



UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2024

N°:

THÈSE POUR LE

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 11 JANVIER 2024

Par Inès WAREIN

Née le 4 DÉCEMBRE 1999 à Paris, France

**PRÉVENTION DES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES
(TMS) CHEZ LE CHIRURGIEN-DENTISTE : CONCEPTION DE
CAPSULES VIDÉO POUR LA PRATIQUE D'EXERCICES
PHYSIQUES AU CABINET DENTAIRE**

JURY

Président : Madame le Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Madame le Docteur Céline CATTEAU

Madame le Docteur Marie CRAQUELIN

Membre invité : Mme Catherine MACIEJEWSKI

Président de l'Université	:	Pr. R. BORDET
Directrice Générale des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen UFR3S	:	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S	:	G. PIERSON
Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S	:	Pr. C. DELFOSSE
Responsable des Services	:	N. RICHARD
Responsable de la Scolarité	:	G. DUPONT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE LA FACULTÉ

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

K. AGOSSA	Parodontologie
P. BOITELLE	Responsable du département de Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Doyen de la faculté d'Odontologie – UFR3S Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

T. BECAVIN	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. BEDEZ	Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale
A. BLAIZOT	Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DENIS	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Prothèses
R. WAKAM KOUAM	Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Aux membres du jury,

Madame la Professeure Caroline DELFOSSE

Professeure des Universités – Praticien Hospitalier

*Section Développement, Croissance et Prévention Département Odontologie
Pédiatrique*

Docteur en Chirurgie Dentaire

Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)

Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Études Approfondies Génie Biologie & Médical - option Biomatériaux

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »

Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »

Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »

Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Éducation Thérapeutique du Patient

Doyen du Département « Faculté d'odontologie » de l'UFR3S - Lille

C'est un grand honneur pour moi que vous présidiez ce jury de thèse.

Je vous remercie pour la qualité de votre enseignement ainsi que pour votre disponibilité.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma plus grande estime et de mon profond respect.

Madame le Docteur Mathilde SAVIGNAT

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section de Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université de Lille2

Master Recherche Biologie Santé - Spécialité Physiopathologie et Neurosciences

Responsable du Département des Sciences Anatomiques Chargée de mission PASS - LAS

Vous me faites l'honneur et le plaisir de siéger dans le jury de cette thèse et je vous en remercie.

Je vous suis très reconnaissante de l'intérêt que vous avez porté à ce sujet dès notre premier échange à propos de cette thèse.

Votre pédagogie et vos enseignements ont été plus qu'enrichissants.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma profonde admiration à votre égard.

Madame le Docteur Céline CATTEAU

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur en Odontologie de l'Université d'Auvergne

Master II Recherche « Santé et Populations » - Spécialité Évaluation en Santé & Recherche Clinique - Université Claude Bernard (Lyon I)

Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales (Lille2)

Formation à la sédation consciente par administration de MEOPA pour les soins dentaires (Clermont-Ferrand)

Formation certifiante « concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient » (CERFEP Lille)

1^{ère} Assesseur « Faculté d'Odontologie » - UFR3S Lille

Responsable du Département Prévention et Épidémiologie, Économie de la Santé et Odontologie Légale

Je vous remercie grandement de m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse.

Je vous suis extrêmement reconnaissant de votre temps passé à mes côtés, de vos conseils et de votre aide précieuse dans cette thèse. Votre bienveillance et gentillesse ont fait de ce travail un moment très agréable à vos côtés, je vous en remercie.

Vos enseignements et votre écoute lors de ces années d'études ont été très enrichissants et je vous en remercie également.

Soyez assurée de toute ma gratitude et de mon plus profond respect à votre égard.

Madame le Docteur Marie CRAQUELIN

Chef de Clinique des Universités – Assistant Hospitalier des CSERD

Section Développement, Croissance et Prévention

Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire

Master 1 Biologie Santé – mention Éthique et Droit de la Santé

Master 2 Santé Publique – spécialité Éducation thérapeutique et éducations en santé

Certificat d'Études Supérieures Odontologie Pédiatrique et Prévention (Paris Descartes)

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur de siéger dans ce jury de thèse, je vous en suis très reconnaissante.

Merci pour votre gentillesse et votre disponibilité.

Soyez assurée de toute ma considération et de toute ma gratitude à votre égard.

Madame Catherine MACIEJEWSKI

Masseur Kinésithérapeute Enseignante à l'Institut de Formation en Masso

Kinésithérapie du Nord de La France

Cadre de Santé du Plateau Technique de Rééducation du Centre Hospitalier de La Bassée

Diplôme d'Etat de Masseur Kinésithérapeute

Certificat National de Moniteur Cadre en Masso Kinésithérapie (Ecole des Cadres de Bois Larris à Lamorlaye)

Diplôme d'Université d'Ergonomie et Sécurité du Travail (Faculté de Médecine d'Amiens)

Certificat d'animateur et de Formateur en Manutention

Master 2 de Sciences, Technologie, Santé, spécialité Ingénierie de la Rééducation, du Handicap et de la Performance Motrice à finalité Professionnelle (Faculté de Médecine d'Amiens)

Formatrice à la Manutention auprès d'étudiants Infirmiers et Aides Soignants au Lycée Valentine Labbé de La Madeleine

Enseignante en Education Thérapeutique du Patient en interprofessionnalité pour les étudiants des Instituts d'Ergothérapie, de Psychomotricité, de Soins infirmiers et de Masso Kinésithérapie

Encadrement d'étudiants en Santé au Séminaire Interprofessionnel de La Faculté de Médecine Henri Warembourg de Lille

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse en tant que membre invité. Ce travail de thèse n'aurait pas pu être réalisé sans votre aide précieuse.

Je vous suis très reconnaissante du temps passé à mes côtés pour la conception des exercices physiques et pour votre disponibilité. Vous avez apporté de nombreux conseils bienveillants et accepté avec plaisir d'aider à ce travail de thèse.

Je vous remercie chaleureusement.

Remerciements :

Je tiens également à remercier grandement le Dr TRENTESAUX, sans qui les vidéos n'auraient pas eu le même rendu. Il a prêté avec plaisir son matériel de vidéos et a réalisé les tournages des différentes prises, toujours avec une grande sympathie. Ces moments ont été très appréciables et d'une grande aide pour mon travail de thèse. Je le remercie aussi pour sa disponibilité et sa pédagogie tout au long de mon cursus étudiant.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	14
1. LES TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES CHEZ LE CHIRURGIEN-DENTISTE : ETAT DE L'ART.....	16
1.1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES ACTUELLES	16
1.2. FACTEURS DE RISQUE	23
1.2.1. <i>Facteurs individuels</i>	24
1.2.1.1. Âge.....	24
1.2.1.2. Genre.....	25
1.2.1.3. État de santé général / Comorbidités	25
1.2.1.4. Stress et facteurs psycho-sociaux	26
1.2.1.5. Activité physique.....	26
1.2.2. <i>Facteurs biomécaniques</i>	27
1.2.2.1. Posture statique au fauteuil	27
1.2.2.2. Gestes répétitifs	28
1.2.2.3. Vibrations	28
1.2.2.4. Déviation de la posture équilibrée/neutre	29
1.2.2.4.1. Accès à la zone opératoire.....	31
1.2.2.4.2. Accès l'instrumentation	32
1.2.3. <i>Facteurs de risque organisationnels et temps de travail</i>	34
2. PREVENTION DES TMS PAR DES ACTIONS ERGONOMIQUES AU CABINET DENTAIRE.....	36
2.1. ADOPTER UNE POSTURE EQUILIBREE	36
2.1.1. <i>Position horaire</i>	36
2.1.2. <i>Description de la posture équilibrée</i>	36
2.1.3. <i>Facteurs favorisant la posture équilibrée</i>	38
2.1.3.1. Choix de l'assise du praticien (siège opérateur)	38
2.1.3.1.1. Assise avec appui lombaire	39
2.1.3.1.2. Assise en forme de selle	40
2.1.3.1.3. Assise avec appui-coudes intégrés.....	40
2.1.3.2. Disposition et nature des instruments.....	41
2.1.3.3. Installation du patient.....	42
2.1.3.4. Travail en vision indirecte.....	43
2.2. OPTIMISER LA VISIBILITE DE LA ZONE OPERATOIRE	44
2.2.1. <i>Éclairage</i>	44
2.2.2. <i>Aides optiques</i>	44
2.2.3. <i>Participation du patient</i>	45
2.3. FAVORISER LA RECUPERATION	45
2.3.1. <i>Rythme de travail, pauses</i>	45
2.3.2. <i>Alterner les postures</i>	45
2.4. SOULAGER/LIMITER LES CONTRAINTES	45
2.4.1. <i>Ajustement des gants</i>	45
2.4.2. <i>Prise en pince</i>	46
2.4.3. <i>Travail à 4 mains</i>	46
2.4.4. <i>Exercices d'étirements</i>	46
3. PREVENTION DES TMS PAR LA PRATIQUE D'EXERCICES PHYSIQUES : CONCEPTION DE CAPSULES VIDEO.....	47
3.1. OBJECTIF DU TRAVAIL.....	47
3.2. METHODE	47
3.2.1. <i>Sélection des exercices</i>	47
3.2.1.1. Exercices d'échauffement musculaire.....	48
3.2.1.1.1. Cou	48
3.2.1.1.2. Épaules	48
3.2.1.1.3. Coudes	49
3.2.1.1.4. Poignets/doigts	49
3.2.1.2. Exercices d'étirement musculaire.....	49
3.2.1.2.1. Cou	49
3.2.1.2.2. Bras/dos ceinture scapulaire.....	50
3.2.1.2.3. Poignets/doigts.....	50
3.2.1.2.4. Membres inférieurs.....	50

3.2.1.2.5. Bassin.....	50
3.3. TOURNAGE DES VIDEOS	50
3.3.1. <i>Lieu</i>	50
3.3.2. <i>Matériel vidéo</i>	51
3.3.3. <i>Contenu des vidéos</i>	51
3.4. MONTAGE ET POST-PRODUCTION	52
3.4.1. <i>Logiciel de montage</i>	52
3.4.2. <i>Voix-off</i>	52
3.5. HEBERGEMENT DES CAPSULES VIDEO	52
CONCLUSION	54
ANNEXE.....	55
BIBLIOGRAPHIE	56
TABLE DES ILLUSTRATIONS :	60

Introduction

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) comme des pathologies qui affectent les différents tissus mous situés à la périphérie des articulations (muscles, tendons, ligaments ou nerfs). Ces troubles peuvent affecter toutes les articulations.

Selon Santé Publique France¹, les TMS sont la première maladie professionnelle en France comme en Europe dans la population générale.

Les TMS représentent une cause fréquente d'invalidité liée au travail chez les chirurgiens-dentistes, avec des conséquences financières considérables dues aux indemnisations et aux frais médicaux.

En France, l'Observatoire National de la Santé des Chirurgiens-Dentistes² (ONSCD) a montré que les TMS représentaient la maladie professionnelle la plus répandue dans la profession. La Caisse Autonome de Retraite des Chirurgiens-Dentistes et des Sages-Femmes (CARCDSF) rapporte que les TMS représenteraient 1 cas sur 4 des motifs d'invalidité ou d'inaptitude à pratiquer la profession (2011) (1).

