UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2022 N° 32

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 30 juin 2022

par

VIRATELLE Henry

né le 9 février 1996 à AUXERRE

L'ENSEIGNEMENT DE PRÉVENTION DES RACHIALGIES POUR LES ÉTUDIANTS EN CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG : UNE ÉVALUATION APRÈS 10 ANS.

Président : Professeur MUSSET Anne-Marie
Assesseurs : Docteur OFFNER Damien
Docteur VAN BELLINGHEN Xavier
Docteur BOEHLER Christian

Membre invité : Madame SCHOSSIG Bénédicte

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG

Doyen : Professeur Corinne TADDEI-GROSS

Doyens honoraires : Professeur Robert FRANK
Professeur Maurice LEIZE
Professeur Youssef HAIKEL

Professeur émérite : Professeur Henri TENENBAUM

Responsable des Services Administratifs : Mme Marie-Renée MASSON

Professeurs des Universités

Vincent BALL	Ingénieurie Chimique, Energétique - Génie des Procédés
Agnès BLOCH-ZUPAN	Sciences Biologiques
François CLAUSS	Odontologie Pédiatrique
Jean-Luc DAVIDEAU	Parodontologie
Youssef HAÏKEL	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Olivier HUCK	Parodontologie
Marie-Cécile MANIERE	Odontologie Pédiatrique
Florent MEYER	Sciences Biologiques
Maryline MINOUX	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Anne-Marie MUSSET	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Corinne TADDEI-GROSS	Prothèses
Béatrice WALTER	Prothèses
Matthieu SCHMITTBUHL *Délégation (Juin 2024)*	Sciences Anatomiques et Physiologiques,Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique - Radiologie

Maîtres de Conférences

Youri ARNTZ	Biophysique moléculaire
Sophie BAHI-GROSS	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
Yves BOLENDER	Orthopédie Dento-Faciale
Fabien BORNERT	Chirurgie Buccale - Pathologie et Thérapeutique - Anesthésiologie et Réanimation
Claire EHLINGER	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Olivier ETIENNE	Prothèses
Gabriel FERNANDEZ DE GRADO	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Florence FIORETTI	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Catherine-Isabelle GROS	Sciences Anatomiques et Physiologiques - Biophysique - Radiologie
Sophie JUNG	Sciences Biologiques
Nadia LADHARI *Disponibilité (Déc. 2021)*	Sciences Anatomiques et Physiologiques, Occlusodontiques - Biomatériaux - Biophysique
Davide MANCINO	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Damien OFFNER	Prévention - Epidémiologie - Economie de la Santé - Odontologie Légale
Catherine PETIT	Parodontologie
François REITZER	Odontologie Conservatrice - Endodontie
Martine SOELL	Parodontologie
Marion STRUB	Odontologie Pédiatrique
Xavier VAN BELLINGHEN	Prothèses
Delphine WAGNER	Orthopédie Dento-Faciale
Etienne WALTMANN	Prothèses

Equipes de Recherche

Nadia JESSEL	INSERM / Directeur de Recherche/Directrice d'UMR
Philippe LAVALLE	INSERM / Directeur de Recherche
Pierre SCHAAF	UdS / Professeur des Universités / Directeur d'UMR
Bernard SENGER	INSERM / Directeur de Recherche

Année universitaire 2021/2022

À ma maman,

Tu es partie un matin de mars telle une goutte d'eau sous un soleil brulant, toi qui m'a apporté tant d'amour, de rigueur et de discipline, je te dédie cette thèse.

« Tu n'es plus là où tu étais, mais tu es partout là où je suis. »

Victor Hugo

Remerciements

À Madame le Professeur Anne-Marie Musset, Présidente du Jury,

Je désire vous remercier sincèrement de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury.
J'espère que vous trouverez dans ce travail, le même niveau de qualité que vos enseignements auxquels j'y pus y assister tout au long de mon cursus.

Veuillez trouver par la réalisation de cette thèse, toute l'expression de ma considération et de mon respect.

À Monsieur le Docteur Damien Offner, Directeur de Thèse

Je tiens à vous remercier particulièrement pour m'avoir orienté sur ce sujet et de m'avoir fourni toute l'énergie, la rigueur et la passion nécessaire à la réalisation de ce travail.

Vous avez été un directeur aussi exceptionnel qu'efficace. Vos précieux conseils durant toutes ces études m'ont permis de m'élever aussi si bien intellectuellement que professionnellement.

Veuillez trouver ici, grâce à vous, la synthèse d'un travail minutieux, fruit d'une longue réflexion.

À Madame Bénédicte Schossig, co-Directeur de Thèse

Je vous remercie d'avoir participé à la construction de ce sujet, mais également pour tout le temps fourni et les précieux conseils apportés. Votre enseignement en Prévention des Rachialgies me suivra tout au long de mon exercice et j'espère que le fruit de ce travail s'aura faire écho aux générations futures.

Soyez assurée de ma haute reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Xavier Van Bellinghen,

Je souhaite vous remercier d'une part pour avoir cru en ce sujet et acceptée de rejoindre ce jury puis d'autre part pour m'avoir fait découvrir la discipline de l'occlusodontie au travers de l'odontologie prothétique.

Veuillez croire en l'expression de ma profonde gratitude.

À Monsieur le Docteur Christian Boehler

Il me sera difficile de vous remercier pour chaque chose que vous m'avez apportée et notamment cette confiance et cette autonomie envers nous, jeunes étudiants. J'ai ainsi pu m'épanouir dans ma pratique clinique et prendre confiance en moi grâce à vous dès le début de mon parcours, notamment dans le service d'odontologie Conservatrice et d'Endodontie.

Ce fut pour moi un réel plaisir de partager pendant ces deux années mes vacations cliniques avec vous.

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2022 N° 32

THESE

Présentée pour le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire
le 30 juin 2022

par

VIRATELLE Henry

né le 9 février 1996 à AUXERRE

L'ENSEIGNEMENT DE PRÉVENTION DES RACHIALGIES POUR LES ÉTUDIANTS EN CHIRURGIE DENTAIRE DE STRASBOURG : UNE ÉVALUATION APRÈS 10 ANS.

Président : Professeur MUSSET Anne-Marie
Assesseurs : Docteur OFFNER Damien
Docteur VAN BELLINGHEN Xavier
Docteur BOEHLER Christian

Membre invité : Madame SCHOSSIG Bénédicte

TABLE DES MATIERES

Table des matières

TABLE DES MATIERES **12**

TABLE DES FIGURES **14**

INTRODUCTION **21**

I. RAPPELS SUR LES TMS ET LA PRATIQUE DE LA CHIRURGIE DENTAIRE : PREVALENCE, ETIOLOGIES **24**

1) PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE DU RACHIS 24
2) ASPECT CLINIQUE 26
3) DEFINITION 28
4) CLASSIFICATION DES RACHIALGIES 29
   A. Les cervicalgies *30*
   B. Les dorsalgies *30*
   C. Les lombalgies *31*
5) APPARITION LIEE A LA PRATIQUE DE LA CHIRURGIE DENTAIRE 32
   A. Facteurs de risques *32*
   B. Attitudes à risque chez le chirurgien-dentiste *37*

II. LA PREVENTION DES RACHIALGIES LORS DE LA FORMATION INITIALE EN CHIRURGIE DENTAIRE A STRASBOURG. **41**

1) 1ERE PHASE EN 2EME ANNEE : ENSEIGNEMENT MAGISTRAL D'ODONTOLOGIE CONSERVATRICE-ENDODONTIE ; ET COORDINATION AVEC L'EQUIPE DE PREVENTION/SANTE PUBLIQUE POUR L'INTERVENTION PENDANT LES TP. 41
   A. Position du praticien *41*
   B. Mise en pratique lors d'un TP *46*
2) 2NDE PHASE EN 3EME ANNEE (ENSEIGNEMENT DE PREVENTION DES RACHIALGIES, LORS DE TD/TP DANS LE CURSUS DE SANTE PUBLIQUE) 54
   A. Présentation du module *54*
   B. Étirement et renforcement *57*
3) 3EME PHASE LORS DES STAGES CLINIQUES DANS LE POLE DE MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCO-DENTAIRES 62

III. IMPACT DE L'ENSEIGNEMENT DE PREVENTION DES RACHIALGIES SUR 10 ANS **63**

1) OBJECTIF 63
2) MATERIEL ET METHODE 63
3) RESULTATS 67
4) DISCUSSION 84

CONCLUSIONS **87**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES **92**

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Anatomie du rachis.

Source : https://www.vepi.fr/jmsblog/travailler/21_la-colonne-vertbrale.html puis modifié par Henry Viratelle

Figure 2 Le disque intervertébral

Source :https://commons.wikimedia.org/wiki/File:716_Intervertebral_Disk.svg

Figure 3 : Illustration d'une réaction de compensations physiologiques

Source : Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste: réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens, Leroux Pauline, page 20.

Figure 4 : Tableau des prévalences des rachialgies chez le chirurgien-dentiste

Source : document personnel.

Figure 5 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS

Source : http://www.inrs.fr/risques/tms-troublesmusculosquelettiques/ facteurs-risque.html

Figure 6 : Circulation du sang lors d'un effort d'un effort dynamique effort statique.

Source :http://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Guides_Broch_Depl/GP50_TMS_cliniques_dentaires.pdf, p54-55

Figure 7 : Combinaison des facteurs biomécaniques

Source : http://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Guides_Broch_Depl/GP50_TMS_cliniques_dentaires.pdf, page 47.

Figure 8 : Flexion antérieure au niveau du cou

Source : adaptation de RODGERS, S. et al., 1986, p. 125

Figure 9 : Flexion antérieur du tronc

Source : Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste : réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens, Leroux Pauline, page 19.

Figure 10 : Flexion latéral du tronc

Source : Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste : réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens, Leroux Pauline, page 19.

Figure 11 : Rotation du tronc

Source : Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste : réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens, Leroux Pauline, page 20.

Figure 12 : Combinaison des différents mouvements en flexion latérale

Source : Prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) du chirurgien-dentiste : réalisation d'un livret illustré d'exercices à destination des praticiens, Leroux Pauline, page 20.

Figure 13 : Positionnement du praticien.

