique du Dr. Beach prend soin de votre dos et vous libère des douleurs dorsales. », 2014. <http://docplayer.fr/660844-Le-concept-ergonomique-du-dr-beach.html>.
- Noël, E. « Douleurs de l'épaule (pathologies traumatiques récentes exclues) ». In *E.M.C Akos (traité de médecine)*. 7-0360. Paris : Elsevier Masson, 2016.
- Proteau, R.-A. *Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire*. Montréal : ASSTSAS, 2007.
- Raimbeau, G., et Y. Saint-Cast. « Compressions du nerf radial au coude ». *Chirurgie de la Main* 23, n° sup 1 (2004): S86-101. <https://doi.org/10.1016/j.main.2004.10.006>.
- Rannou, F., M.-A. Mayoux-Benhamou, S. Poiraudou, et M. Revel. « Disque intervertébral et structures voisines de la colonne lombaire : anatomie, biologie, physiologie et biomécanique ». In *E.M.C Appareil locomoteur*. 15-840-A-10. Paris : Elsevier Masson, 2004.
- Roulot, E. « Les syndromes canaux autour du coude et de l'avant-bras. Partie 2 : nerf radial et nerf médian ». *Revue du rhumatisme* 74, n° 4 (2007): 365-70.
- Rousselon, T., J. Chervin, M. Vercoutère, et E. Masméjean. « Pathologies du coude et rééducation ». In *E.M.C - Kinésithérapie, médecine physique, réadaptation*. 26-213-B-10. Paris : Elsevier Masson, 2006.
- Simoneau, S., M. St-Vincent, D. Chicoine, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail-secteur fabrication de produits en métal et produits électriques, et Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. *Les LATR mieux les comprendre pour mieux les prévenir*. Saint-Léonard : Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail-secteur fabrication de produits en métal et produits électriques, 2001. <http://accessbib.uqam.ca/cgi-bin/bduqam/transit.pl?&noMan=25065105>.
- Stephens, I. « Medical yoga therapy ». *Children* 4, n° 2 (2017): 1-20. <https://doi.org/10.3390/children4020012>.
- Stock, S., N. Nicolakakis, K. Messing, A. Turcot, et H. Raiq. « Quelle est la relation entre les troubles musculo-squelettiques (TMS) liés au travail et les facteurs psychosociaux ? » *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* 15, n° 2 (2013). <https://doi.org/10.4000/pistes.3407>.

Yamalik, N. « Musculoskeletal disorders (MSDs) and dental practice part 2. Risk factors for dentistry, magnitude of the problem, prevention, and dental ergonomics ». *International dental journal* 57, n° 1 (2007): 45-54. <https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2007.tb00117.x>.

Zou, L., J.-E. Sasaki, G.-X. Wei, T. Huang, A.-S. Yeung, O._B. Neto, K.-W. Chen, et S. Hui. « Effects of mind–body exercises (tai chi/yoga) on heart rate variability parameters and perceived stress : a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials ». *Journal of clinical medicine* 7, n° 11 (2018). <https://doi.org/10.3390/jcm7110404>.