Au Royaume-Uni, selon les données issues du Dentists' Provident³, plus d'un tiers des indemnités versées aux dentistes concernent des problèmes musculo-squelettiques ; cela représentait près de 1,5 millions de livres sterling en 2015 et plus de 1,4 million de livres sterling en 2016. Dentists' Provident reçoit chaque année environ 250 nouvelles demandes d'indemnisation pour des problèmes musculo-squelettiques (2).

Plusieurs études internationales rapportent la perturbation des activités quotidiennes des chirurgiens-dentistes par la survenue de TMS. Leggat et Smith (Australie, 2006) rapportent que plus d'un tiers des praticiens avaient demandé un avis médical ou un traitement pour un TMS au cours des 12 mois précédents, et que près d'un dentiste sur dix avait déclaré avoir pris un congé au cours des 12 derniers mois en raison d'un TMS (3). De la même manière, Rucker et Sunell (Canada, 2002) rapportent que 19 % des

¹ Données disponibles sur <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-liees-au-travail/troubles-musculo-squelettiques/documents/article/troubles-musculo-squelettiques-d-origine-professionnelle-en-france.-ou-en-est-on-aujourd-hui>.

² Observatoire créé en mai 2010 par le syndicat Les Chirurgiens-Dentistes de France après les chiffres alarmants de taux de suicide et de TMS chez les chirurgiens-dentistes.

³ Organisme de prévoyance au Royaume Uni

dentistes interrogés signalaient une diminution de leurs activités récréatives en raison de TMS (4).

Il est donc indispensable de sensibiliser au plus tôt la profession au vu des conséquences de tout ordre que les TMS engendrent. La prévention des TMS repose à la fois sur des mesures de prévention primaire et secondaire. La prévention primaire vise à éviter l'apparition de la pathologie (5). Or, plusieurs études indiquent que les étudiants en odontologie présenteraient déjà des signes de TMS (6–9). Les mesures de prévention primaire doivent donc être intégrée au plus tôt dans le cursus de formation initiale, de manière permettre aux étudiants d'adopter de bonnes habitudes de travail et de les conserver toute leur carrière. Néanmoins, la prévention primaire peut ne pas réussir à toucher ceux qui ne se sentent pas concernés. La prévention secondaire, quant à elle, va chercher à réduire, voire supprimer des douleurs déjà présentes par la correction d'attitudes opératoires observées comme pathogènes (5).

Outre les mesures ergonomiques, il est reconnu que bouger, avoir une activité physique, faire des exercices physiques permettent de prévenir les TMS voire de réduire les douleurs quand elles sont déjà présentes (1,2,7,8,10–17).

La finalité de ce travail est de présenter au moyen de capsules vidéo des exercices physiques compatibles avec l'exercice de la chirurgie dentaire.

La première partie synthétise la littérature disponible sur la prévalence et les facteurs de risque des TMS chez les professionnels de la santé bucco-dentaire. La seconde partie aborde la prévention des TMS aux travers de différentes actions ergonomiques. La troisième partie résume le travail d'élaboration de capsules vidéo présentant des exercices physiques d'échauffement et d'étirement musculaires pouvant être réalisés au cabinet dentaire.

1. Les troubles musculo-squelettiques chez le chirurgien-dentiste : état de l'art

1.1. Données épidémiologiques actuelles

En France, la prévalence actuelle des TMS dans la profession reste mal connue. Depuis l'enquête nationale conduite en 2000 (18), sous l'égide de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire, auprès de l'ensemble de la profession, peu de travaux ont été conduits et suggèrent une hausse de la prévalence.

En 2011, selon les résultats d'une enquête conduite par l'Observatoire National de la Santé des Chirurgiens-Dentistes (ONSCD) (1), 92% des participants avaient signalé une fatigue physique en fin de journée. De plus, 75% des participants avaient rapporté des raideurs/douleurs dorsales et cervicales chroniques (1 fois par mois ou plus) ; des douleurs lombaires et aux épaules concernaient 61 % et 62% des participants respectivement.

Une publication en date du 17 février 2015 du Dr Blanc sur le site web Dental Tribune rapporte les résultats d'une enquête (octobre 2014 - ?⁴) dont la finalité était de documenter les conditions de travail des chirurgiens-dentistes. Parmi les 118 praticiens ayant renseigné le questionnaire, 62% d'entre eux avaient déclaré souffrir en travaillant, principalement au niveau des cervicales, des épaules et des lombaires (19).

A l'échelle du Nord-Pas-de-Calais, selon une enquête réalisée en 2016 (6), 90 % des participants avaient déclaré des douleurs (présentes ou passées).

Au niveau international, la littérature dans le domaine est riche. Une revue systématique publiée par Hayes et al. en 2009 (20) conclut à une prévalence élevée des TMS de la partie haute du corps chez les chirurgiens-dentistes et hygiénistes dentaires. La prévalence globale des TMS est difficile à estimer car la majorité des études rapporte

⁴ La publication précise que l'étude a débuté en octobre 2014 mais ne fait pas mention de la période d'étude exacte.

des prévalences par zones du corps. Les auteurs suggèrent une prévalence globale variant entre 64% et 93%.

Une revue non exhaustive de la littérature publiée en langue anglaise pour la période 2003-2023, et non inclus dans la revue systématique de Hayes et al. citée précédemment, a permis d'identifier 11 rapports d'étude originale documentant la prévalence des TMS chez les professionnels de la santé bucco-dentaire (Tableau 1).

Tableau 1 : Synthèse non exhaustive des données de prévalence des TMS chez les professionnels de la santé bucco-dentaire, publiées sur la période 2003-2023, en langue anglaise

Auteur(s) (Référence)	Pays, période d'étude	Type d'étude	Méthodologie	Données de prévalence
Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F (21)	Grèce, Mars 2003-Juin 2003	Étude transversale par questionnaire	<p>Population étudiée : 430 dentistes généralistes (92,1%) et spécialistes (ODF, chirurgie orale, endodontie, parodontie, odontologie pédiatrique) avec majoritairement un exercice libéral, tirés au sort parmi les membres de l'Association dentaire de Thessaloniki</p> <ul style="list-style-type: none"> - 231 hommes avec un âge moyen de 46,9±10,1 ans - 199 femmes avec un âge moyen de 44,0±10,3 ans <p>Recueil de données : NMQ⁵</p>	<p>Prévalence d'au moins un TMS (haut du corps) dans les 12 derniers mois : 62%</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cou : 26% - Épaules : 20% - Bas du dos : 46% - Main/poignet : 26% <p>Prévalence de douleurs chroniques (haut du corps) (≥1 mois) dans les 12 derniers mois : 30%</p> <p>Prévalence de TMS (haut du corps) conduisant à des périodes d'absences au travail dans les 12 derniers mois : 16%</p> <p>Prévalence de TMS (haut du corps) conduisant à consultation médicale dans les 12 derniers mois : 32%</p>

⁵ Nordic Musculoskeletal Questionnaire : questionnaire publié pour la première fois en 1987 constitué de questions fermées qui peut être utilisé en auto-questionnaire ou en entrevue (22) (Annexe 1)

Auteur(s) (Référence)	Pays, période d'étude	Type d'étude	Méthodologie	Données de prévalence
Lindfors P, von Thiele U, Lundberg U (23)	Suède, ?*	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée : 945 femmes (31% dentistes, 12% assistantes dentaires, 57% infirmières dentaires) salariées du Service dentaire Public à Stockholm - Age moyen = 45,4±10,4 ans Recueil de données : autoquestionnaire	Prévalence globale des TMS des membres supérieurs : 81% Prévalence des TMS des membres supérieurs chez les dentistes : 84%
Leggat PA, Smith DR (3)	Australie, 2004	Étude transversale par questionnaire	Population : 285 dentistes de l'Association dentaire australienne (Branche Queensland) omnipraticiens (89,1%) et spécialistes (10,9%) - Hommes (73,3%) - Age moyen = 45,2±11,9 ans - Recueil de données : autoquestionnaire	Prévalence d'au moins un TMS dans les 12 derniers mois : 87,2% - Cou : 57,5% - Bas du dos : 53,7% - Épaules : 53,3%
Al-Ali K, Hashim R. (24)	Émirats Arabes Unis (EAU), Juillet 2005- Février 2006	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée : 733 dentistes (omnipraticiens et spécialistes) avec un exercice public ou privé dans 3 villes des EAU - 61% d'hommes - Age moyen = 38,1±10,3 ans - Recueil des données : autoquestionnaire	Prévalence des DMS au cours des 12 derniers mois : 68% - Dorsalgies 49% - Cervicalgies 33% - Douleurs épaules 25% Prévalences des douleurs dans le cou/les épaules/le poignet -la main au cours des 12 derniers mois et des 7 derniers jours supérieures chez les femmes (p<0,01)

Auteur(s) (Référence)	Pays, période d'étude	Type d'étude	Méthodologie	Données de prévalence
Rafeemanesh E, Jafari Z, Kashani F, Rahimpour F (15)	Iran, ?*	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée : 58 dentistes exerçant au centre de santé de Mashhad <ul style="list-style-type: none"> - Hommes (84,5%) - Age moyen = 43,2±3,2 ans Recueil de données : NMQ ⁴	Prévalence dans les 12 derniers mois : <ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgies : 75,9% - Douleurs aux épaules : 58,6% - Dorsalgies hautes : 56,9% - Lombalgies : 48,3% - Douleurs poignet : 44,8%
Gopinadh A., Devi KNN, Chiramana S, Manne P, Sampath A, Babu MS (12)	Inde, Novembre 2012	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée : 391 dentistes généralistes et internes de spécialités (chirurgie orale, endodontie, parodontie, prothèses) Recueil de données : autoquestionnaire	Prévalence des douleurs associées aux TMS : 73,9% <ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgies : 31,7% - Dorsalgies : 29,2% Prévalence des douleurs associées aux TMS dans plus d'une partie du corps : 30,4%
Yi J, Hu X, Yan B, Zheng W, Li Y, Zhao Z (7)	Chine, ?*	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée (groupe cas) : 271 internes de spécialités (chirurgie orale, ODF, prothèses, endodontie, parodontie) Recueil de données : NMQ ⁴	Prévalence de TMS dans au moins une région anatomique : 85,6% Prévalences des symptômes par région anatomique selon les spécialités : <ul style="list-style-type: none"> - Épaules : 50,8%-65,1% - Cou : 47,5%-69,8% - Haut du dos : 25,6%-46,5% - Bas du dos : 27,1%-51,2%