Source : https://www.lefildentaire.com/wp-content/uploads/2017/01/la-pratique-dentaire-221x300@2x.jpg. Et modifié par Henry Viratelle

Figure 14 : Positionnement d'un dentiste droitier

Source : *TORRES, 1995, p. 281 de* http://asstsas.qc.ca/sites/default/files/publications/documents/Guides_Broch_Depl/GP50_TMS_cliniques_dentaires.pdf

Figure 15 : Inclinaison du fauteuil en degrés.

Source :https://www.eurodent.it/wp-content/uploads/2015/05/postura-naturale-large.jpg puis modifié par Henry Viratelle

Figure 16 : Réglage hauteur du fauteuil dentaire

Source: BELENSKY, American Public Health Association 1998, p. 288

Figure 17 : Positionnement idéale de l'opérateur

Source : document personnel.

Figure 18 : Zones de préhension.

Source : ASTREINTE MUSCULOSQUELETTIQUE CHEZ LE CHIRURGIEN-DENTISTE : ETUDE ELECTROMYOGRAPHIQUE ET GONIOMETRIQUE, David Blanc, 2013, page 21.

Figure 19 : Piste anormale

Sources : Photographie personnelle

Figure 20 : Piste normale

Sources : Photographie personnelle

Figure 21 : Base de sustentation en jaune.

Source : https://colgatebrasil.com.br/blogprofissional/ergonomia-tambem-no-consultorio

Figure 22 : Inclinaison cubitale du poignet

Source : www.mayoclinic.org

Figure 23 : Position idéale du praticien, par le Dr Van Bellinghen

Sources : Photographie personnelle et autorisation du Dr Van Bellighen

Figure 24 : Étudiant 1

Sources : Photographie personnelle

Figure 25 : Étudiant 2

Sources : Photographie personnelle

Figure 26 : Étudiant 3

Sources : Photographie personnelle

Figure 27: Position pour diminuer la torsion

Source : ASSTSAS. Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire p 188

Figure 28: Mouvement inadéquate pour soulever un objet.

Source : *adaptation de CHAFFIN et ANDERSSON. Occupational Biomechanics, 1991, p. 400*

Figure 39 : Exercice d'étirement des muscles fléchisseurs des doigts et poignets

Source : B.Schossig

Figure 30 : Étirements complémentaires des muscles fléchisseurs des avant bras, poignets et doigts.

Source : B.Schossig

Figure 31 : Étirement du grand pectoral.

Source : B.Schossig

Figure 32 : Étirements des muscles fléchisseurs de la hanche et extenseur du genou

Source : B.Schossig

Figure 33. Étirements des Muscles adducteurs et rotateurs médiaux.

Source : B.Schossig

Figure 34 : Étirement des muscles fléchisseurs du genou et du pied

Source : B.Schossig

Figure 35 : Étirements des muscles du rachis cervical, puis du rachis thoracique

Source : B.Schossig

Figure 36 : Exercice d'auto-grandissement, permettant de renfoncer les muscles postérieurs du tronc dont rachis cervical.

Source : B.Schossig

Figure 37 : Renforcement des muscles fléchisseurs antérieurs du tronc

Source : B.Schossig

Les graphiques de la partie III (fig : 38 à 62) sont tous des documents personnels

INTRODUCTION

La formation initiale du chirurgien-dentiste, dans son organisation traditionnelle, se concentre majoritairement sur des disciplines médicales et odontologiques pointues : hygiène, antisepsie, biologie, prothèse fixée, endodontie, parodontologie, etc.. Souvent, peu de temps est accordé au positionnement du praticien, à l'intérêt d'utiliser des aides optiques ou encore à la tenue des instruments. Quand l'ergonomie y est abordée, elle l'est souvent de façon théorique.

Le constat est sans appel, aujourd'hui le chirurgien-dentiste fait partie d'une population exposée à un risque professionnel qui peut à terme nuire dans sa qualité de soignant : les troubles musculosquelettiques (TMS), définis par l'Institut de recherche national et de santé comme étant des affections touchant les structures situées à la périphérie des articulations (muscles, tendons, nerfs, ligaments)(1). En effet, les études de 1993 puis de 2000 du Dr Ginisty révèlent déjà que la profession est touchée par ce fléau, plus communément nommé « le mal de dos » même si celui-ci ne constitue qu'une partie des TMS (2)(3). La littérature révèle dans de nombreux articles que les chirurgiens-dentistes sont largement touchés, avec 64 à 93 % des praticiens se plaignent de douleurs tout sites confondus (4). Ces TMS représentent près de 28 % des maladies professionnelles du chirurgien-dentiste (CARDSCDF 2009).

Dès lors, à la fin de la première décennie des années 2000, une prise de conscience s'opère notamment au sein de la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg sous l'impulsion de l'équipe pédagogique de la sous-section de santé publique et en relation avec l'institut de formation de masso-kinésithérapie (IFMK), un programme d'enseignement voit le jour. L'objectif est de préparer l'étudiant dès le début de la formation initiale aux risques des rachialgies et à les prévenir de leur survenue. Cet enseignement ayant débuté en 2010, c'est plus de 10 promotions de praticiens « ergonomiquement conscients » qui sont sorties de cette faculté. En 2019, des auteurs de la sous-section de Santé Publique de la faculté de Strasbourg publient un article remettant à jour les données sur la prévalence et l'intensité des rachialgies pour les chirurgiens-dentistes français (5). Ce travail de thèse s'articule donc autour de ceci : il s'attèle à la tâche d'entreprendre de courts rappels anatomiques sur le rachis, la notion de TMS et la prévalence de ceux-ci, puis présente et décrit l'ensemble de l'enseignement de prévention des rachialgies de la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg. Enfin, reprenant les données et la méthodologie de la thèse de Julien Denni (6) portant sur les rachialgies, suivie

de l'étude de Fernandez de Grado *et al*.(5), une étude comparative est menée pour comparer la population globale de chirurgien-dentiste déjà étudiée avec celle d'une population ayant bénéficié de l'enseignement d'ergonomie et de prévention des rachialgies, afin de l'évaluer et, au besoin, de dégager des pistes d'amélioration.

I. Rappels sur les TMS et la pratique de la chirurgie dentaire : prévalence, étiologies

1) Physiologie et anatomie du rachis

Le système osseux appelé rachis ou encore colonne vertébrale (7)(figure 1), est associé à des muscles, tendons, disques intervertébraux et ligaments. Cet ensemble permet chez l'homme d'exécuter un ensemble de mouvements, de réaliser des déplacements et de garantir la position en station verticale. (8)

Dans ce système complexe, les articulations jouent le rôle de lien fort entre les différentes pièces osseuses et assurent la mobilité de l'ensemble. Le cartilage possède une fonction de protection, grâce au liquide synovial. Les disques intervertébraux, composés d'une substance gélatineuse appelée nucleus pulposus(9), assurent une répartition des contraintes entre chaque vertèbre.

Le système nerveux sollicite les muscles et les tendons permettant une mobilité des membres puis enfin, la vascularisation apporte à son tour les nutriments essentiels au bon déroulement de ce collectif.

Outre la fonction de mobilité, le rachis assure également la protection du système nerveux central (cerveau et moelle épinière). (10)

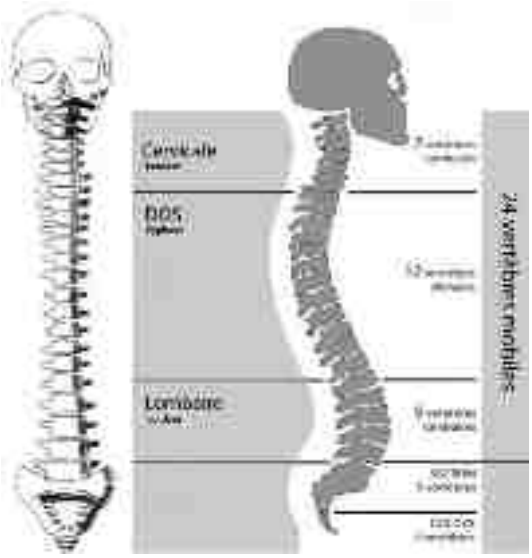


Figure 1 : Le rachis vertébral

Le rachis est subdivisé en cinq étages allant de la partie supérieure vers l'extrémité inférieure.

- L'étage cervical comporte 7 vertèbres numérotées de C1 à C7
- L'étage dorsal 12 vertèbres dorsales numérotées de D1 à D12, donnant naissance aux côtes.
- L 'étage lombaire constitué de 5 vertèbres lombaires numérotées de L1 à L5
- L'étage du sacrum avec 5 vertèbres soudées numérotées de S1 à S5
- L'étage coccygien est formé de 4 à 6 vertèbres également soudées

L'ensemble est mis en mouvement par les articulations inter vertébrales qui sont composées du disque intervertébral et des deux articulations inter apophysaires postérieures. (9,10)

Le disque intervertébral (DIV) (figure 4) permet d'assurer une mobilité multidirectionnelle de l'unité fonctionnelle du rachis tout en garantissant une résistance aux contraintes mécaniques telle que la compression. Il s'agit d'un fibrocartilage dont la forme se rapproche d'une lentille biconvexe, il est radio transparent(9). Le nucléus pulposus en son centre, et l'annulus fibrosus en périphérie sont tous deux en contact avec les plaques cartilagineuses vertébrales des vertèbres sus et sous-jacentes. Cette structure se limite à une faible innervation et l'absence de vascularisation la rend particulièrement fragile.

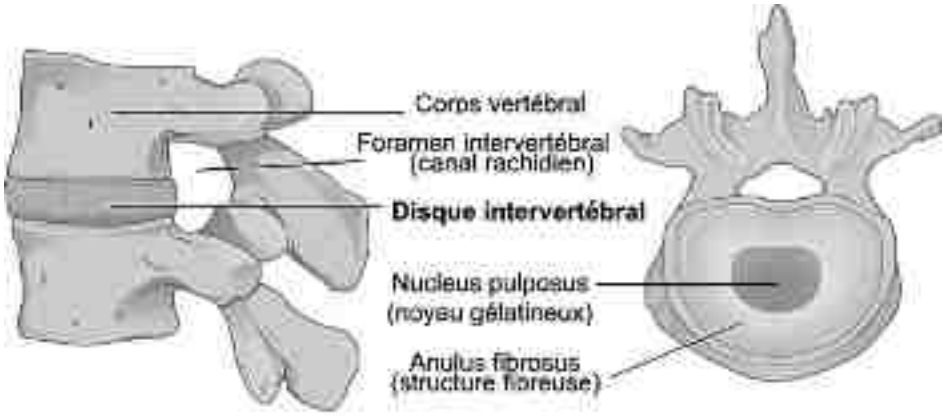


Figure 2 : Le disque intervertébral

Le bipède présente une particularité non négligeable : la capacité de tenir en équilibre sur ses deux membres inférieurs. Celle-ci est permise notamment par l'anatomie particulière du rachis (11) les lordoses lombaires et cervicales, et la cyphose dorsale (figure 3).
Les muscles constituent un haubanage et garantissent un bon maintien de la posture. Ils assurent un rôle stabilisateur et mobilisateur.