Table des figures

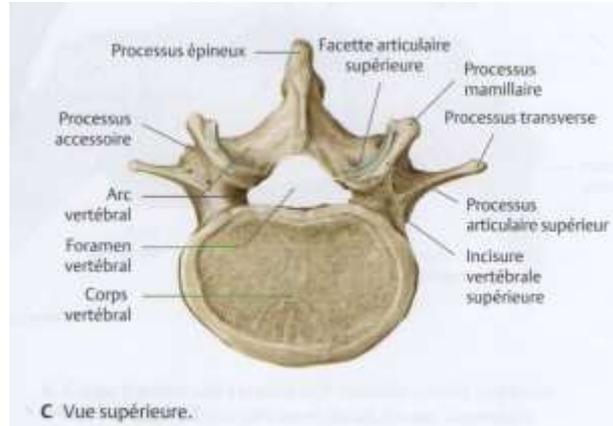
Figure 1 : Indice de fréquence des TMS et dénombrement du nombre de victimes par tableau de Maladie Professionnelle	5
Figure 2 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS	9
Figure 3 : Modèle de la genèse des TMS liés au travail.....	12
Figure 4 : Hypothèses de la relation entre le stress et les TMS-MS.....	13
Figure 5 : Combinaison des facteurs pouvant causer l'apparition de TMS-ms.....	14
Figure 6 : Principales postures des avant-bras, des poignets, du cou, des épaules et du dos.....	17
Figure 7 : Amplitudes articulaires de confort.....	18
Figure 8 : Signes et symptômes des TMS	22
Figure 9 : Étiologie des TMS, modèle biomécanique de Chaffin.....	23
Figure 10 : Progression des lésions avec le maintien de l'exposition	24
Figure 11 : vue latérale gauche du rachis.....	25
Figure 12 : Rachis lombal, vue latérale gauche	26
Figure 13 : Hernie discale	29
Figure 14 : Positions à risque du chirurgien-dentiste : rotation et flexion antérieure et latérale du tronc et du cou	30
Figure 15 : Flexion du cou vers l'avant nécessitant une contraction musculaire	31
Figure 16 : ceinture scapulaire	32
Figure 17 : Les quatre muscles et tendons de la coiffe des rotateurs	34
Figure 18 : Vue supérieure de l'épaule droite : passage du tendon sus-épineux sous l'acromion.....	34
Figure 19 : Compression du sus-épineux lors de l'abduction du bras.....	35
Figure 20 : Positions des bras en abduction en fonction de la position horaire du chirurgien-dentiste	36
Figure 21 : Épicondylite et épitrochléite	38
Figure 22 : Syndrome du canal carpien : compression du nerf médian.....	40
Figure 23 : Territoire sensitif du nerf médian	41
Figure 24 : Gaines synoviales des tendons des doigts	42
Figure 25 : Position de référence	46
Figure 26 : Mouvements de la jambe lors des soins	47
Figure 27 : Espace de préhension maximal et de confort	49
Figure 28 : Position de la tablette et mouvement ergonomique de l'avant-bras.....	49
Figure 29 : Instruments rotatifs et tablette sur un système type Beach	51
Figure 30 : Préhension des instruments avec le poignet en position neutre.....	52
Figure 31 : Flexion des cervicales et rotation des globes oculaires en fonction de la hauteur du patient	53
Figure 32 : Position demi-assise du patient et difficulté d'accès à la cavité buccale.....	55
Figure 33 : Accès visuel à la cavité buccale simplifié lors de la position allongée du patient.....	55
Figure 34 : Différence d'adaptation entre la position allongée et semi-assise en fonction de la taille du patient	56
Figure 35 : Étirement des droits antérieurs et lordose lombaire douloureuse dus à la flexion inadaptée des genoux	56
Figure 36 : Orientation du plan maxillaire vers l'arrière, grâce à l'axe de mobilité du rachis cervical haut	57
Figure 37 : Exercices de réchauffement de la main	60

Table des tableaux

Tableau 1 : Répartition des douleurs chez les chirurgiens-dentistes en 2015.....	8
--	---

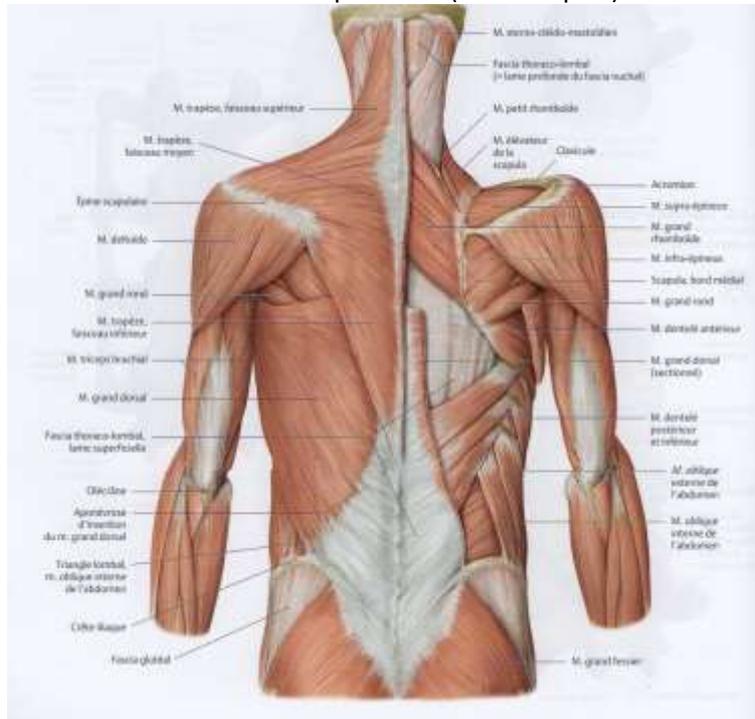
Annexes

Annexe 1 : Vue supérieure d'une vertèbre lombale type



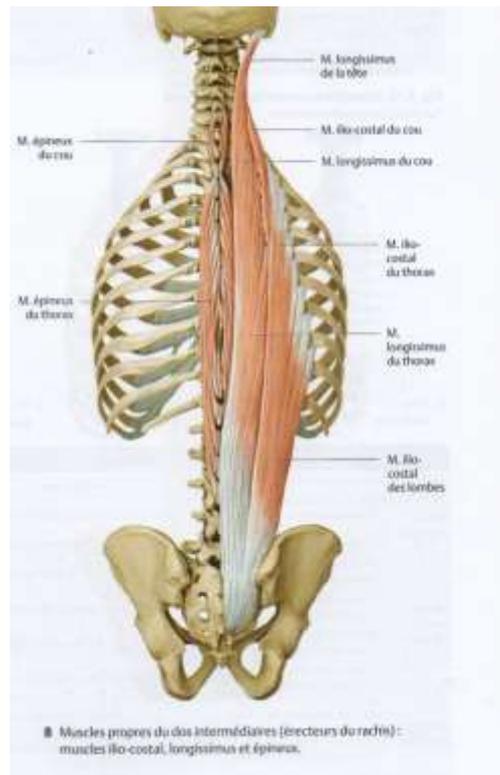
Source : M.Voll et K.Wesker, Atlas d'anatomie 3^{ème} édition Maloine p 11, 2017