Auteur(s) (Référence)	Pays, période d'étude	Type d'étude	Méthodologie	Données de prévalence
Oliveira Dantas FF, Costa de Lima K (25)	Brésil, ?*	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée : 340 dentistes exerçant dans la vielle de Natal (État de Rio Grande do Norte) - Femmes (64,4%) - Age moyen = 36,3±9,9 ans Recueil de données : NMQ ⁴ (version brésilienne validée)	Prévalence des lombalgies dans les 12 derniers mois : 58,4% (zone du corps la plus concernée)
Gaowgzeh RA, Chevidikunnan MF, Al Saif A, El-Gendy S, Karrouf G, Al Senany S. (14)	Arabie Saoudite, ?*	Étude transversale par questionnaire	Population étudiée : 60 dentistes - Femmes (53,3%) - Age moyen = 25,7 ans Recueil de données : NMQ ⁴	Prévalence des TMS du haut du corps dans les 12 derniers mois : 70% - Cervicalgies : 14,13% - Haut du dos : 9,5% - Bas de dos : 47,6% - Plus d'1 site : 28,6%

Auteur(s) (Référence)	Pays, période d'étude	Type d'étude	Méthodologie	Données de prévalence
Bozkurt S., Demirsoy N., Günendi Z. (8)	Turquie, ?*	Mesurer la prévalence et décrire la distribution des TMS chez les dentistes exerçant à la Faculté de médecine dentaire (Université Gazi, Ankara)	Étude transversale Population étudiée (N=163) : 55 enseignants, 59 assistants de recherche, 49 étudiants <ul style="list-style-type: none"> - Ratio F/H : 74/89 - Age moyen = 31,9±10,9 ans Recueil des données : NMQ ⁴ modifié	Prévalence <ul style="list-style-type: none"> - Dorsalgies : 67% - Cervicalgies : 65% - Lombalgies : 64% Prévalence des douleurs dans le poignet/la main supérieure chez les femmes (p=0,006)
Pejčić N, Petrović V, Marković D, Miličić B, Dimitrijević II, Perunović N (13)	Serbie, 2015	Étude transversale par questionnaire	Population : 356 dentistes avec un exercice public et/ou privé, omnipraticiens (64%) ou spécialistes <ul style="list-style-type: none"> - Femmes (66%) - Age moyen = 42±9,75 ans Recueil de données : autoquestionnaire	Prévalence dans les 12 derniers mois <ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgies : 49,5% - Lombalgies : 46% - Symptômes du syndrome du canal carpien : 22,8%
* La période d'étude n'est pas indiquée dans la publication				

En conclusion, toutes les études, nationales et internationales, s'accordent sur le fait que les douleurs présentées par les chirurgiens-dentistes sont majoritairement localisées au niveau du cou, du dos et des épaules ; les mains, poignets et coudes sont concernés mais dans une moindre mesure. Le syndrome du canal carpien est un TMS spécifique auquel les chirurgiens-dentistes sont particulièrement exposés (20). Pour rappel, le syndrome du canal carpien est dû à la compression du nerf médian lors de son passage dans le canal carpien, au niveau du poignet.

1.2. Facteurs de risque

D'après l'Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) (26), les TMS sont des maladies multifactorielles à composante professionnelle.

Les facteurs à l'origine des TMS sont biomécaniques et liés aux contraintes psychosociales et organisationnelles. À ces facteurs, il convient d'ajouter le stress, de même que certains facteurs individuels comme l'avancée en âge ou certains antécédents médicaux, lesquels favorisent la survenue de TMS. Ces facteurs peuvent agir seuls ou en combinaison (Figure 1).

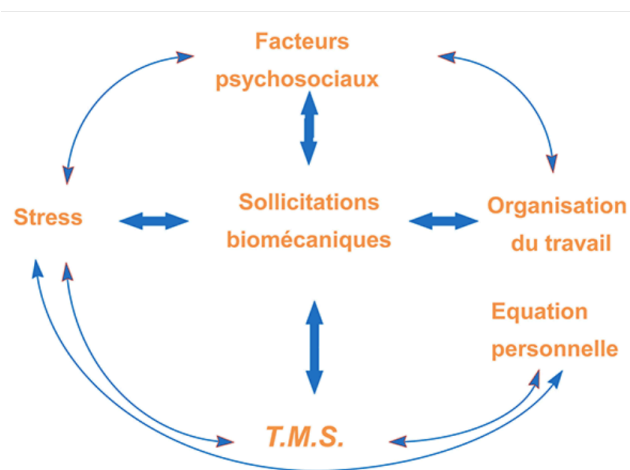


Figure 1 : Modèle de la dynamique de survenue des TMS

(26)

1.2.1. Facteurs individuels

1.2.1.1. Âge

Des résultats contradictoires sont rapportés dans la littérature concernant le rôle de l'avancée en âge sur l'apparition des TMS chez les chirurgiens-dentistes.

Une revue de la littérature (27) ainsi que d'autres études (14,15) rapportent une prévalence des TMS plus faible chez les praticiens expérimentés. Bien que Leggat et al. (27) n'écartent pas le fait que ce résultat puisse être le fruit d'un biais de sélection dans les études incluses - les praticiens souffrant de TMS sévères pouvant avoir cessé de travailler et ne pas avoir été pris en compte -, d'autres hypothèses peuvent être avancées. Les praticiens expérimentés pourraient par exemple être plus aptes à adapter leur posture au fauteuil et leurs conditions de travail pour prévenir les TMS, voire avoir développé des stratégies d'adaptation pour faire face à la douleur.

En revanche, d'autres études (12,16) rapportent que les praticiens indemnes de symptômes étaient ceux qui exerçaient depuis le moins longtemps, et que la prévalence des douleurs tendait à augmenter avec l'âge. Ceci peut être expliqué par une exposition prolongée aux contraintes biomécaniques caractéristiques de la posture au fauteuil. De plus, les muscles, tendons et ligaments perdent de leur élasticité et de leur force, notamment en raison du vieillissement des structures péri-articulaires, ce qui augmente le risque de douleurs et de blessures (28).

Sur le long terme, les différentes structures du système musculo-squelettique peuvent être atteintes par un phénomène d'usure (ce qui est caractéristique des maladies professionnelles) (10).

1.2.1.2. Genre

La littérature suggère une prévalence plus élevée des TMS chez les femmes (7,8,10,13–15,20,21,23,29).

Par exemple, la susceptibilité des femmes vis-à-vis du syndrome du canal carpien pourrait s'expliquer par :

- des raisons morphologiques : les femmes présentent des mains plus petites avec un canal carpien plus étroit (10) ;
- des raisons hormonales : des facteurs endocriniens ont été mis en cause dans l'apparition du syndrome (30).

1.2.1.3. État de santé général / Comorbidités

La présence de maladies chroniques telles que le diabète, l'arthrite ou les pathologies cardio-vasculaires, est reconnue comme un facteur de risque de TMS (26), ce qui a été confirmé dans plusieurs études conduites auprès de chirurgiens-dentistes ; de même, les céphalées, la fatigue et les problèmes de sommeil sont également identifiés comme des facteurs de risque des TMS (13,14,26).

Plus précisément, le diabète est un des facteurs favorisant l'apparition du syndrome du canal carpien (26). En effet, il a été montré que chez un sujet diabétique, la surface de section du nerf médian est plus importante que chez un sujet non diabétique, ce qui augmente le risque de compression du nerf (31).

Les antécédents de fractures provoquant des affaiblissements des zones concernées sont également décrits comme des facteurs de risque de TMS (26).

Certains auteurs (10,13,19) se sont aussi intéressés à l'impact de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) sur les TMS sans qu'une association statistique puisse être clairement établie.

L'étude de Alexopoulos et al. (2004) analysant les questionnaires renseignés par 430 chirurgiens-dentistes suggère plus de douleurs musculo-squelettiques et d'absentéisme

au travail chez les praticiens déclarant un besoin important de récupération en fin de journée de travail et surtout un état de santé général perçu comme moyen/mauvais (21).

1.2.1.4. Stress et facteurs psycho-sociaux

La littérature suggère que le stress favorise la survenue des TMS (13,14,20,26), or selon la publication du Dr Blanc, 54% des chirurgiens-dentistes français se sentaient stressés au travail en 2015 (19).

Le stress chronique et l'anxiété peuvent entraîner une tension musculaire accrue, laquelle peut causer des douleurs et des spasmes musculaires, ainsi que des raideurs articulaires augmentant le risque de TMS (32).

De plus, le stress peut induire une baisse de l'immunité qui pourrait limiter les processus de réparation des tissus lors de microlésions, ce qui augmenterait le risque de douleurs et de blessures musculo-squelettiques (32).

Plusieurs facteurs psycho-sociaux peuvent être à l'origine de ce stress (10,27) :

- l'intensité et le temps de travail : journée surchargée, longues journées
- les exigences émotionnelles : souffrance/anxiété des patients, perfectionnisme
- les relations conflictuelles au travail : collaborateurs, employés, prothésistes, patients, organismes ...
- l'insécurité au travail : revenus, charges, convention avec l'Assurance maladie, incertitude sur l'avenir du métier...

1.2.1.5. Activité physique

Plusieurs études (2,12-14,27) suggèrent qu'un mode de vie sédentaire et un manque d'activité physique favorisent la survenue de TMS.

1.2.2. Facteurs biomécaniques

Selon le guide de prévention des TMS en clinique dentaire édité par l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (Québec), l'étude des facteurs biomécaniques des postures au travail permet d'identifier 3 catégories de TMS (10) :

- TMS causés par des mouvements répétitifs ;
- TMS causés par des postures statiques ;
- TMS causés par l'association de gestes répétitifs et du maintien de postures statiques (Figure 2).

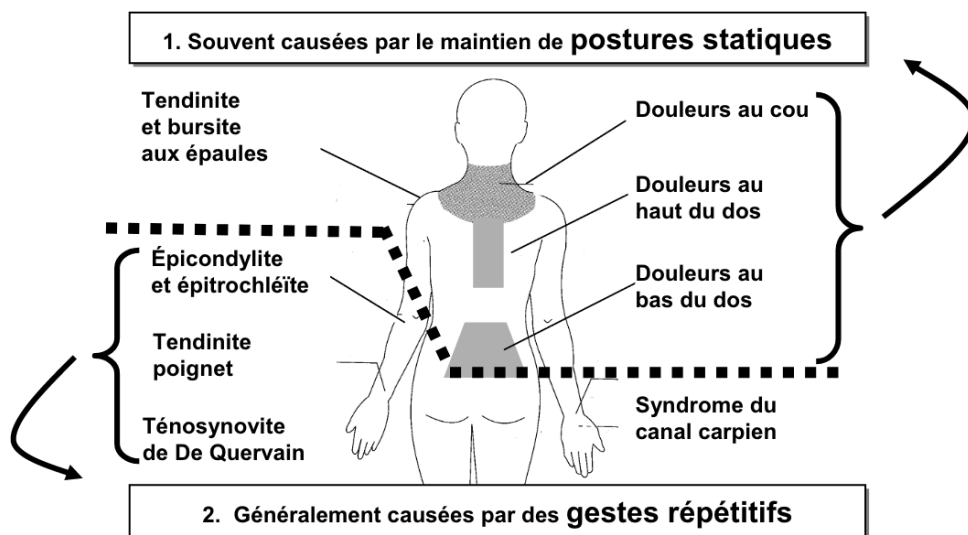


Figure 2 : Sites et causes des TMS les plus fréquents

(10)

Le travail du chirurgien-dentiste au fauteuil associe une posture statique et des gestes répétitifs.