Les récepteurs sensitifs localisés dans les structures étirées pourront réagir en réponse de ces étirements par une douleur.

Pour la partie musculaire, on retrouve 3 groupes :

- Les muscles superficiels (muscles trapèze, grand dorsal, élévateur de la scapula, petit et grand rhomboïde) ;
- Les muscles intermédiaires (muscles dentelés postéro-supérieur et postéro-inférieur)
- Les muscles profonds (muscles splénius, érecteurs du rachis, transverso-épineux, inter-épineux et inter-transversaire).

Les ligaments assurent le maintien et l'entretien du tonus, l'élaboration des réflexes de défense ainsi que des messages cinétiques. Le travail des muscles abdominaux et paravertébraux est nécessaire pour limiter les contraintes discales

L'adage qui nous dit que de faibles muscles au niveau du tronc entraîne un mauvais maintien du rachis se confirme souvent en pratique clinique (10)

2) Aspect clinique

Lors du soin, pour que le praticien puisse réaliser son acte technique, il peut avoir tendance à contraindre son corps et adopter des postures incorrectes. Celles-ci à leur tour, créent des tensions issues d'un contrôle du bon équilibre des chaînes musculaires profondes (posture) et superficielles (mouvement).(12) Tout élément anatomique ne se trouvant pas dans l'axe vertical chevilles-bassin-épaules-tête entraine de ce fait des tensions. L'exemple le plus probant est le déplacement fréquent et répété de la tête du praticien (en moyenne 4 kg), en

effectuant un mouvement distant de quelques centimètres du centre gravité et en maintenant cette position : une réaction musculaire s'opère pour retenir ce poids (13)(14) (fig 3). Cette réaction implique le plus souvent la contraction excessive des muscles superficiels sans avoir un temps suffisant de relâchement. L'équilibre musculaire étant rompu, une douleur peut s'installer de manière aiguë puis chronique. Les TMS sont avant tout des anomalies dont le signe pathogénique est la douleur (15) et dont l'étiologie est mécanique (posturale). Il existe également des algies secondaires (infection, tumeur, rhumatisme inflammatoire, affection métabolique).

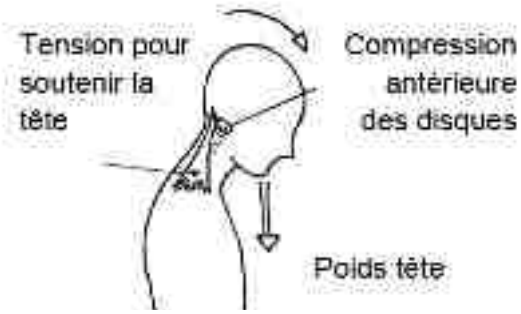


Figure 3 : illustration d'une réaction de compensations physiologiques lors d'un mouvement.

La rachialgie est un TMS dont le signe majeur est, comme l'indique son étymologie, la douleur. Selon la définition officielle de l'association internationale pour l'étude de la douleur (IASP) "la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire réelle, potentielle ou décrite dans ces termes"(16)(17)(18).

Ce signe fonctionnel est un signe très subjectif qui ne peut être apprécié que par des échelles verbales ou analogiques. Il est difficilement reproductible d'un patient à l'autre, la composante émotionnelle influe bien trop sur le ressenti du patient. De plus, la douleur peut concerner de nombreuses zones comme les articulations inter apophysaires, les disques intervertébraux, les os, les muscles, les tendons ou même les ligaments. Le patient victime de cette douleur, aura des difficultés pour clairement distinguer le type de douleur qu'il ressent ainsi que sa localisation (19).

Les zones d'impact de ces douleurs sont multiples. Elles peuvent être uni- ou bi-latérales et se propagent sous forme d'irradiations dans les membres et les extrémités, entrainant des névralgies mal différenciées et des supposés rachialgies.

Déterminer l'étiologie d'une affection dont le signe évocateur est souvent général et diffus n'est pas aisé. En effet les douleurs peuvent concerner uniquement certaines structures comme les muscles, tendons, ligament ou bien l'ensemble des structures anatomiques assurant stabilité et mobilité. L'hypothèse est que la douleur résulte d'un déséquilibre articulaire entre les corps vertébraux au niveau des articulations inter apophysaires postérieures. Ces articulations, sur le plan anatomique, présentent des rapports très intimes avec la branche postérieure du nerf rachidien qui la contourne (10) Elle innerve tous les plans postérieurs du dos, musculaires, ligamentaires, articulaires ou cutanée(20). Une dégénérescence ou des traumatismes répétés peuvent engendrer une distorsion de la capsule ligamentaire à laquelle peuvent s'ajouter des formes plus ou moins graves de protrusion discale. Cette protrusion peut avec le temps évoluer en hernie discale.(21)(14)

3) Définition

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont définis par l'institut de veille sanitaire comme un ensemble d'affections péri-articulaires pouvant affecter les structures des membres supérieurs et inférieurs : tendons, muscles, articulations, nerf et systèmes vasculaires(1).

Ces dysfonctions connues également sous le nom d'hyper-sollicitations ou de lésions attribuables au travail répétitif (LATR), constituent un véritable enjeu dans la profession du chirurgien-dentiste tant sur leur prévention que sur leur correction (22)

On retrouve dans cette entité le « mal de dos » ou rachialgie qui est encore plus fréquemment rencontré dans les populations professionnelles à risque comme celle des chirurgiens-dentistes. La rachialgie étant définie comme une « manifestation douloureuse siégeant au niveau du rachis vertébral, sans préjuger de la cause de ce symptôme » (23)

En 2015 « 62% des chirurgiens-dentistes, se disent souffrir en travaillant » rapporte l'enquête de Blanc, (24)(13) puis en 2019, l'étude de Fernandez de Grado *et al*. conclut (5) que 77% des praticiens présent des douleurs rachialgiques chroniques.

Zone rachidienne	**Prévalence des douleurs, étude de 1993 par Ginisty *et al. (2)***	**Prévalence des douleurs, étude de 2002 par Ginisty *et al. (3)***N=1100	**Prévalence des douleurs étude de 2014 par Blanc (24)** N=118	**Prévalence des douleurs, étude de 2018 par Fernandez de Grado *et al.(5)*** N= 1004
Cervicale	42%	57%	53%	73%
Dorsale	31%	38%	31%	76%
Lombaire	58%	64%	38%	76%

Figure 4 : Tableau des prévalences des rachialgies chez le chirurgien-dentiste.

Ce trouble que va rencontrer le chirurgien-dentiste au cours de sa pratique sera amplifié par son environnement extra-professionnel parfois peu adapté (14) (siège automobile, siège de bureau). Les études de chirurgien-dentiste, avec leur bagage intellectuel conséquent, préparent finalement peu le corps aux charges physiques car l'enseignement est concentré avant tout sur l'acte thérapeutique et sa technicité.

4) Classification des rachialgies

La rachialgie désigne un symptôme clinique des structures rachidiennes concernant trois territoires (22) :

- Cervical
- Dorsale
- Lombaire

On y retrouve respectivement les cervicalgies désignant les douleurs cervicales se manifestant de le première vertèbre (C1) à la première vertèbre dorsale (D1) avec la charnière cervico-dorsale (C7-D1). Puis les douleurs dorsales appelés dorsalgie partant de la charnière cervico-

dorsale et s'étendant jusqu'à la charnière dorso-lombaire (C7-D1 vers D12-L1). Enfin les lombalgies sont des douleurs qui cheminent de la charnière dorso-lombaire (D12-L1) vers la charnière lombo-sacrée. (L5-S1).(19)

Ces trois territoires ont été définis par un consensus international. On y désigne la rachialgie commune comme étant une affection d'origine mécanique pure excluant toute affection organique (tumeur, processus infectieux …). Elle reste avant tout un symptôme qui témoigne de la souffrance de l'appareil locomoteur.

A. Les cervicalgies

Définies comme des douleurs du rachis cervical, (25) les cervicalgies sont extrêmement fréquentes tant durant la vie professionnelle que durant la vie privée. On les nomme « communes » car en rapport avec des lésions mécaniques disco-vertébrales. On peut y être confronté après une pratique sportive excessive, une mauvaise position, ou un trouble de la posture. La localisation est haute, moyenne ou basse et le siège est souvent diffus.
Les douleurs peuvent être latéro-cervicale ou trapeziennes avec des douleurs d'épaule associées.(26)

B. Les dorsalgies

Les douleurs de type dorsalgie sont des douleurs ressenties au niveau du rachis thoracique (T1-T12). Les origines sont souvent mécaniques (27) par traumatismes répétés des articulations rachidiennes et parachidiennes. On peut y retrouver des dorsalgies dites secondaires dont l'origine est plus organique (tumeur primitive, maladie de Paget). Les dorsalgies peuvent aussi traduire une douleur viscérale sous-jacente.
Différentes causes peuvent en être à l'origine :

- Inflammatoires
- Dégénératives
- Traumatique

- Mécanique
- Physiologique

Parmi ces dorsalgies mécaniques, il y a :

- Scoliose : Il s'agit d'une déviation permanente (28),(29) de la colonne vertébrale due à une rotation des vertèbres, elle survient généralement à l'adolescence et nécessite un suivi régulier.
- Maladie de Scheuermann : Il s'agit d'une épiphysite de croissance à l'adolescence d'origine inconnue, elle entraine une cyphose douloureuse.
- La hernie discale : C'est une lésion due au déplacement du disque cartilagineux intervertébrale suite à un lent processus de dégénérescence discale. La douleur est irradiante le long de toute la région concernée par l'innervation du nerf comprimé.
- Arthrose des zygapophyses : Usure prématurée des facette articulaires de la colonne vertébrale et des arcs vertébraux participant aux mouvements de rotation et d'inclinaison.(30)