Annexe 2 : Muscles superficiels (extrinsèques) du dos



Source : M.Voll et K.Wesker, Atlas d'anatomie 3^{ème} édition Maloine p 24, 2017

Annexe 3 : Muscles érecteurs du rachis : muscles ilio-costal, longitimus et épineux



Source : M.Voll et K.Wesker, Atlas d'anatomie 3^{ème} édition Maloine p 33, 2017

Annexe 4 : Exercices d'étirement des mains, doigts et avant-bras, de la nuque et des épaules

Mains et avant-bras

Bras tendu devant, fléchir la main vers le bas. Pousser sur le dos de la main. Dos droit.



Bras tendu devant, fléchir la main vers le haut. Tirer les doigts vers soi. Dos droit.

Nuque et épaules



Incliner la nuque vers l'arrière



Fléchir la nuque



Lever et descendre les épaules, puis tourner les épaules dans un sens puis dans l'autre. Dos droit.

Incliner la nuque. Tendre le bras en poussant la paume vers le bas. Dos droit.



Source : Auteur, d'après « CESI, Prévention et Protection au travail », 2019

Annexe 5 : Exercices d'étirement du dos et des jambes

Dos

Croiser les bras au-dessus de la tête. Se grandir. Incliner le tronc latéralement.



Pousser les mains vers l'avant et vers le bas. Arrondir le haut du dos.



Pousser les mains vers le haut et vers l'arrière. Le ventre est rentré.



Croiser les jambes. Se grandir. Main en appui sur le genou, l'autre sur le dossier de la chaise, pivoter le tronc.



Jambes

Placer le talon contre la fesse. Tirer le genou vers l'arrière. Ventre rentré.



Incliner le tronc vers l'avant. Tirer la pointe de pied vers soi. Dos droit.



Placer la cheville gauche au-dessus du genou opposé et pousser le genou gauche vers le bas.



Source : Auteur, d'après « CESI, Prévention et Protection au travail », 2019

Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de la Faculté de Chirurgie
dentaire de l'Université Paris Descartes

Docteur Bernard FLEITER

Professeur Louis MAMAN

Au nom et pour le compte de l'administratrice
provisoire de l'Université Paris Descartes,

Le Doyen Louis MAMAN

Prévention des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs et du dos (TMS-ms) chez le chirurgien-dentiste

Résumé :

Les troubles musculo-squelettiques représentent un véritable enjeu en santé au travail, aux conséquences économiques et sociales considérables. En effet ils sont reconnus comme étant la première cause de maladie professionnelle indemnisée en France et en Europe. On les retrouve dans tous les pays industrialisés. Ils concernent de nombreux secteurs professionnels, et leur prévalence est particulièrement forte au sein de la profession des chirurgiens-dentistes. Ce sont des pathologies d'hyper-sollicitation des structures musculo-squelettiques, pouvant mener à des lésions irréversibles et un handicap important obligeant certains dentistes à interrompre leur carrière. Le but de cette thèse est donc de sensibiliser le chirurgien-dentiste dès le début de sa pratique. Nous nous intéresserons donc aux causes et facteurs de risque des TMS, aux manifestations cliniques et surtout aux moyens de prévention. La description portera seulement sur les TMS des membres supérieurs et du dos car ceux des membres inférieurs restent proportionnellement plus rares. Des moyens de prévention simples et efficaces à mettre en œuvre sont à disposition du praticien mais souvent peu appliqués : que ce soit l'ergonomie posturale, des exercices d'étirement à effectuer au cabinet, des méthodes de gestion du stress, la pratique sportive ou une bonne hygiène de vie.

Discipline :

Santé publique et prévention

Mots clés français (fMeSH et Rameau) :

Troubles musculo-squelettiques --Thèses et écrits académiques ; Maladies professionnelles -- Prévention -
- Thèses et écrits académiques ; Santé au travail -- Dissertation universitaire ; Maladies ostéomusculaires -
- Dissertation universitaire

English keywords (MeSH):

Occupational Health -- Academic Dissertation ; Musculoskeletal Diseases -- Academic Dissertation

Université Paris Descartes
Faculté de Chirurgie dentaire
1, rue Maurice Arnoux
92120 Montrouge