1.2.2.1. Posture statique au fauteuil

Dans la littérature, il est rapporté que la prévalence des TMS est supérieure chez les praticiens déclarant avoir une posture assise, statique et prolongée (8,13–15,25,33).

Le maintien d'une posture statique entraîne une contraction accrue et prolongée des muscles afin de maintenir cette position.

La diminution d'oxygénation des muscles et l'accumulation d'acide lactique et de déchets métaboliques observées en contraction continue (Figure 3) provoquent une fatigue musculaire, des douleurs et des spasmes musculaires (10,13).

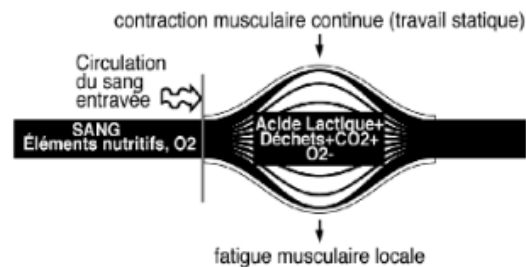


Figure 3 : Mécanisme d'oxygénation et d'élimination des déchets métaboliques dans le muscle en contraction continue

(10)

1.2.2.2. Gestes répétitifs

Les mouvements répétitifs, notamment des mains et poignets, générés dans l'exercice de la chirurgie-dentaire sont rapportés comme des facteurs de risque des TMS dans la littérature (10,14,15,20,26,33).

La répétition implique souvent l'utilisation d'un petit groupe de muscles ou d'une partie du corps qui se fatigue alors que le reste du corps est peu utilisé (10).

Plus la tâche est répétitive, plus les contractions musculaires sont fréquentes. Pour une même charge, la tension développée dans le muscle est plus grande si la vitesse du mouvement augmente. Un taux élevé de répétitions nécessite un effort plus important, donc une période de récupération plus longue (10,34).

1.2.2.3. Vibrations

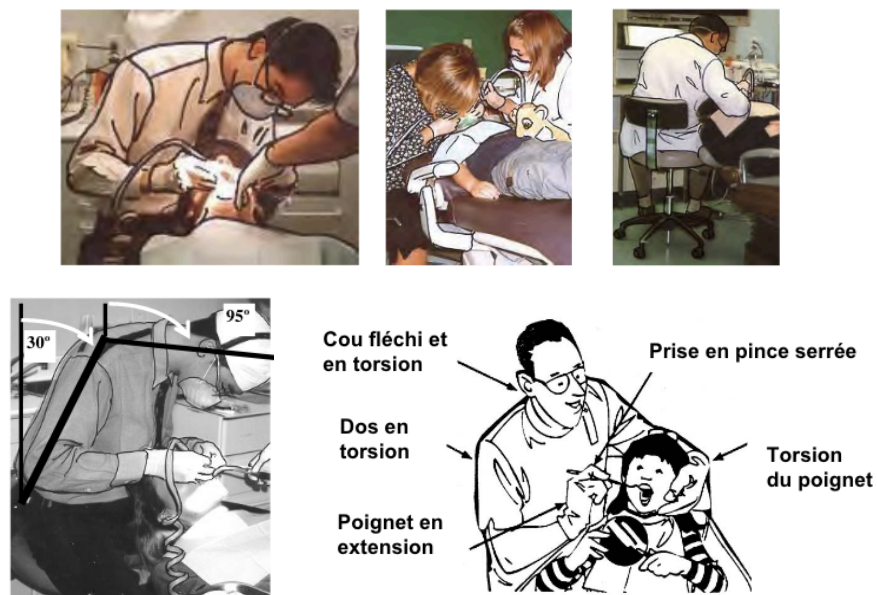
La littérature suggère que l'utilisation d'outils engendrant des vibrations à haute fréquence augmente le risque de survenue des TMS (10,14,20,21,25,26,34).

L'exposition à des vibrations dans la bande de fréquence de 20 à 80 Hz est associée au développement du syndrome du canal carpien. Des études ont relevé des baisses de

sensibilité au bout des doigts à la suite de l'utilisation d'instruments dentaires à haute fréquence. L'utilisation d'ultrasons, même si la vibration est peu perceptible, déclenche une contraction musculaire réflexe des muscles de l'avant-bras (10).

1.2.2.4. Déviation de la posture équilibrée/neutre

Outre le fait d'avoir une posture de travail statique et contraignante, les praticiens sont fréquemment amenés à s'écarter de la posture neutre recommandée (Figure 4). Ces postures déviantes sollicitent de manière excessive les articulations et les muscles, ce qui augmente le risque de fatigue musculaire, de douleurs et de blessures.



De manière générale, les postures responsables d'un déséquilibre entre les chaînes musculaires antagonistes constituent un risque de TMS dès lors qu'elles sont prolongées et/ou répétées (10). Par exemple, en position assise, le fait de se pencher de manière répétée vers l'avant entraîne une tension et un surmenage des muscles extenseurs du bas du dos, tandis que, dans le même temps, les muscles abdominaux profonds de stabilisation s'affaiblissent. Des études montrent que si le muscle transverse de l'abdomen est renforcé, le niveau de douleur dorsale diminue (14).

Les figures 5 à 7 illustrent les postures à risque selon les zones du corps.

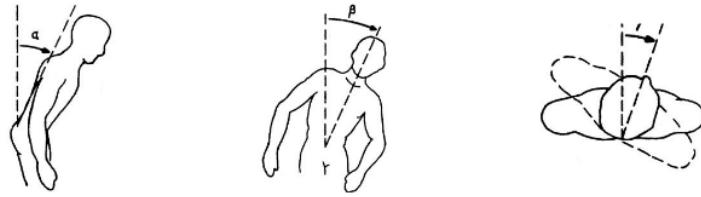


Figure 5 : Postures à risque pour le dos (de droite à gauche) : flexion vers l'avant, flexion latérale, torsion du tronc. La flexion du tronc contracte les muscles extenseurs du rachis afin de retenir le tronc.

(10)

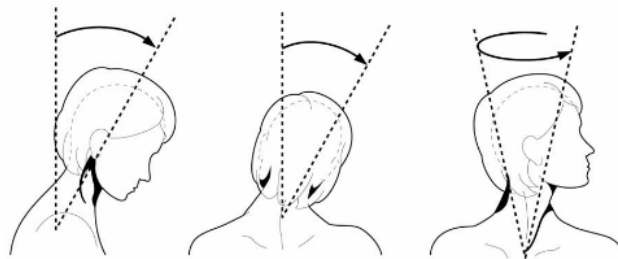


Figure 6 : Postures à risque pour le cou (de droite à gauche) : flexion vers l'avant, flexion latérale, torsion. La flexion de la tête contracte les muscles extenseurs du cou afin de retenir la tête

(10)

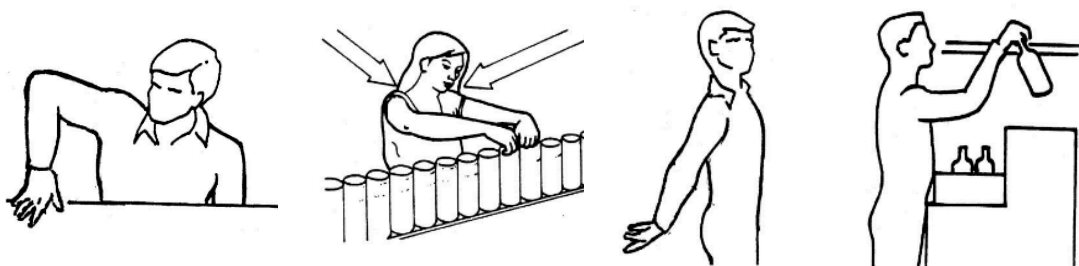


Figure 7 : Postures à risque pour les épaules (de gauche à droite) : rotation, abduction, extension, flexion de l'épaule

(10)

L'étude de la posture au travail des chirurgiens-dentistes (10,13,20,26,27,33,35) rapporte plusieurs comportements à risque (Tableau 2).

Tableau 2 : Postures déviantes fréquentes au fauteuil dentaire et TMS associés

Postures déviantes	Troubles associés
Avant-bras non soutenus Abduction des bras Contraction des épaules	Douleurs aux épaules
Rotation des avant-bras Flexion des coudes	Tendinite aux coudes
Flexion du cou vers l'avant >30° et latéralement	Cervicalgies
Bas du dos non soutenu Flexion du tronc vers l'avant >30° et latéralement	Dorsalgies
Contraction et charge élevée sur les muscles trapèzes bilatéraux	Cervicalgies et dorsalgies
Prise digitale dite « en pince » Flexion/extension des poignets	Syndrome du canal carpien

La progression des TMS se manifeste souvent dans la séquence suivante :

Inconfort → fatigue → douleur → pathologie

La fréquence et la durée des douleurs, la gêne dans les activités quotidiennes sont des indices de la gravité de l'atteinte des articulations (10).

Les raisons qui amènent un praticien à dévier sa posture de la posture neutre recommandée sont de 2 ordres.

1.2.2.4.1. Accès à la zone opératoire

La position horaire du praticien par rapport à la tête du patient, la hauteur et l'angle du dossier du fauteuil dentaire, et la localisation de la zone à traiter sont autant de facteurs qui influencent l'accès et la visibilité de la zone opératoire (10).

Certains de ces facteurs ne sont pas ou peu modifiables.

Par exemple, l'installation du patient au fauteuil peut être contrainte par des pathologies lourdes, un handicap, l'anatomie cervicale... L'accès à la zone à traiter peut être compliqué par les malpositions dentaires, une ouverture buccale limitée, l'encombrement lié à la langue...

D'autre part, certains patients (jeunes enfants, personnes âgées, personnes en situation de handicap) demandent une adaptation supérieure de l'équipe soignante, et notamment un niveau plus élevé de flexion du corps du praticien (13).

La posture de travail résulte donc d'un compromis entre le travail à exécuter et les contraintes pour y parvenir (Figure 8). Les équipements, les outils, l'environnement et les méthodes de travail influencent les postures adoptées et les sollicitations musculo-squelettiques (10).