C. Les lombalgies

Les lombalgies sont définies comme étant des douleurs du rachis lombaire, (10) elles sont causées majoritairement par des lésions mécaniques des segments mobiles intervertébraux(31). Cette affection est considérée comme la troisième cause la plus invalidante (32) avec un pic entre 50 et 65 ans. Elle présente un poids socio-économique non négligeable avec des conséquences sanitaires et sociales.(33)
On y retrouve des formes aiguës et des formes chroniques pour celle supérieur à 3 mois. (34)
La lombalgie secondaire relève d'une pathologie inflammatoire, et il s'agit d'une affection urgente à diagnostiquer et à éliminer en présence d'une lombalgie, son origine peut être virale (VIH) ou liée à la présence d'un cancer sous-jacent, une prise en charge médico-chirurgicale est urgente. (35)

5) Apparition liée à la pratique de la chirurgie dentaire

A. Facteurs de risques

Les facteurs de risque sont les éléments qui vont jouer sur la probabilité d'apparition des TMS. (22)

Dans le contexte des rachialgies, la recherche du facteur de risque est primordiale afin de réduire la répercussion que celui-ci peut avoir sur l'individu. Il convient également de distinguer les facteurs d'apparition des TMS de leurs causes car à eux seuls, ils n'expliquent pas l'apparition de la pathologie. Ils vont contribuer de manière individuelle ou collective, par accumulation d'effets néfastes comme le stress ou le défaut de posture, au développement des TMS. On parlera d'effet d'interaction.

Parmi ces facteurs de risques, nous retrouvons les facteurs de risque individuels, biomécaniques, psychosociaux et environnementaux (Figure 5)

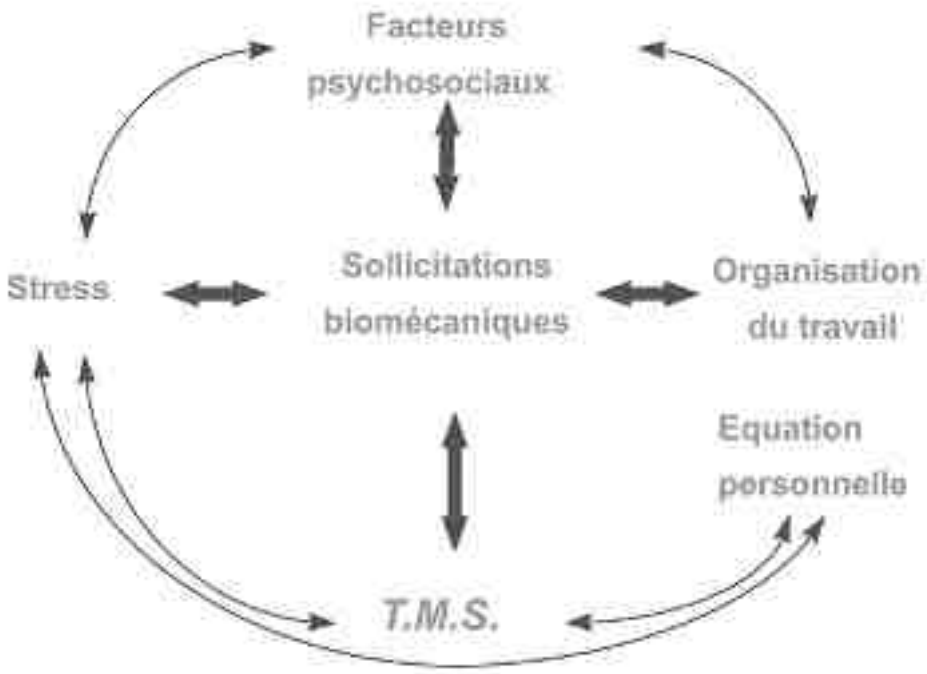


Figure 5 : Modèle de la dynamique d'apparition des TMS

i. Facteurs individuels

Tout d'abord les facteurs de risques individuels sont liés aux caractéristiques centrées sur l'individu et toutes réactions qui lui en sont propres. Ils peuvent être intrinsèques et irréversibles comme l'âge, le sexe, le patrimoine génétique ; ou extrinsèques, c'est-à-dire modifiables par l'individu comme l'activité physique ou les comportements à risques (tabac, drogue)(36).

Ces facteurs intrinsèques comme l'âge, jouent un rôle prépondérant dans les facteurs de risque des TMS chez le chirurgien-dentiste. En effet avec l'âge la capacité fonctionnelle des tissus mous diminue, ceci expliqué par le vieillissement physiologique naturel, et la perte de résistance au stress du corps(37).

Le sexe est également un des facteurs intrinsèques clefs ; de nombreuses études rapportent que les femmes seraient plus sujettes aux TMS, Elles rapportent majoritairement, dans l'ordre des douleurs cervicales irradiant vers l'épaule, puis dorsales et enfin lombaires. Ces douleurs semblent plus marquées et plus permanentes, tandis que les hommes semblent plus impactés dans l'ordre, par des douleurs lombaires, cervicales et enfin dorsales avec des apparitions plus occasionnelles. (13)(26)

Ces différences pourraient être expliquées par les variantes morphologiques qui distinguent l'homme de la femme sur le plan physiologique. Pour exemple : les hormones chez la femme auraient un effet modulateur sur la perception de la douleur, entrainant une déficience des mécanismes de freinage de celle-ci(38).

Les facteurs extrinsèques sont également à prendre en compte : une activité physique peut avoir des effets bénéfiques sur le risque de survenue des TMS(39). Une étude menée en 2000 par Ginisty révèle que la survenue des rachialgies chez le chirurgien-dentiste est inversement proportionnelle à la durée consacrée à une activité physique préventive.(3) En 2000, 28% des praticiens déclaraient pratiquer une activité physique régulière contre 68% en 2015, on assiste à une véritable prise de conscience et un changement de paradigme, qui semble suivre la

tendance générale. La population française consacre plus de temps à la pratique sportive qu'auparavant.(40)

ii. Facteurs psychosociaux

Il s'agit d'un ensemble de réactions physiologiques, psychologiques et comportementales que le sujet adopte pour répondre à un stress (41)(42) . Ces facteurs de risques sont situés au carrefour des dimension individuelles, collectives et organisationnelles de l'activité professionnelle.

Une incertitude demeure sur le lien entre le stress causé par l'exposition à un trouble psychosocial et les effets négatifs qui peuvent en découler sur le bon fonctionnement du système musculo-squelettique. Pour comprendre cette interaction incertaine il est nécessaire d'y adjoindre les effets de l'exposition biomécanique et posturale. Le stress est défini selon l'INRS comme « un état de déséquilibre entre la perception qu'a une personne à des contraintes que lui impose son environnement et la perception qu'elle a de ses propres ressources pour y faire face »(43). Le stress n'est pas anodin chez le chirurgien-dentiste puisque selon l'étude de Blanc en 2015 ; 54,5% des praticiens se sentiraient très régulièrement stressés(24).

Le stress dans le cadre professionnel est une contrainte décomposée en deux catégories : l'expositions à des facteurs psychosociaux liés au travail puis à des facteurs liés à l'organisation du travail lui-même. Les facteurs liés à l'organisation du travail dit « en amont » regroupent toutes les tâches à accomplir et l'organisation de celles-ci avec les contraintes temporelles liées. Les seconds types de facteurs font références aux qualités de l'environnement de travail qui entoure le sujet adoptant une dimension subjective pour l'individu.

Lorsque qu'une des composantes prend de l'importance, travail ou organisation du travail, le praticien adopte un changement inadapté de son comportement dans la plupart des cas. Cette atteinte psychologique entraine des réactions physiologiques et émotionnelles souvent néfastes. Le chirurgien-dentiste pour répondre à ce stress va négliger sa posture, ne pas respecter les temps de repos pour son organisme et augmenter sa charge de travail.

Le stress chez le chirurgien-dentiste passe par plusieurs aspects, cela peut être dû à la charge de travail qui augmente continuellement en réponse à une pression financière importante, à la difficulté de communiquer avec ses patients ou la gestion de son personnel.

L'apparition des troubles rachialgiques a lieu majoritairement en début de carrière et augmente durant la période de première installation, d'après une étude de Fernandez de Grado *et al*. en 2019 (5)

iii. Les facteurs biomécaniques.

Les facteurs biomécaniques sont définis comme des contraintes physiques subies par l'individu dans le cadre de la réalisation d'une ou plusieurs tâches. (14)
La répétitivité d'un mouvement entraine une sollicitation permanente des mêmes structures anatomiques, et parfois même les gestes exigeants une précision importante peuvent entrainer des efforts musculaires accrues. On y retrouve 10 types de facteurs de risques biomécaniques :

- La répétition du mouvement
- Les positions statiques
- Le repos insuffisant
- Les postures contraignantes
- Le stress de contact
- Les vibrations
- La température
- La force
- La luminosité
- La combinaison des contraintes

Lorsque le praticien néglige sa posture, il va passer d'un état dynamique à un état statique, c'est-à-dire qu'il va maintenir une position inadaptée le temps d'opérer sa tâche,
Lors d'un effort, on assiste en effet à des contractions puis des relaxations dans un temps réduits, permettant aux muscles de bénéficier d'un renouvellent gazeux (O2-CO2) et nutritifs,

et d'éliminer également les déchets comme l'acide lactique à l'origine de nombreuses douleurs.

Figure 6 : Circulation du sang lors d'un effort dynamique puis lors d'un effort statique.

L'exécution de l'acte avec répétition et cadence va entrainer le maintien de la contraction des muscles sollicités par la posture plus longtemps et rompre l'équilibre contraction/relaxation. L'effet de pompe est alors réduit, la diminution des capacités de réparation apparait, l'inconfort et les douleurs se font sentir. (41)(44)

La fatigue musculaire est à l'origine de zones « gâchette » (ischémie musculaire) de la douleur qui représente un système de protection du corps par la contraction d'autres muscles. Un nouveau déséquilibre survient, et entraine des répercussions sur les articulations, comprime les nerfs et modifie le bon fonctionnement du disque intervertébral. Le TMS s'installe.