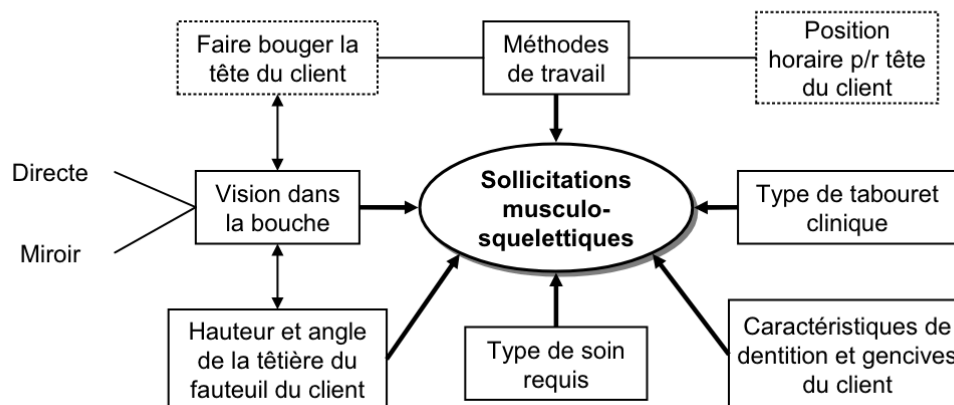


Figure 8 : Déterminants influençant les postures de travail et les sollicitations musculo-squelettiques

(10)

1.2.2.4.2. Accès l'instrumentation

Les systèmes de distribution de l'instrumentation dynamique amènent le praticien à dévier d'une posture neutre, et cela de manière répétée au cours de la journée de travail. Chaque système présente des inconvénients.

L'unit trans-thoracique (Figure 9) oblige le chirurgien-dentiste à répéter des mouvements d'élévation et d'extension du bras pour se saisir du matériel ce qui représente un risque d'apparition de douleurs au niveau de l'épaule et du cou. Il présente un inconvénient majeur pour les praticiens au tronc court (9).



Figure 9 : Unit dentaire trans-thoracique

(<https://denthemes.fr/materiel/Fauteuil-dentaire/Airel-Quetin/Fauteuil-dentaire-K2-Evo-Airel-Quetin.html>)

L'unit arrière (Figure 10) oblige le praticien à des torsions au niveau du tronc afin de se saisir du matériel situé en position arrière ; la répétition de tels mouvements peut conduire à l'apparition de douleurs lombaires. Ce type d'unit est à éviter pour le chirurgien-dentiste exerçant seul au fauteuil.



Figure 10 : Unit dentaire arrière

(<https://www.dentaire365.fr/nouveautes-produits/unit-arriere-da-dec-solution-de-distribution-arriere/>)

Les systèmes d'unit latéraux (Figure 11) imposent également des mouvements de torsion du tronc mais de manière moins importante que le système précédent.



Figure 11 : Unit dentaire latéral

(<https://omsdentalunits.it/fr/prodotti/universal-top-avec-kart/>)

Outre le système de distribution de l'instrumentation dynamique, l'absence d'aide opératoire est également un facteur de risque de TMS (12–14) ; il en est de même si l'instrumentation nécessaire au soin n'est pas préparée en amont et/ou mal positionnée sur le plan de travail : cela engendre une perte de temps pour le praticien et des modifications de posture et efforts de rotations et torsions fréquents afin d'attraper les différents instruments.

1.2.3. Facteurs de risque organisationnels et temps de travail

L'amplitude horaire de travail et la concentration nécessaire à l'exécution de tâches précises entraînent une fatigue mentale et physique, augmentant le risque de douleurs et de blessures.

La littérature montre que la prévalence des TMS augmente avec le temps de travail quotidien, et aussi avec le nombre de patients reçus par jour et le nombre de jours travaillés par semaine (7,8,10,12–15,26,29). Plus le rythme de travail est soutenu, plus le temps de récupération est faible, ce qui conduit à une augmentation de la susceptibilité aux douleurs.

Un rythme soutenu associé à une absence de pauses et de temps de récupération, augmenterait aussi considérablement la charge psychologique ainsi que la fatigue, mentale et physique, contribuant au risque de TMS (10,13,15,26,26). En l'absence de pauses et de micro-pauses, les muscles sont continuellement maintenus en action ; les pauses permettent au système musculo-squelettique de récupérer (10).

La littérature suggère aussi que les longs rendez-vous favoriseraient les TMS de par la fatigue engendrée (20).

2. Prévention des TMS par des actions ergonomiques au cabinet dentaire

La prévention des TMS implique une analyse continue de la posture au travail, de l'organisation du temps de travail, et de l'équipement ainsi que l'identification précoce des symptômes de TMS.

Différentes actions ergonomiques peuvent être indiquées pour prévenir les TMS.

2.1. Adopter une posture équilibrée

2.1.1. Position horaire

De manière générale, il est préférable de se situer la majorité du temps à l'extrémité de la tête, derrière le patient : position à 11-12 h pour les droitiers ou à 12-13 h pour les gauchers (36,37).

2.1.2. Description de la posture équilibrée

De la norme ISO 11226 établissant des recommandations en matière d'ergonomie et notamment pour les postures de travail statiques, il peut être déduit la posture équilibrée (ou neutre) conseillée au chirurgien-dentiste travaillant assis (38). Cette dernière permet des conditions de travail optimales, un confort physique (absence de douleur et de tension musculaire) ainsi qu'un niveau de stress réduit (39).

La figure 12 schématise les éléments de description de cette position, présentés ci-dessous (10,36,38,40) :

- Courbe naturelle en S de la colonne vertébrale
- Tête légèrement inclinée vers l'avant alignée avec les épaules ; flexion de la nuque <math><20^\circ</math>
- Épaules alignées avec les hanches
- Flexion du tronc <math><15^\circ</math>
- Genoux pliés à 110-120°
- Pieds à plat au sol alignés avec les genoux et les cuisses
- Jambes légèrement écartées
- Haut des bras le long du corps, soulevés à 20° au maximum
- Avant-bras à 10-15° au-dessus de l'horizontale, avec un maximum de 25°
- Coudes en position médiane
- Poignets en position médiane et neutre ; mains alignées avec les avant-bras.

Cette posture est confortable, stable et symétrique.

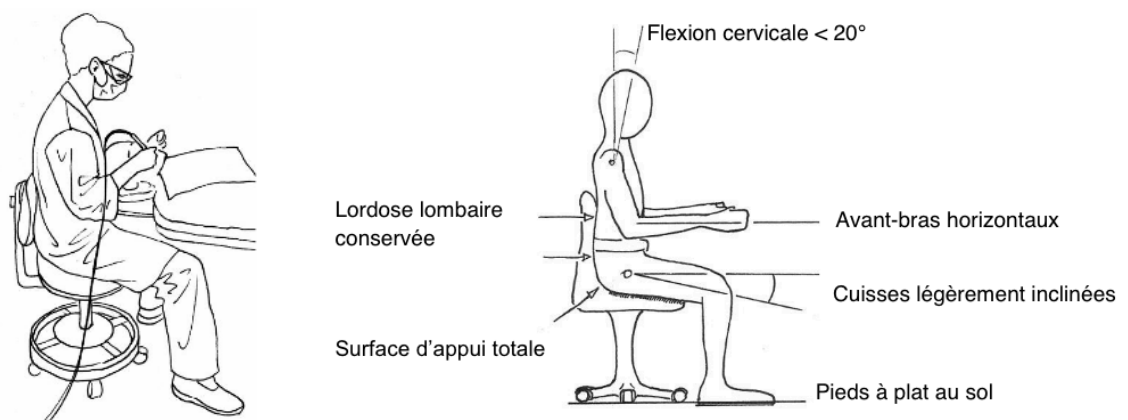


Figure 12 : Posture équilibrée conseillée au praticien travaillant assis

(5,10)

La symétrie posturale implique toutes les lignes horizontales du corps (yeux, épaules, coudes, hanches et genoux). Toutes ces lignes doivent être parallèles entre elles et perpendiculaires à la ligne médiane du corps (39).

La figure 13 illustre l'effort de contraction requis pour tenir les bras lorsque la distance main-épaule augmente. Plus le bras est tendu, plus l'effort est important (10). Afin de diminuer le risque de douleurs au niveau des épaules, il est donc conseillé au praticien d'adopter des positions permettant de garder les bras près du corps : les coudes reposent au niveau des flancs du praticien pendant la réalisation des soins (11,36).

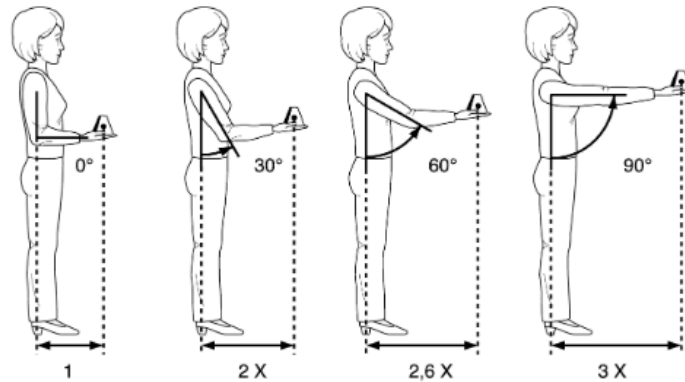


Figure 13 : Schématisation de l'augmentation de l'effort requis à l'épaule quand le bras s'éloigne du corps

(10)

De plus, il est conseillé de garder les poignets en position neutre, les mains alignées avec les avant-bras. Ainsi l'effort des bras et des épaules sera diminué et les flexions des poignets seront réduites. Pour gagner en stabilité, les doigts prennent appui sur le visage du patient (36,37).

2.1.3. Facteurs favorisant la posture équilibrée

2.1.3.1. Choix de l'assise du praticien (siège opérateur)

L'utilisation d'une assise ergonomique et son réglage correct et facile contribuent grandement à l'adoption et au maintien d'une posture équilibrée (39).

Les sièges opérateurs les plus répandus aujourd'hui en France sont de deux types : l'assise avec appui lombaire et l'assise en forme de selle.

2.1.3.1.1. Assise avec appui lombaire

L'appui lombaire (Figure 14) permet de maintenir le bas du dos en appui et ainsi de maintenir la lordose lombaire de la colonne vertébrale et de réduire la fatigue musculaire de cette région. Cet appui doit être ajustable dans le sens antéro-postérieur et vertical afin d'être positionné en appui sur la moitié supérieure du bas du dos (10,13,15,34,36,37,39,40).



Figure 14 : Siège opérateur à appui lombaire

(<https://europe.a-dec.com/fr/dental-stools/a-dec-500>)

De plus, l'assise doit également être ajustable en hauteur de manière à avoir un angle compris entre 105 et 110° entre les cuisses et les mollets. Une position trop haute du siège oblige à s'asseoir sur le bord, à perdre la répartition du poids sur l'axe du siège et à perdre le contact du dos avec l'appui lombaire. Lorsque l'assise est trop basse, la lordose lombaire est réduite par la rotation postérieure du bassin. Idéalement, la profondeur de l'assise doit permettre un espacement de 5 cm entre le bord de l'assise et les genoux (10).

2.1.3.1.2. Assise en forme de selle

Une revue systématique de 2017 incluant 8 articles originaux a rapporté que l'utilisation d'une selle ergonomique (Figure 15) permettrait d'améliorer la posture de travail (35). L'inclinaison de la base de l'assise vers l'avant et sa forme en selle permettent un angle tronc-cuisse supérieur à 90° (39).