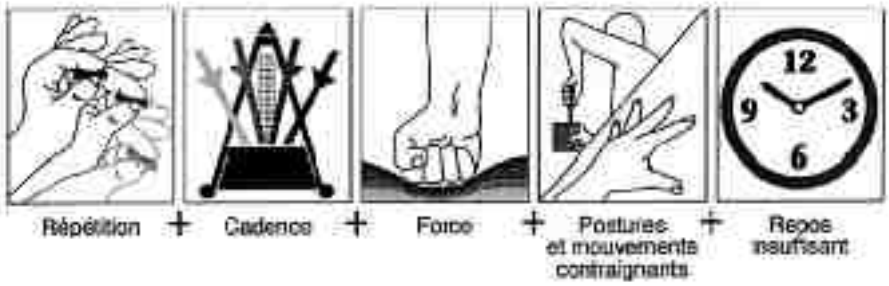


Figure 7 : Combinaison des facteurs biomécaniques.

B. Attitudes à risque chez le chirurgien-dentiste

Pour réaliser son acte, le praticien accepte de modifier sa position de référence dite neutre vers une position éloignée et contraignante. Ce changement de position est la source de la rachialgie.

Deux types de position de travail existent : la position debout et la position assise.
La position debout depuis plusieurs décennies a progressivement été abandonnée au profit de la position assise, cependant elle tend à s'imposer comme position de référence. Le praticien peut encore avoir recours à cette position soit pour rompre l'immobilisme prolongé de la position assise soit pour réaliser une tâche momentanée dans laquelle la position debout lui offre plus aisance.

La position en station assise entraine une rétroversion du bassin. Un équilibre dynamique se met en place pour maintenir l'équilibre du tronc sur la zone ischiatique de 30 cm2. Un déplacement de la ligne de gravité s'opère vers l'avant jusqu'à ne plus passer en arrière de l'articulation de la hanche, un déséquilibre apparait et le corps essaye de le compenser par la contraction d'une chaine musculaire.
La position en station debout érigée est une position de travail plus économique en énergie grâce à la compensation qu'offrent naturellement (10) les deux courbures du rachis. Elle présente cependant des aspects négatifs dû aux contraintes exercées sur l'appareil circulatoire en plus de majorer l'antéflexion du buste pour maintenir une vision correcte du champ opératoire(45).

Une position assise prolongée peut faire adopter une attitude cyphotique(46), car cette position est très gourmande en énergie pour maintenir le rachis en position verticale. En fonction de la posture et des mouvements réalisés, le disque intervertébral subit des contraintes plus importantes que le poids même du praticien(47) (par exemple un praticien de 70 kg subit un poids de 100 kg quand il est assis est sans soutient au niveau de ses disques intervertébraux). Un mécanisme de décroissance de la pression intra-discale lors de la flexion antérieure pourra se mettre en place et ainsi équilibrer les contrainte exercé sur le rachis(48).

Ils convient ensuite de définir trois positions à risque fréquemment employées par le chirurgien-dentiste.

La flexion antérieure (figure 8) : Au niveau du cou, il s'agit d'une flexion vers l'avant assurant une meilleure vision de son espace de travail au chirurgien-dentiste. Cependant, et lors de cette flexion, une étude portant sur la posture chez des consœurs(12) nous révèle que plus 97% du temps, les chirurgiens-dentistes présentent une tête avec un angle de plus 15°, or les TMS apparaissent dès 15° dès lors que la position est maintenue plus de 75% du temps.

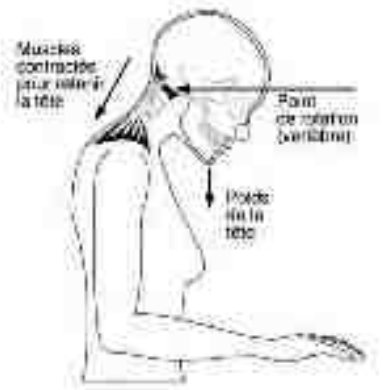


Figure 8 : flexion antérieure au niveau du cou

A titre d'information, 90 % du temps les chirurgiens-dentistes ont un angle de flexion de plus de 46° (12)(14).

La flexion antérieure est également retrouvée au niveau du rachis dorsal et lombaire (figure 9. En effet il peut arriver que le praticien adopte une attitude cyphotique avec le tronc incliné de 30°, le dos vouté et la tête inclinée de 60 à 70° par rapport à l'axe vertical. C'est une situation anatomique forcée qui inverse la courbure physiologique lombaire. Cette position comprime les disques intervertébraux dans leur partie antérieure, et contracte de façon excessive les muscles extenseurs du rachis, la respiration et le transit intestinal en sont modifiés.

Figure 9 : Flexion antérieure du tronc

.

La fléxion latérale (Figure 10): En optant pour un travail en vision directe, cette position est fréquemment retrouvée notamment dans les position horaires 9h et 10h. En prolongeant la durée de cette position, le praticien favorise une attitude scoliotique.

Figure 10 : Flexion latérale du tronc

La Rotation (figure 12) : Lors de la saisie du matériel souvent dans le dos du praticien.

Figure 11 : Rotation du tronc

Tous ces mouvements ne sont pas isolés, ils sont en réalité combinés (figure 13), le praticien dans les faits place sa tête en flexion antérieure et avec une inclinaison latérale réalise son acte. Cette inclinaison comprime les corps vertébraux sous la mise en tension ligamentaire. A leur tour, ils tournent sur eux-mêmes, de telle sorte que la ligne médiane antérieure se déplace vers la convexité de la courbure. Ce phénomène est purement physiologique cependant avec le temps et la persistance d'une telle attitude, cela pourra à être à l'origine d'une attitude scoliotique avec asymétrie thoracique(3).

Ces déformations développées en position assise continueront en position debout.

Figure 12 : Combinaison des différents mouvements flexion latérale + antérieure avec attitude cyphotique.

II. La prévention des rachialgies lors de la formation initiale en chirurgie dentaire à Strasbourg.

1) 1ère phase en 2ème année : enseignement magistral d'Odontologie Conservatrice-Endodontie ; et coordination avec l'équipe de prévention/santé publique pour l'intervention pendant les TP.

Au début de l'année universitaire de DFGSO2 et en parallèle des premiers enseignements magistraux d'odontologie conservatrice, l'étudiant nouvellement arrivé se voit délivré ses premières notions d'ergonomie. Ceci prend la forme d'un cours magistral d'une heure délivré par un enseignant d'odontologie conservatrice. Positionnement, tenue du contre-angle et risques professionnels y seront abordés.

A. Position du praticien

Après une brève introduction sur les notions de sécurité, et de respect de celle-ci, les objectifs de position de travail sont donnés :

- Un bon accès visuel et instrumental qui assure sécurité et qualité du geste
- Le confort du praticien, en prévention des maladies professionnelles

Puis l'explication de la position idéale est donnée, en fonction de la nature de la main directrice (gaucher ou droitier). La notion de position horaire est alors abordée : il s'agit d'une représentation schématique où le fauteuil est placé dans l'axe vertical partant du centre (représentant la cavité orale du patient) et où le praticien se déplace de façon horaire/antihoraire (figure 14) à la manière d'une aiguille sur une montre pour un cadran de travail donné : cadran 1 (dents 11 à 18) ; cadran 2 (dents 21 à 28), idem pour les cadrans 3 et 4.

Figure 13 : Positionnement du praticien.

Classiquement, les droitiers se déplacent de midi à 9 heures pour effectuer les soins, la position de travail à 11 heures permet de travailler sur les cadrans 1, 2 et 3. Pour le cadran 4 il est nécessaire de se latéraliser en déplaçant vers 9 heures.

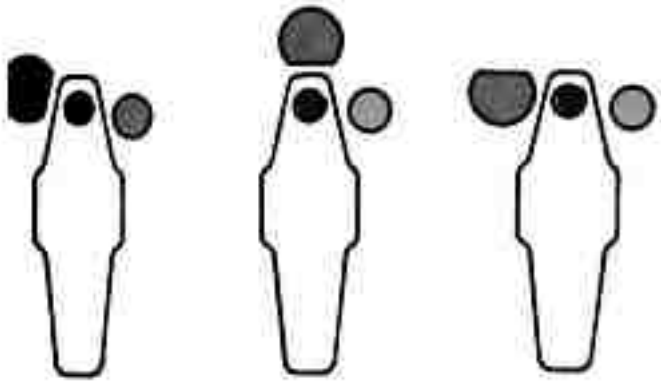


Figure 14 : Positionnement d'un dentiste droitier

Quant aux gauchers, ils doivent se déplacer de midi à 3 heures pour effectuer les soins. Pour les secteurs 1, 2 et 4 il est préférable de travailler à 1 heure tandis que pour le secteur 3, le praticien pourra se latéraliser à 3 heures.

i. L'inclinaison du fauteuil

L'inclinaison du fauteuil doit permettre d'optimiser la maniabilité ainsi que la vision. Le praticien adopte un fraisage axial, c'est-à-dire que la fraise est perpendiculaire au plan occlusal de la dent. L'inclinaison du fauteuil doit également faciliter le repérage de l'axe vertical de la dent.

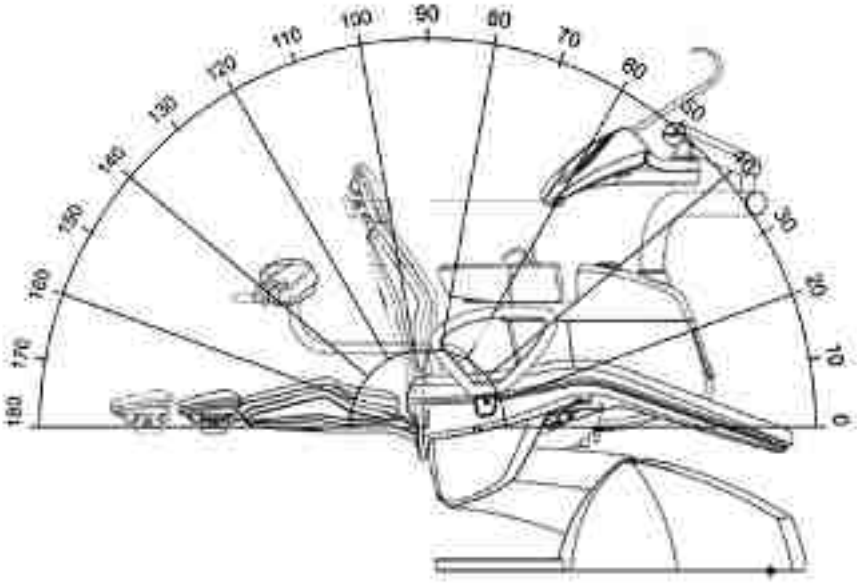


Figure 15 : Inclinaison du fauteuil en degrés.