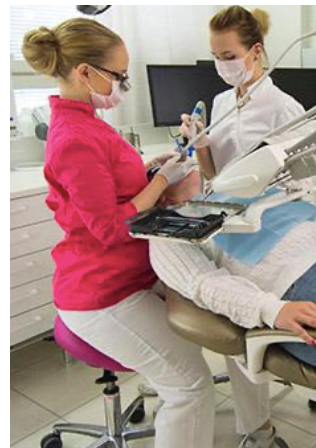


Figure 15 : Assise en forme de selle

(<https://www.prosiege.fr/s/espace-technique/tabouret-selle-de-cheval/tabouret-selle-de-cheval-tapi-l/> et <https://salli.com/fr/avantages-de-salli/salli-dans-differentes-professions/soins-dentaires/>)

2.1.3.1.3. Assise avec appui-coudes intégrés

Pour les séances longues et pour réduire les contractions statiques liées aux tâches de précision (ex : soins au microscope opératoire), il existe des assises avec appui-coudes intégrés (Figure 16). Ce soutien s'adresse en même temps aux épaules, ce qui permet d'éviter les douleurs dorsales et les tensions au niveau des épaules et du cou qui peuvent survenir en raison d'une tension musculaire prolongée (15,34).

Certaines assises proposent des appui-coudes mobiles lesquels suivent les mouvements du bras ce qui réduirait significativement la charge musculaire des muscles trapèzes supérieurs (10,36,37).

Ce type d'assise est plus encombrant et pourrait limiter la liberté de mouvement. Pour cette raison, il est peu choisi par les praticiens, mais après une période d'adaptation, les avantages deviendraient évidents.

Afin de respecter la symétrie posturale, il est recommandé d'utiliser les supports pour les deux bras simultanément (39).

Ce type d'assise est très peu commercialisé en France.

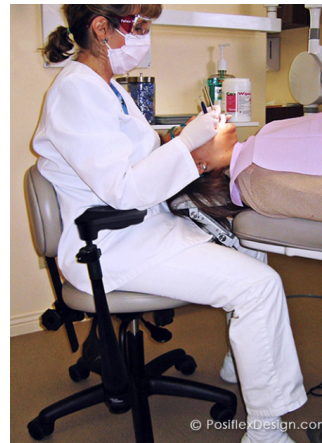


Figure 16 : Siège opérateur avec appui-coudes

(<https://www.medicaexpo.fr/prod/dentalez-group/product-72012-461788.html> et <https://posiflexdesign.com/chaises-tabourets-posiflex>)

2.1.3.2. Disposition et nature des instruments

La disposition de l'instrumentation doit être réfléchie de manière à limiter les mouvements de l'avant-bras. La préparation et le placement stratégique des instruments permettent de soulager la charge physique du praticien et d'améliorer sa concentration lors de l'exécution des soins. Idéalement, le chirurgien-dentiste doit pouvoir attraper et reposer les instruments de base sans détourner le regard de la zone d'exécution.

Les instruments doivent être placés à portée de main face au praticien. Plus un élément est éloigné, plus son utilisation doit être occasionnelle. Et inversement, plus on se sert fréquemment d'un instrument, plus il doit être proche. Si le praticien a besoin de se

retourner pour attraper des instruments derrière lui, il est préférable de pivoter au complet à 180° plutôt que d'effectuer une torsion du dos (10,34,36,37,40,41).

Lors du travail à quatre mains, l'assistante dentaire permet d'éviter au chirurgien-dentiste les mouvements extrêmes en attrapant le matériel (40).

2.1.3.3. Installation du patient

Dans les années 1950, est né au Japon un concept d'ergonomie dénommé « le Beach concept ». Pratiquer la dentisterie selon le Dr. Beach revient à adapter l'environnement de travail au chirurgien-dentiste et non l'inverse. Le concept de Beach a été prouvé comme réduisant les contraintes physiques des praticiens (42,43).

Dans ce concept, le praticien adopte une position ergonomique détendue et confortable à 12h tandis que le patient est totalement allongé sur une table de soins. C'est le patient qui adapte sa position au praticien et non l'inverse.

Par extension de ce concept, il est conseillé au praticien d'allonger le patient afin de maintenir le dos droit et la tête relevée. Pour le patient, la position allongée lui permet d'être stable, de ne pas glisser sur le fauteuil, et d'avoir la tête bien à plat (10,34,36,37,40,44,45).

En ce qui concerne la hauteur du fauteuil dentaire, celle-ci ne doit pas être trop importante, au risque que le praticien se retrouve dans une position de travail nocive dans laquelle ses épaules sont élevées et ses bras sont en abduction. La cavité orale du patient doit se situer sensiblement au même niveau que les coudes du chirurgien-dentiste, de sorte que les avant-bras de ce dernier soient parallèles au sol ou légèrement orientés vers le haut d'environ 10°. À l'inverse, si la hauteur du fauteuil est insuffisante, une flexion de la tête et une compensation oculaire vont être nécessaires, avec une augmentation de l'angle entre l'horizontale et l'axe de vision du praticien, afin de pouvoir visualiser la zone de travail (9).

Il est donc important d'adapter la hauteur du patient, afin de conserver une distance de travail de 25 cm (Figure 17). L'objectif est d'éviter de se pencher inévitablement en avant pour voir les détails. Une fois la hauteur du siège opérateur réglée, la cavité buccale du patient doit être montée jusqu'à ce que la distance œil-tâche soit de 25 cm (37,45).



Figure 17 : Position allongée du patient pour optimiser la visibilité du praticien

(40)

2.1.3.4. Travail en vision indirecte

Une étude a rapporté que les praticiens travaillant uniquement en vision directe présentaient plus de douleurs liées au TMS. Le travail en vision directe s'accompagne fréquemment de positions non équilibrées (flexion du tronc et du cou, vers l'avant et latéralement) afin d'améliorer la visibilité de la zone opératoire (14).

Le travail en vision indirecte est vivement recommandé. Cela implique l'utilisation du miroir et un éclairage adéquat de la zone opératoire (10,34,36,37,40).

2.2. Optimiser la visibilité de la zone opératoire

2.2.1. Éclairage

Il est primordial que l'éclairage opératoire (scialytique) génère une lumière suffisante pour éclairer le site opératoire. Un éclairage insuffisant pourrait mener à des modifications de posture pour avoir une meilleure visibilité, notamment à se pencher vers la cavité buccale (10,11,14,23,40).

Le faisceau lumineux du scialytique doit arriver perpendiculairement au site opératoire pour être le plus efficace possible (40).

La distance entre l'éclairage opératoire et la cavité buccale du patient doit être de 70 cm. Il faut veiller à ce que le faisceau lumineux soit bien uniforme et privilégier une couleur homogène de type blanc-neutre (46,47).

L'éclairement ambiant par le plafonnier doit être de 1000 lux contre 8000 à 20000 lux pour l'éclairage opératoire (46).

Les pièces à main équipées d'une source lumineuse intégrée optimisent l'éclairage de la zone opératoire (10,40).

2.2.2. Aides optiques

La littérature suggère que l'utilisation d'aides optiques (loupes et télescopes, microscope opératoire) pourrait réduire le risque de TMS chez les praticiens, par l'adoption de postures moins contraignantes. L'utilisation des aides optiques mérite une attention particulière car elle peut avoir des implications sur la posture. Correctement choisies et réglées, les aides optiques peuvent prévenir la flexion de la tête du praticien et le développement de TMS (10,13,35–37,39,40,48).

Lors de l'utilisation de ces aides visuelles, le praticien doit maintenir une distance optimale entre ses yeux et la bouche du patient afin de conserver une vision claire, nette et une posture équilibrée (40).

2.2.3. Participation du patient

De manière à augmenter la visibilité de la zone opératoire sans s'écarter d'une position équilibrée, le praticien ne doit pas hésiter à demander au patient de tourner la tête si besoin (10,36).

2.3. Favoriser la récupération

2.3.1. Rythme de travail, pauses

La littérature rapporte l'importance d'effectuer des pauses régulières et récurrentes, voire des micro pauses afin de permettre la récupération (10,15,36).

2.3.2. Alternner les postures

Le fait de varier les postures (debout, assis) en fonction des actes tout au long de la journée est rapporté dans plusieurs articles comme bénéfique, cela permet de varier les sollicitations musculaires et d'améliorer la circulation sanguine (13,34,37,39).

2.4. Soulager/limiter les contraintes

2.4.1. Ajustement des gants

Chaque praticien doit avoir des gants de taille et d'ajustement adéquats. Des gants trop larges obligent le praticien à serrer son instrument plus fort pour conserver une bonne prise. Des gants trop serrés entraînent une compression des structures neuro-vasculaires des doigts et de la main (34,40).

Les gants ont été cités indirectement comme pouvant contribuer au syndrome du canal carpien (34).

2.4.2. Prise en pince

Les instruments légers, de larges diamètres, et dotés d'un manche texturé sont ceux qui nécessitent la charge musculaire et la force de pince les moins importantes. Un manche de gros diamètre est à privilégier pour une meilleure prise. Il faut penser à alterner des instruments de diamètres différents afin de réduire la durée de la prise en pince. Il existe des manches en silicone qui apportent un plus grand confort, réduisent la fatigue manuelle et améliorent la prise et la force de pince (36,40).

Les instruments à manches trop fins privilégient la prise en pince serrée, qui est facteur de risque des TMS (10,34). Les manches d'instruments à caractère glissant sont également à éviter (34).

Les instruments doivent être tenus avec une préhension légère, et utilisés avec un point d'appui intra- ou extra-oral. Cela est important pour stabiliser la main de l'opérateur pendant l'exécution des soins et permet d'améliorer la précision du contrôle et de réduire la charge musculaire et la fatigue (40).

2.4.3. Travail à 4 mains

Plusieurs études ont rapporté l'importance du travail à 4 mains avec une assistante dentaire pour prévenir les TMS (10,12,13,40).

En 2015, Dr Blanc indiquait dans son article que près de 80 % des chirurgiens-dentistes français travaillaient avec une assistante dentaire, or seulement 49 % d'entre eux travaillaient à 4 mains (19).

2.4.4. Exercices d'étirements

Dans la littérature, il est fortement conseillé de réaliser des exercices et étirements afin d'éviter la survenue de TMS (1,2,7,8,10-17).

3. Prévention des TMS par la pratique d'exercices physiques : conception de capsules vidéo

3.1. Objectif du travail

La réalisation d'exercices d'échauffement et d'étirement musculaires participe à la prévention des TMS. Cette partie retrace la conception d'un ensemble de capsules vidéo présentant des exercices courts, ciblés sur les zones du corps les plus sollicitées lors de la pratique au fauteuil dentaire, et pouvant s'inscrire dans une routine quotidienne. Ces capsules seront mises à la disposition des étudiants de la Faculté d'odontologie de Lille via la plateforme Moodle. A l'avenir, elles pourront soutenir un enseignement plus complet de la prévention des TMS, en ligne et/ou en présentiel.

3.2. Méthode

Ce projet a été accompagné par Madame Catherine Maciekewski, masseur-kinésithérapeute, cadre de santé au Centre Hospitalier de La Bassée et cadre pédagogique à l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie du Nord de la France (IFMKNF).

Son aide a été précieuse pour sélectionner les exercices pertinents et en contrôler la réalisation lors du tournage des vidéos.