Lors du travail au maxillaire, l'inclinaison du fauteuil se fait à 160° en arrière. Quelques précautions sont à prendre vis-à-vis du patient : jusque-là, et classiquement, l'inclinaison ne se fait pas au-delà de 180° . En effet le risque d'ingestion d'eau ou de fausse route est alors fortement présent. . Il existe également des cas particuliers où l'inclinaison à 160° posera problème : femmes enceintes, patients âgés, patients atteints d'obésité ou de cervicalgie. Par exemple, les personnes âgées ont parfois du mal avec la position à 160°, pour ce genre de cas l'inclinaison se fera entre 140-150°.

Néanmoins, un concept développé depuis les années 50 et revisité par Daryl Beach depuis peu à également fait son entré dans le monde de l'ergonomie dentaire : le Bench ou littéralement la table de soin. Le patient y est placé allongé et seul l'orientation de son rachis cervical est

nécessaire pour placer correctement le praticien. L'opérateur exécute sa tâche aidé de son assistante, sa position de référence est à midi, et il opère en vue indirecte.(49)

Pour un travail à la mandibule, l'inclinaison du fauteuil se fait généralement à 90°, le patient est ainsi en position assise. En cas de problèmes d'accès, aux dents postérieures notamment, on pourra incliner légèrement plus le fauteuil dans certains cas (100-110°).

Intervient alors le réglage en hauteur du patient, suivant le mode de vision choisi :vue directe ou indirecte. Au maxillaire pour un travail en vision directe, le fauteuil dentaire est monté suffisamment haut pour que le praticien puisse voir la portion dentée au-dessus de la partie céphalique du patient. Le praticien est alors placé entre 11 heures et 13 heures).

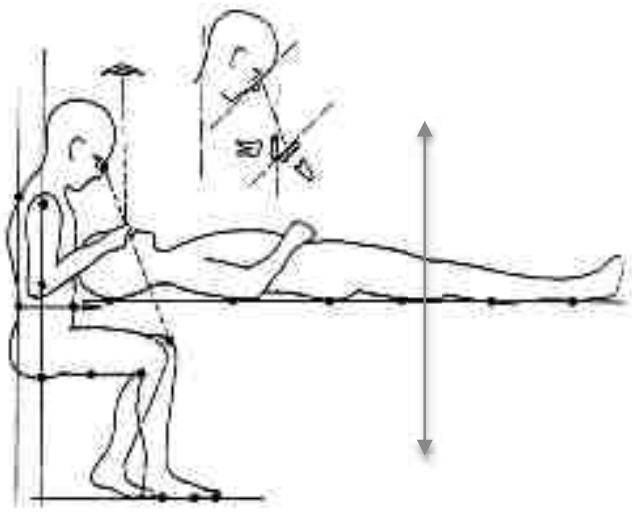


Figure 16 : Réglage hauteur du fauteuil dentaire

ii. Tenue du contre-angle

Une tenue correcte du contre-angle est primordiale, complétée de solides points d'appui afin d'éviter tout accident lors de l'acte. La préhension du contre-angle présente également une difficulté secondaire : la visibilité. En effet cet instrument est souvent volumineux et peux obstruer la vue du praticien.

- Si l'axe du contre-angle est trop parallèle à l'axe mésio-distal des prémolaires-molaires, l'accès visuel mésio-distal sera médiocre.
- De même, si l'axe du contre-angle est trop parallèle à l'axe vestibulo-lingual de la dent traitée, l'accès visuel vestibulo-lingual en sera impacté.

- Si l'axe du contre-angle est incliné à 45° vers l'extérieur, par rapport à l'axe mésio-distal des prémolaires -molaires cela assure un accès visuel mésio-distal et vestibulo-lingual correct, un bon compromis pour les points d'appuis et un confort pour le patient au niveau de la commissure labiale.

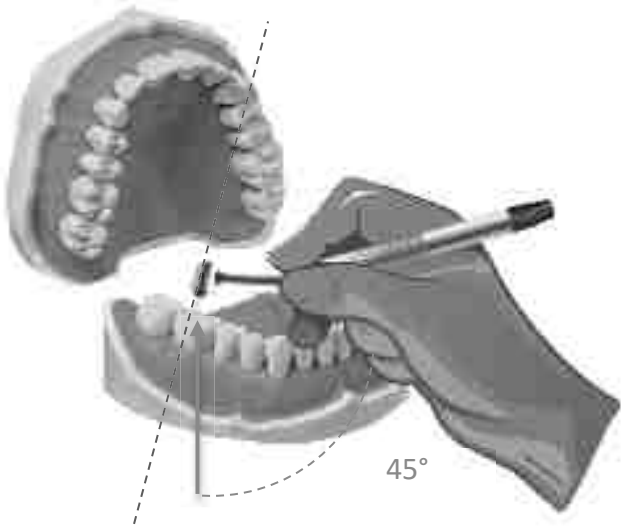


Figure 17 : Positionnement idéale de l'opérateur, tête du contre-angle perpendiculaire au plan d'occlusion, axe du contre-angle déporté de 45° vers l'extérieur suivant le grand-axe molaire-canine.

B. Mise en pratique lors d'un TP

i. Présentation

Second événement concernant les positions de travail lors de la formation initiale en 2ème année : l'intervention d'un enseignant de Prothèse – également ancien masseur kinésithérapeute, coordonnée par l'équipe enseignante de prévention / santé publique. Il apporte une première vision ergonomique et mécanique dans la gestion des postures chez l'étudiant, en situation de travail.

Son intervention se déroule lors d'une séance de travaux pratique vers la fin du 1er semestre. Le but est de sensibiliser, prévenir et corriger tout défaut de posture qui pourrait à terme se révéler handicapant pour l'apprenant.

Les positions de travail sont abordées, complétées par une explication globale. Pour l'étudiant, il convient alors d'adapter sa position de travail en fonction de l'univers dans lequel il évolue, c'est-à-dire la faculté et les salles de simulateurs et de travaux pratiques qu'elle offre.

ii. Cahier des charges

Après un rappel sur la définition des TMS, la classification des rachialgies et les données épidémiologiques avec notamment la prévalence de celles-ci, un cahier des charges est proposé :

- On se place pour voir : La vision est importante, le praticien doit pouvoir voir ce qu'il fait
    - Usage du miroir et travail en vue indirecte quand la situation l'exige. Son utilisation est moins contraignante pour notre posture.
    - Manipulation de son éclairage, l'angle entre le regard du praticien et le faisceau du scialytique doit être le plus obtus possible pour éviter toute ombre sur le

champ opératoire. L'usage de LED sur loupe en vision coaxiale peut être intéressante.

- On se place pour faire :
    - On place nos instruments sur notre tablette en fonction de l'acte à réaliser, ils doivent nous tomber dans la main.
    - L'accès au site opératoire doit nous être aisé, il peut être demandé au patient de se placer en fonction de notre position, il doit si possible participer au soin en effectuant certains mouvements.

La notion du moindre effort intervient : il s'agit de la mise en place de moyens qui vont nous permettre de nous économiser physiquement. Pour cela nous allons réduire les bras de levier lors des gestes de prises ou de préhension, par exemple la prise du spray air/eau. La notion d'espace de préhension est alors définie comme étant l'espace dans lequel chaque objet doit être placé en fonction de sa fréquence d'utilisation.

Figure 18 : Zones de préhension.

Sur la figure 19, la zone de travail est en vert, en orange l'espace de préhension courant, en bleu l'espace de préhension occasionnel, en gris l'espace de préhension inenvisageable.

Figure 19 : Piste anormale

Figure 20 : Piste normale

L'usage de la pédale doit se faire en position inverse de son pied fort (pied gauche pour les droitiers, pied droit pour les gauchers), avec la plus grande base de sustentation, qui est défini

comme la surface virtuelle comprise entre les points d'appui des deux pieds et l'axe du fauteuil de l'opérateur lors d'une station assise.(50)

Figure 21 : Base de sustentation en jaune.

Une attention particulière doit être porté sur la mise en tension des structures péri-articulaires, le travail doit s'effectuer dans des pistes normales et physiologiques, l'opérateur ne doit pas dépasser la capacité maximale de ses ligaments et de ses muscles (ne pas plier le poignet à 90°) auxquels cas des tendinites peuvent apparaitre .

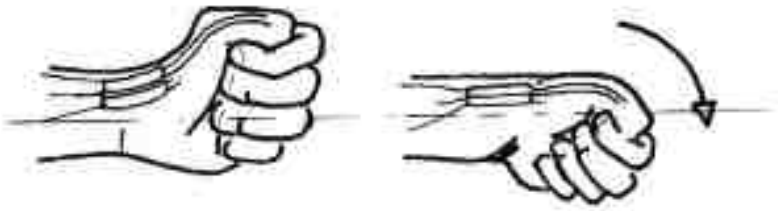


Figure 22 : Inclinaison cubitale du poignet

Deux positions de travail sont alors proposées :

- La station debout : qui présente comme avantage la liberté de mouvement et est relativement économe en énergie cependant elle nécessite une anté-flexion du buste vers l'avant pour l'accès visuel. Elle présente également un risque pour la circulation veineuse.
- La position assise : assure le bon respect des courbures du rachis en assise ischiatique cependant après un état statique trop long, une fatigue s'installe et l'assise ischiatique se transforme en assise ischio-sacrale avec le bassin en rétroversion, c'est l'attitude cyphotique.

Pour accompagner la réflexion des étudiants de DFGSO2 autour de ces nouvelles données, l'enseignent s'appuie sur un diaporama de photographies prises lors des TP et analyse avec les étudiants la posture de chaque étudiant-praticien (fig. 24, 25, 26).

S'en dégagent des recommandations générales qui sont alors données aux étudiants :

- Lorsque l'on travaille assis, le tabouret doit présenter une hauteur suffisante pour que nos jambes forment un angle de 110° entre la cuisse et le mollet.
- La position du variateur et des jambes doit définir le polygone de sustentation le plus grand possible.
- Le dos doit être droit et la tête dans l'axe .
- Les bras doivent être pliés à 90°.
- L'épaule doit être dans sa position la plus basse.
- Les coudes doivent être contre le corps.