3.2.1. Sélection des exercices

Les exercices choisis pour les capsules vidéo devaient :

- être accessibles à tous
- être réalisables au cabinet dentaire
- être réalisables sans matériel
- prendre tout au plus 10 minutes par jour.

Les principaux groupes musculaires devant être ciblés par les exercices sont les suivants :

- Dos : extenseur du rachis, grand dorsal, carré des lombes, deltoïde
- Cou : extenseurs du cou (dont trapèzes)
- Bras : biceps, triceps
- Poignets/doigts : fléchisseurs du poignet, fléchisseurs des doigts
- Membres inférieurs

3.2.1.1. Exercices d'échauffement musculaire

Les exercices d'échauffement musculaire visent un rodage articulaire avant une journée de travail. Ils sollicitent les articulations dans leurs différentes amplitudes à partir de mouvements simples et reproductibles sans douleur, en y associant un réveil musculaire doux.

Les exercices sont à effectuer entre 3 et 5 fois et ne doivent être ni forcés ni douloureux. En présence d'une raideur, l'exercice peut être répété jusqu'à la sensation de bienfait.

Les exercices présentés dans les capsules vidéo ciblent le cou, la ceinture scapulaire et les membres supérieurs, zones particulièrement importantes à échauffer avant de débiter une journée de travail.

3.2.1.1.1. Cou

- 1) Flexion et extension du rachis cervical
- 2) Inclinaison latérale du rachis cervical
- 3) Rotation latérale du rachis cervical
- 4) Mouvements globaux de circumduction de la tête

3.2.1.1.2. Épaules

- Rotation vers l'arrière des moignons d'épaules en ouverture de la cage thoracique (« exercices des moulinets »), avec les mains sur les épaules

3.2.1.1.3. Coudes

- Rotation combinant la flexion/extension des coudes et la prono/supination

3.2.1.1.4. Poignets/doigts

- 1) Circumduction des poignets
- 2) Ouverture et fermeture des doigts (pouce à l'intérieur puis à l'extérieur) en position d'épaule à 90° d'élévation (bras tendus vers l'avant)

3.2.1.2. *Exercices d'étirement musculaire*

Les étirements musculaires améliorent l'extensibilité musculaire en équilibrant les groupes musculaires agonistes et antagonistes (par exemple fléchisseurs/extenseurs). Ils peuvent être effectués lors de pauses entre les patients et en fin de journée de travail ou quand le besoin s'en fait ressentir. Les étirements ont une grande importance dans la prévention des TMS.

L'exercice doit être maintenu dans la position pendant idéalement 30 secondes (15 à 20 secondes sont tolérables) en évitant les à-coups.

Il est intéressant de coordonner sa respiration : l'expiration a lieu lors de l'effort d'étirement et le maintien de la position. Il faut veiller à ne pas faire d'apnée lors de l'effort.

Les exercices présentés dans les capsules vidéo ciblent le cou, la ceinture scapulaire, les membres supérieurs, le bassin et les membres inférieurs.

3.2.1.2.1. Cou

- Étirement latéral de la tête, de chaque côté

3.2.1.2.2. Bras/dos ceinture scapulaire

- 1) Adduction horizontale des bras
- 2) Étirement latéral des bras
- 3) Flexion du coude derrière la tête
- 4) Cyphose et redressement du rachis en alternance

3.2.1.2.3. Poignets/doigts

- Étirement des doigts en tenant à la base des phalanges (avec les épaules basses)

3.2.1.2.4. Membres inférieurs

- Flexion et extension du genou droit puis gauche en alternance, avec maintien de 6 secondes en extension pour étirer la chaîne musculaire postérieure ; associées à la dorsi-flexion de la cheville pour augmenter l'étirement du mollet et favoriser le retour veineux et améliorer la circulation sanguine

3.2.1.2.5. Bassin

- Roulement dans le plan sagittal, d'avant en arrière, du bassin pour passer de l'anté à la rétro version de bassin en modifiant la courbure lombaire

3.3. Tournage des vidéos

3.3.1. Lieu

Les prises de vue ont été effectuées dans un des cabinets dentaires individuels du Service d'Odontologie du CHU de Lille, avec l'accord du Responsable de service, le Dr Laurent NAWROCKI.

3.3.2. Matériel vidéo

Le matériel vidéo ayant été utilisé est le suivant (Photo 1) :

- Une caméra et un trépied (Photo 2 et Photo 3)
- Un spot de lumière (Photo 4)



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4

3.3.3. Contenu des vidéos

11 capsules vidéo ont été tournées :

- 1 vidéo d'introduction
- 9 vidéos d'exercices (par type d'exercice et par zone du corps)
- 1 vidéo de conclusion

Pour le moment, ces capsules sont indépendantes mais elles pourront, dans un second temps, être montées en une vidéo unique chapitrée.

3.4. Montage et post-production

3.4.1. Logiciel de montage

Les logiciels qui ont été utilisés afin de monter les capsules vidéo sont les suivants :

- iMovie (sur Mac) pour le montage et l'incrustation des titres et des voix-off
- Keynote (sur Mac) pour les animations qui ont été ajoutées à la vidéo

3.4.2. Voix-off

La voix-off décrit les mouvements à effectuer pour chaque exercice, sous forme de consignes.

3.5. Hébergement des capsules vidéo

Les capsules vidéo finalisées sont hébergées sur Lille.POD, une plateforme dépendante de l'Université de Lille, sous la Licence Créative Commons (CC) BY-NC-ND (la licence stipule que l'œuvre peut être utilisée à l'identique (ND) à des fins non commerciales (NC) et que son auteur doit être cité (BY)).

Introduction



Étirement membres inférieurs



Étirement mains



Étirement dos et bras



Étirement cou



Étirement bassin



Échauffement mains



Échauffement épaules



Échauffement coudes



Échauffement cou



Conclusion



Conclusion

Le risque de TMS chez les chirurgiens-dentistes est élevé en raison lors des procédures de soins des mouvements répétitifs et des postures contraignantes, auxquels s'ajoutent un rythme de travail soutenu et éventuellement des prédispositions individuelles. Prévenir les TMS chez les chirurgiens-dentistes est crucial pour assurer le bien-être professionnel et la capacité à fournir des soins de qualité aux patients.

Pour prévenir efficacement les TMS, il est essentiel que les chirurgiens-dentistes et leur personnel adoptent de bonnes pratiques ergonomiques. La littérature recommande aussi la pratique d'une activité physique régulière.

Le travail de thèse mené par Romane Desmazière⁶ a montré qu'un grand nombre d'étudiants inscrits en 2022-23 en sixième année des études odontologiques à la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille rapportait déjà des douleurs pouvant être assimilés à des TMS. S'ils étaient nombreux à déclarer une activité physique régulière, très peu réalisait des exercices d'échauffement et d'étirement au cabinet dentaire.

Cela confirme donc l'intérêt de développer l'enseignement de l'ergonomie dans le cursus des étudiants de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille et de leur partager les capsules vidéo afin de les sensibiliser précocement aux TMS liés au métier.

⁶ Romane Desmazière : Perception du risque et prévalence des troubles à caractère professionnel chez les étudiants en 6^{ème} année des études odontologiques à la faculté de Lille, thèse pour le diplôme d'état en chirurgie dentaire, présentée et soutenue le 11 décembre 2023.

Annexe

Annexe 1 : Questionnaire Nordique Musculo-squelettique (INRS)

ANNEXE

QUESTIONNAIRE DE STYLE NORDIQUE

(d'après Kuorinka et al. 1987, Kuorinka et al. 1994, Roquelaure et al. 2006)

À quelle date remplissez-vous ce questionnaire ?

20
 jour mois année

Avez-vous eu, au cours des 12 derniers mois, des problèmes (courbatures, douleurs, gêne, engourdissement) au niveau des zones du corps suivantes ? Pour chacune des zones du corps, cochez la case correspondante

1 ▶ Nuque / cou	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
2 ▶ Épaule / bras	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
3 ▶ Coudes/ avant-bras	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
4 ▶ Main / poignet	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
5 ▶ Doigts	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
6 ▶ Haut du dos	Oui...?	Non...?			
7 ▶ Bas du dos	Oui...?	Non...?			
8 ▶ Hanche / cuisse	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
9 ▶ Genou / jambe	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
10 ▶ Cheville / pied	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?

Avez-vous eu, au cours des 7 derniers jours, des problèmes (courbatures, douleurs, gêne, engourdissement) au niveau des zones du corps suivantes ? Pour chacune des zones du corps, cochez la case correspondante

1 ▶ Nuque / cou	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
2 ▶ Épaule / bras	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
3 ▶ Coudes/ avant-bras	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
4 ▶ Main / poignet	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
5 ▶ Doigts	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
6 ▶ Haut du dos	Oui...?	Non...?			
7 ▶ Bas du dos	Oui...?	Non...?			
8 ▶ Hanche / cuisse	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
9 ▶ Genou / jambe	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?
10 ▶ Cheville / pied	Oui...?	Non...?	Si oui, du côté droit...?	du côté gauche...?	des deux côtés...?

Comment évaluez-vous l'intensité de ce problème au moment où vous remplissez le questionnaire, sur l'échelle ci-dessous ? Pour chacune des zones du corps, cochez la case correspondante

	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
1 ▶ Nuque / cou	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
2 ▶ Épaule / bras	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
3 ▶ Coudes/ avant-bras	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
4 ▶ Main / poignet	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
5 ▶ Doigts	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
6 ▶ Haut du dos	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
7 ▶ Bas du dos	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
8 ▶ Hanche / cuisse	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
9 ▶ Genou / jambe	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable
10 ▶ Cheville / pied	Ni gêne ni douleur	▶ 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	◀ gêne ou douleur intolérable

Bibliographie

1. Deschaux S. Plein le dos ! Le Chirurgien-Dentiste de France. 2011;1495.
2. Tang J. A dentist's life : Helping dentists prevent poor posture and back pain. British Dental Journal. 2017;222(8).
3. Leggat P, Smith D. Musculoskeletal disorders self-reported by dentists in Queensland, Australia. Australian Dental Journal. 2006;51(4).
4. Rucker LM, Sunell S. Ergonomic risk factors associated with clinical dentistry. Journal of California Dental Association. 2002;30(2).
5. Leroux P. Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste : réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens [thèse]. Bordeaux, France : Université de Bordeaux. 2015. 65p.
6. Lemaire C. Troubles Musculo-Squelettiques, maladies professionnelles du chirurgien-dentiste : enquête dans le Nord / Pas-de-Calais et focus sur le concept de Beach (TOME 1) [thèse]. Lille, France : Faculté de Chirurgie Dentaire de Lille. 2016. 116p.
7. Yi J, Hu X, Yan B, Zheng W, Li Y, Zhao Z. High and specialty-related musculoskeletal early training years. Journal of Applied Oral Science. 2013;21(4).
8. Bozkurt S, Demirsoy N, Günendi Z. Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders in dentistry. Clinical and Investigative Medicine. 2016;39(6).
9. Charasson L. Troubles musculo-squelettiques du chirurgien-dentiste : Étude à travers l'exemple des étudiants de la Faculté d'Odontologie d'Aix-Marseille Université [thèse]. Marseille, France : Faculté d'Odontologie de Marseille. 2020. 88p.
10. Le Beau G., Parent D., Proteau R.-A. Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire (Édition révisée). ASSTSAS. 2007.
11. Gupta A., Ankola A. V., Hebbal M. Dental Ergonomics to Combat Musculoskeletal Disorders: A Review. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2013;19(4).
12. Gopinadh A, Devi KNN, Chiramana S, Manne P, Sampath A, Babu MS. Ergonomics and Musculoskeletal Disorder: As an Occupational Hazard in Dentistry. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2013;14(2).
13. Pejčić N, Petrović V, Marković D, Miličić B, Dimitrijević II, Perunović N, et al. Assessment of risk factors and preventive measures and their relations to work-related musculoskeletal pain among dentists. 2017;57(4).