Figure 23 : position idéale du praticien, par le Dr Van Bellinghen lors d'un TP de DFGSO2

iii. Analyse des mauvaises positions rencontrés fréquemment chez les étudiants.

Figure 24 : Étudiant 1

Figure 25 : Étudiant 2

Figure 26 : Étudiant 1 en vue postérieur.

En conclusion, l'étudiant doit tout faire pour mettre en œuvre dans sa pratique une position la plus acceptable pour son corps, afin de prévenir l'apparition des TMS Il doit dès que possible faire usage de la vision indirecte pour conserver une assise correcte. Rigueur n'est pas rigidité, il peut toutefois dans certain cas effectuer un mouvement qui n'est pas dans les pistes physiologiques sous condition que cela reste bref et exceptionnel.

2) 2nde phase en 3ème année (enseignement de prévention des rachialgies, lors de TD/TP dans le cursus de Santé Publique)

A. Présentation du module

Pour les étudiants de DFGSO3, la formation débute dès le premier semestre sous forme de plusieurs sessions avec une enseignante de l'IFMK de Strasbourg, également référente pédagogique de l'IFMK et chargée d'enseignement à la faculté de chirurgie dentaire.
Tout commence par une séance de Travaux Dirigés de 2 heures obligatoires, en amphithéâtre avec des rappels anatomiques fondamentaux sur le rachis. Ces rappels sont suivis d'une présentation sur les aspects biomécaniques et les troubles qui peuvent en découler lors d'une mauvaise position. Les notions de prévention et d'ergonomie y sont abordées et renforcées. Elles passent par une ergonomie pour le praticien et pour le patient, une activité physique régulière et la lutte contre les contraintes psycho-sociales. Telles en sont les notions enseignées.

Le contrôle de ces troubles rachidiens passe donc par la maitrise de l'ergonomie, cependant la posture idéale n'existant pas, il faut donc chercher à privilégier la position la moins mauvaise. L'ergonomie peut être permise par :

- Un matériel adapté permettant de limiter les mouvements en flexion et rotation du rachis.
- Une alternance de posture (assis-debout), pour éviter les postures statiques
- L'utilisation de la vision indirecte.
- Une bonne installation du patient.

Une activité physique régulière participe à lutter contre le déconditionnement cardio-vasculaire à l'effort et assure l'entretien articulaire du rachis, de la ceinture scapulaire, et du segment lombo-pelvi-fémoral. Il est donc recommandé d'effectuer des exercices au quotidien d'étirement des plans musculaires rachidiens, péri-scapulaires et sous pelviens ainsi que des exercices de renforcement des muscles abdominaux, spinaux, et des membres.

L'hygiène de vie est le dernier point clef pour lutter contre l'installation des TMS à plus long terme. En effet le praticien doit, dans sa vie quotidienne, avoir une bonne position de repos que ce soit devant son ordinateur, dans son fauteuil, ou devant l'écran d'un ordinateur. La surveillance de son poids et de son alimentation a son importance également tout comme travailler dans un espace régulièrement aéré et oxygéné.

Puis par groupes d'une quinzaine d'étudiants, à raison d'une session de 2 heures par groupe, les étudiants se voient pour la première fois ouvrir les portes du centre de soins, ou Pôle de Médecine et Chirurgie Bucco-Dentaires . En effet, pour se rapprocher au mieux de la réalité, les étudiants ont accès aux cabinets de soins après les horaires de prise en soins des patients, comportant fauteuil dentaire, scialytique et siège et se voient ainsi délivrer de façon pratique les techniques posturales adéquates et efficientes pour le soin, directement en conditions réelles.

Les travaux pratiques sont organisés en 3 temps :

- Les mouvements quotidiens
- L'activité physique
- L'ergonomie au fauteuil.

Tout d'abord des conseils sur les mouvements quotidiens sont donnés, ces mouvements domestiques, hors du cadre du travail, vont également aider les étudiants et les praticiens à prévenir l'apparition des TMS. Il est question par exemple de la bonne position au coucher à la fois sur le dos et sur le côté (figure 27), de la façon de se réveiller le matin et de sortir du lit, ou encore de la technique la plus adéquate pour soulever des objets tout en préservant notre dos (figure 28).

Figure 27 : Position pour diminuer la torsion

Figure 28 : Mouvement inadéquate pour soulever un objet.

Des conseils sur les activités physiques regroupant les exercices d'étirements et de renforcements des muscles sont donnés.

Les muscles à étirer sont ceux habituellement sollicités en position raccourcie c'est-à-dire les fléchisseurs des membres et des muscles du tronc. L'étirement doit être doux, progressif et sans à-coups en s'aidant d'une respiration contrôlée et de chaque côté. On peut classer ces étirements avec une notion de temporalité : des étirements dit actifs interviennent le matin en effectuant une contraction volontaire de 6 secondes et un étirement simultané. Ils permettent de :

- Avoir une meilleure perception du corps
- Accroitre le sens de l'équilibre
- Développer l'aisance gestuelle
- Obtenir une sensation d'échauffement
- Accéder au bien-être

Les informations concernant les étirements de début de journées sont suivies de celles concernant les étirements en fin de journée dits passifs, par un étirement de 20 secondes, Ils permettent :

- Une réduction des tensions musculaires et des tensions nerveuses
- L'amélioration de la souplesse
- Une relaxation et une sensation de bien-être

En pratique ces exercices concernent tour à tour les muscles des membres supérieurs, inférieurs et du tronc.

B. Étirement et renforcement

i. Exercices d'étirement

a) Membres supérieurs

Paume contre paume, le praticien vient lever les avant-bras vers le haut tout en exerçant une pression équilibrée sur celle-ci. (Figure 29)

Figure 29 : exercice d'étirement des muscles fléchisseurs des doigts et poignets

Puis vient un étirement complémentaire (figure 31), le praticien se place devant une structure type parallélépipède (caisse en bois ou meubles) et vient poser ses paumes dans le sens inverse de son assise pour que ses avant-bras soient face vers l'avant, cela permet d'étirer également les doigts et les poignets.

Figure 30 : Étirements complémentaires des muscles fléchisseurs des avant-bras, poignets et doigts.

Enfin l'étirement du grand pectoral, il se fait en position debout, les épaules en position serrées, les omoplates collées l'une contre l'autre, avant-bras posé face contre un support et coude au même niveau que l'épaule, il suffit ensuite de tourner le bassin et les épaules vers le côté opposé.

Figure 31 : étirement du grand pectoral.

b) Membres inférieurs :

Muscles fléchisseurs de hanche et extenseur de genou. Le praticien est à demi assis sur une chaise, il saisit le dos de son pied par la main homolatérale et vient tracter celui-ci vers le haut et vers l'arrière (Figure 33)

Figure 32 : Étirements des muscles fléchisseurs de la hanche et extenseur du genou

L'étirement des muscles abducteurs et rotateurs médiaux se fait en position assise, avec cheville posée sur le genou controlatéral, celle-ci est tracté vers le haut tandis que la main opposée appuie sur le genou (de la jambe en adduction) vers le bas.

Figure 33. Étirements des Muscles adducteurs et rotateurs médiaux.

Pour finir l'étirement des muscles inférieurs, l'étirement global des muscles fléchisseurs du genou et du pied, en position assise se fait avec stabilisation par appui des membres supérieurs en arrière, le praticien vient descendre sur le membre inférieur en flexion du tronc, tronc bien en rectitude. Le membre inférieur à étirer genou en extension et pointe du pied relevée.

Figure 34 : étirement des muscles fléchisseurs du genou et du pied.

c) L'étirement du tronc

Assis sur une chaise, une main attrapant la portion temporale controlatérale, l'autre fixée à l'assise, le praticien va venir tracter son groupe tête- cou. Cela permet d'étirer les muscles du rachis cervical. Un second étirement intervient, celui du rachis thoracique, où avec son bras verticalisé, le praticien vient imprimer un mouvement d'inclinaison dans le sens du bras. Il s'assure de faire venir sa portion costale vers le haut et l'extérieur en opposition au bras.

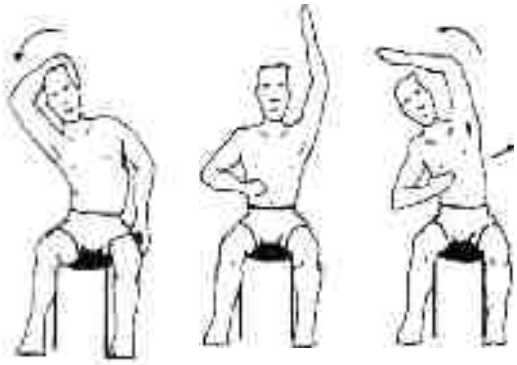


Figure 35 : Étirements des muscles du rachis cervical, puis du rachis thoracique

ii. Exercice de renforcement

Les exercices de renforcements concernent quant à eux les muscles moins sollicités, on y retrouve les muscles extenseurs des membres ainsi que ceux du tronc. Des exercices comme l'auto-grandissement permettent d'y parvenir.

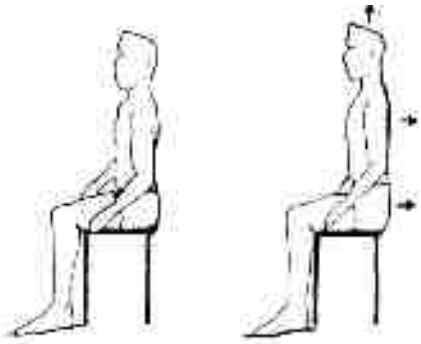


Figure 36 : Exercice d'auto-grandissement, permettant de renfoncer les muscles postérieurs du tronc dont le rachis cervical.