14. Gaowgzeh RA, Chevidikunnan MF, Al Saif A, El-Gendy S, Karrouf G, Al Senany S. Prevalence of and risk factors for low back pain among dentists. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(9).
15. Rafeemanesh E, Jafari Z, Kashani F, Rahimpour F. A study on job postures and musculoskeletal illnesses in dentists. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2013;26(4).
16. Szymańska J. Disorders of the musculoskeletal system among dentists from the aspect of ergonomics and prophylaxis. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2002;9(2).
17. Mandeville-Gauthier V, Marchand D. Exercices pour le personnel de bureau et de cliniques dentaires. *L'explorateur*.
18. Ginisty J. Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens dentistes. *Bulletin de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire*. 2002;45(4).
19. Blanc D. Nous souffrons du dos, des cervicales, des épaules ! *Dental Tribune France*. [internet].2015. Disponible sur: <https://fr.dental-tribune.com/news/nous-souffrons-du-dos-des-cervicales-des-epaules-mais-comment-travaillons-nous/?time=1511359476>
20. Hayes M, Cockrell D, Smith D. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. *International Journal of Dental Hygiene*. 2009;7(3).
21. Alexopoulos EC, Stathi IC, Charizani F. Prevalence of musculoskeletal disorders in dentists. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2004;5(1).
22. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*. 1987;18(3).
23. Lindfors P, Von Thiele U, Lundberg U. Work Characteristics and Upper Extremity Disorders in Female Dental Health Workers. *Journal of Occupational Health*. 2006;48(3).
24. Al-Ali K, Hashim R. Occupational health problems of dentists in the United Arab Emirates. *International Dental Journal*. 2012;62(1).
25. Oliveira Dantas FF, de Lima KC. The relationship between physical load and musculoskeletal complaints among Brazilian dentists. *Applied Ergonomics*. 2015;47.
26. Troubles musculosquelettiques (TMS) Facteurs de risque - Risques - INRS [internet]. 2015. Disponible sur: <https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles->

musculosquelettiques/facteurs-risque.html

27. Leggat PA, Kedjarune U, Smith DR. Occupational Health Problems in Modern Dentistry: A Review. *Industrial Health*. 2007;45(5).
28. Comprendre les troubles musculo-squelettiques [internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/tms/comprendre-troubles-musculosquelettiques>
29. Moodley R, Naidoo S, Van Wyk J. The prevalence of occupational health-related problems in dentistry: A review of the literature. *Journal of Occupational Health*. 2018;60(2).
30. Probst I. La dimension de genre dans la reconnaissance des TMS comme maladies professionnelles. *Open Edition Journals* [internet]. 2009;11(2). Disponible sur: <https://journals.openedition.org/pistes/2395#tocto2n11>
31. Lahrichi S, Nassar K, Janani S. Le syndrome du canal carpien et le diabète. *Revue du Rhumatisme*. 2021;88(1).
32. Ribaud A. Le stress et ses effets sur le corps : l'exemple des troubles musculo-squelettiques. [internet]. 2018. Disponible sur: <https://www.sophrologue-psychologue-besancon.fr/blog/articles/le-stress-et-ses-effets-sur-le-corps-l-exemple-des-troubles-musculo-squelettiques>
33. Kamoun S, Youssef I, El-Kefi H, Amri A. Étude des contraintes gestuelles et posturales au poste de chirurgien dentiste. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*. 2018;79(3).
34. Gupta G, Gupta A, Mohammed T, Bansal N. Ergonomics in Dentistry. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2014;7(1).
35. Plessas A, Bernardes Delgado M. The role of ergonomic saddle seats and magnification loupes in the prevention of musculoskeletal disorders: A systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2018;16(4).
36. Fernandez de Grado G, Denni J, Musset AM, Offner D. Dentistes et hygiénistes dentaires : travaillez sans mal ! ASSTSAS. *European Spine Journal*. 2018 ;28(11).
37. Proteau RA. Prévenir et réduire les douleurs liées au travail de l'hygiéniste, de l'assistante et du dentiste. ASSTSAS. 2018.
38. Norme ISO 11226 Ergonomie. [internet]. 2000. Disponible sur: <https://www.iso.org/fr/standard/25573.html>
39. Pîrvu C, Pătrașcu I, Pîrvu D, Ionescu C. The dentist's operating posture –

ergonomic aspects. *Journal of Medicine and Life*. 2014;7(2).

40. Caruso T, Ilhan D, Ishida M, Laffont JM. Ergonomie et posture, recommandations aux professionnels de la santé bucco-dentaire. FDI World Dental Federation. 2021.

41. Blanc D. La position des instruments. *Ergonomie dentaire*. [internet]. Disponible sur: <https://www.ergonomie-dentaire.com/la-position-des-instruments/>

42. Lahmadi N. Le Beach concept, vers une ergonomie optimale en cabinet dentaire ? [thèse]. Nancy-Metz, France : Université de Lorraine. 2021. 76p.

43. Blanc DD. Une étude objective de notre poste de travail ! [internet]. *Dental Tribune France*. 2014. Disponible sur: <https://fr.dental-tribune.com/news/une-etude-objective-de-notre-poste-de-travail/?time=1511349121>

44. Blanc DD. Trois bonnes raisons d'allonger son patient - Leçon 2. [internet]. *Dental Tribune France*. 2013. Disponible sur: <https://fr.dental-tribune.com/news/trois-bonnes-raisons-dallonger-son-patient-lecon-2/?time=1511359902>

45. Blanc DD. Ergonomie du poste de travail du chirurgien-dentiste. [internet]. *Dental Tribune France*. 2013. Disponible sur: <https://fr.dental-tribune.com/news/ergonomie-du-poste-de-travail-du-chirurgien-dentiste-lecon-1/?time=1511350436>

46. Bourret D. Ergonomie et lumière(s): santé et pratiques cliniques en odontologie. [thèse]. Aix-Marseille Université, France. 2021. 58p.

47. Dental Tribune International. La lumière dentaire, les pièges à éviter. [internet]. *Dental Tribune France*. 2011. Disponible sur: <https://fr.dental-tribune.com/news/la-lumiere-dentaire-les-pieges-a-eviter/>

48. Pispero A, Marcon M, Ghezzi C, Massironi D, Varoni EM, Tubaro S, et al. Posture Assessment in Dentistry for Different Visual Aids Using 2D Markers. *Sensors*. 2021;21(22).

Table des illustrations :

Tableau 1 : Synthèse non exhaustive des données de prévalence des TMS chez les professionnels de la santé bucco-dentaire, publiées sur la période 2003-2023, en langue anglaise	18
Tableau 2 : Postures déviantes fréquentes au fauteuil dentaire et TMS associés	31
Figure 1 : Modèle de la dynamique de survenue des TMS.....	23
Figure 2 : Sites et causes des TMS les plus fréquents.....	27
Figure 3 : Mécanisme d'oxygénation et d'élimination des déchets métaboliques dans le muscle en contraction continue	28
Figure 4 : Exemples de postures non équilibrées lors de soins dentaires	29
Figure 5 : Postures à risque pour le dos (de droite à gauche) : flexion vers l'avant, flexion latérale, torsion du tronc. La flexion du tronc contracte les muscles extenseurs du rachis afin de retenir le tronc.	30
Figure 6 : Postures à risque pour le cou (de droite à gauche) : flexion vers l'avant, flexion latérale, torsion. La flexion de la tête contracte les muscles extenseurs du cou afin de retenir la tête	30
Figure 7 : Postures à risque pour les épaules (de gauche à droite) : rotation, abduction, extension, flexion de l'épaule.....	30
Figure 8 : Déterminants influençant les postures de travail et les sollicitations musculosquelettiques	32
Figure 9 : Unit dentaire trans-thoracique	33
Figure 10 : Unit dentaire arrière	33
Figure 11 : Unit dentaire latéral	34
Figure 12 : Posture équilibrée conseillée au praticien travaillant assis.....	37
Figure 13 : Schématisation de l'augmentation de l'effort requis à l'épaule quand le bras s'éloigne du corps	38
Figure 14 : Siège opérateur à appui lombaire	39
Figure 15 : Assise en forme de selle	40
Figure 16 : Siège opérateur avec appui-coudes.....	41
Figure 17 : Position allongée du patient pour optimiser la visibilité du praticien	43
Photo 1 : Tournage des vidéos	52
Photo 2 : Trépied	52
Photo 3 : Caméra	52
Photo 4 : Spot d'éclairage	52

Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) chez le chirurgien-dentiste : conception de capsules vidéo pour la pratique d'exercices physiques au cabinet dentaire/ Inès WAREIN. - p. (60) : ill. (23) ; réf. (48).

Domaines : Exercice professionnel, Prévention.

Mots clés Libres : Troubles musculo-squelettiques, prévention, vidéo, ergonomie, posture.

Résumé de la thèse en français

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) constituent la maladie professionnelle la plus répandue chez les chirurgiens-dentistes. De nombreux facteurs de risque interviennent dans leur survenue : des facteurs de risques individuels, biomécaniques et organisationnels.

Prévenir les TMS liés à l'exercice de la chirurgie dentaire passe par la mise en place d'actions ergonomiques comme adopter une posture équilibrée, optimiser la visibilité de la zone opératoire, favoriser la récupération ou encore soulager et limiter les contraintes.

La prévention des TMS passe également par la pratique d'exercices physiques simples au cabinet dentaire. Dans ce travail de thèse, a été créée une série de capsules vidéo présentant d'une part, des exercices d'échauffement musculaire à réaliser avant la journée de travail et d'autre, des exercices d'étirements à pratiquer lors de temps de pause ou en fin de journée ; l'enchaînement de ces exercices créant une routine d'une dizaine de minutes.

Par l'adoption de bonnes pratiques ergonomiques et la pratique d'une activité physique régulière, les chirurgiens-dentistes peuvent ainsi prolonger leur carrière en santé, améliorer leur qualité de vie et continuer à assurer la qualité de leurs soins.

JURY :

Président : Pr C. DELFOSSE

Asseseurs : Dr M. SAVIGNAT

Dr C. CATTEAU

Dr M. CRAQUELIN

Membre invité : Mme MACIEJEWSKI Catherine