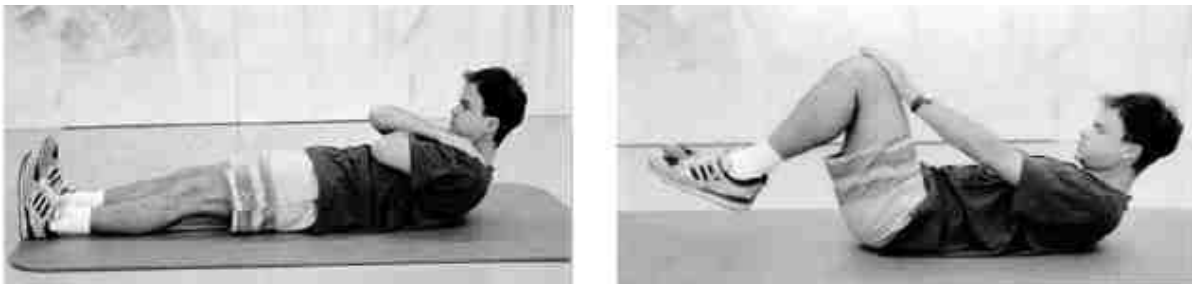


Figure 37 : Renforcement des muscles fléchisseurs du tronc

L'un des derniers temps fort se déroule au fauteuil. Après avoir effectué les différents mouvements, l'étudiant est invité à suivre une démonstration au fauteuil de tous les gestes dit ergonomiques ;

- Mise en tension de l'unit de soin à l'aide du pied
- Installation du patient
- Inclinaison du fauteuil dentaire en fonction de la localisation des tâches à effectuer (maxillaire ou mandibulaire).
- Bon positionnement du praticien (siège), assis, pieds à plats au sol et hanches fléchies à 90°, la colonne vertébrale droite sans rotation, en position corrigée, tète légèrement fléchie en avant et les bras le long du corps. Il s'agit d'un rappel des notions abordée en seconde année, appliquées en position réelle.

3) 3ème phase lors des stages cliniques dans le Pôle de Médecine et Chirurgie Bucco-Dentaires

Au sein du pôle de Médecine et de Chirurgie Bucco-Dentaires, une attention est portée à l'accompagnement ergonomique de l'étudiant. Une note de posture est même attribuée dans l'UF d'Odontologie Pédiatrique et dans l'UF de Prothèse.

Au sein de l'UF de Consultations d'Accueil Santé Urgences (CASU), les praticiens -enseignants nous aident à adopter une posture compatible avec la prise en charge des urgences et la gestion de la douleur chez le patient.

Au sein de l'unité d'odontologie de l'Hôpital de Hautepierre, une attention est portée sur la mise en fonctionnement des unités de travail, ainsi que leur entretien sous l'œil vigilant des assistantes soucieuses de prévenir tout trouble futur.

Après la partie pratique, l'ergonomie et la prévention des rachialgies passent également par l'évaluation théorique des connaissances cliniques de l'étudiant.
Un examen ayant lieu en DFASO2, nommé ECOS (pour Évaluation des Compétences par Objectifs Structurés), voit l'étudiant réaliser sous l'œil d'un groupe d'enseignants, un acte opératoire où sa posture fait partie de l'évaluation alors qu'il réalise son geste clinique sur un mannequin. L'exemple le plus probant est le positionnement du patient ainsi que du praticien pour l'avulsion d'une dent.

L'expérience des praticiens attachés est également mise en avant, ils participent par leur retour d'expérience, à la prise de conscience des étudiants sur l'intérêt de mettre en place le plus vite possible et sur le long terme une posture compatible avec la pratique de la chirurgie dentaire.

Enfin, en T1, un enseignement théorique d'ergonomie reprend notamment l'organisation spatiale d'un cabinet dentaire afin de favoriser des conditions de travail ne menant pas vers l'apparition de TMS.

III. Impact de l'enseignement de prévention des rachialgies sur 10 ans

1) Objectif

Notre étude a pour objectif de déterminer l'impact chez les chirurgiens-dentistes de l'enseignement d'ergonomie et de prévention des rachialgies délivré à Strasbourg, au travers d'une comparaison avec le précédent travail de thèse mené par Julien Denni en 2018. Ce dernier travail concernait 1004 praticiens répartis sur l'ensemble du territoire français (5) Notre étude s'adresse aux jeunes chirurgiens-dentistes diplômés depuis 2012 à Strasbourg, ayant donc bénéficié de l'enseignement. L'objectif est double puisque d'une part notre étude évalue l'efficacité de l'enseignement en place et d'autre part, elle permet de développer des pistes d'amélioration de celui-ci au besoin.

2) Matériel et Méthode

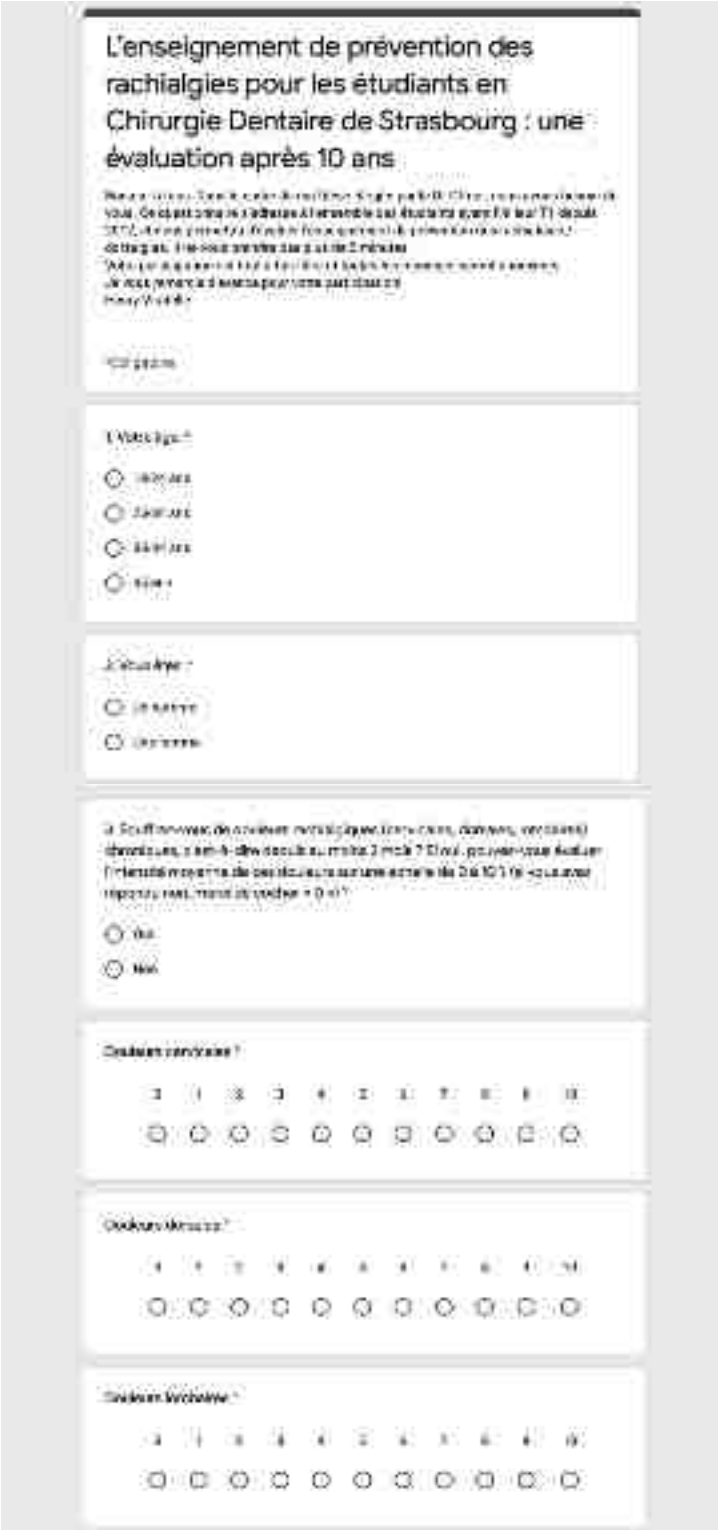
La première étape a consisté en l'établissement d'un questionnaire, dont certaines questions ont été calquées sur l'étude nationale de 2018 à des fins de comparaison. Le questionnaire a ensuite été testé auprès d'un groupe de 12 étudiants pour vérifier la compréhension et faire remonter d'éventuels problèmes.

Une fois finalisé, il est mis en ligne le 12 octobre 2020 à l'aide de l'outil Google Forms, et s'est vu clôturé le 8 janvier 2021. Ce questionnaire a été partagé sur le réseau social ***Facebook*** par le biais des groupes privés réunissant les anciens étudiants de Strasbourg par promotion, ainsi que par messages privés. L'accès à ces groupes est volontairement limité et contrôlé. Souvent leur création remonte à l'arrivée des étudiants en seconde année (DFGSO2). Les résultats ont été générés par Google Forms puis exportés et analysé sur Google Sheets et Microsoft Excel. Ils sont systématiquement mis en rapport avec les résultats nationaux de 2018 quand l'item le permet. La population cible est celle de tous les chirurgiens-dentistes diplômés depuis 2012 au sein de la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg.

Les analyses statistiques ont été réalisées via le logiciel https://biostatgv.sentiweb.fr/ et ont consisté en des tests du Chi2 pour la comparaison de proportions et tests t de Student pour la comparaison des intensités de douleurs. Un seuil de significativité de $p \leq 0.05$ a été déterminé.

Le questionnaire a été réalisé de manière délibérément simple et rapide à remplir dans le but de toucher une vaste audience sans rebuter les participants.

Le questionnaire apparaissait sous cette forme :



4. Des [illegible] ?*

- Oui
- Non

5. Avez-vous déjà [illegible] ou dans l'un des membres supérieurs ?*

- Oui
- Non

6. Avez-vous déjà [illegible] ou dans l'un des membres inférieurs ?*

- oui
- non

Lors de votre formation initiale, un enseignement de prévention des dorsalgies/rachialgies vous a-t-il été délivré.

7. Mettez-vous, ou avez-vous mis en place des éléments de cet enseignement dans votre [illegible] ?*

- oui
- non
- Je ne [illegible]

8. Si « oui » à la question 7, quand contribuez-vous de temps à [illegible] ?*

- Dès le début de mon exercice
- Dans la [illegible] de mon exercice
- [illegible]
- Après la [illegible] de mon exercice
- Non, [illegible] « oui » à la question 7

9. Si « oui » à la question 7, ces éléments de prévention des dorsalgies/rachialgies sont-ils mis en [illegible] ?*

- Oui
- Non
- Non, [illegible] « oui » à la question 7

10. En cas de rachialgie, que faites-vous pour obtenir un [illegible] ? (Il vous [illegible] ?*

Votre réponse

11. Pensez-vous qu'une [illegible] vous serait utile concernant la prévention des rachialgies ?*

- Oui
- Non

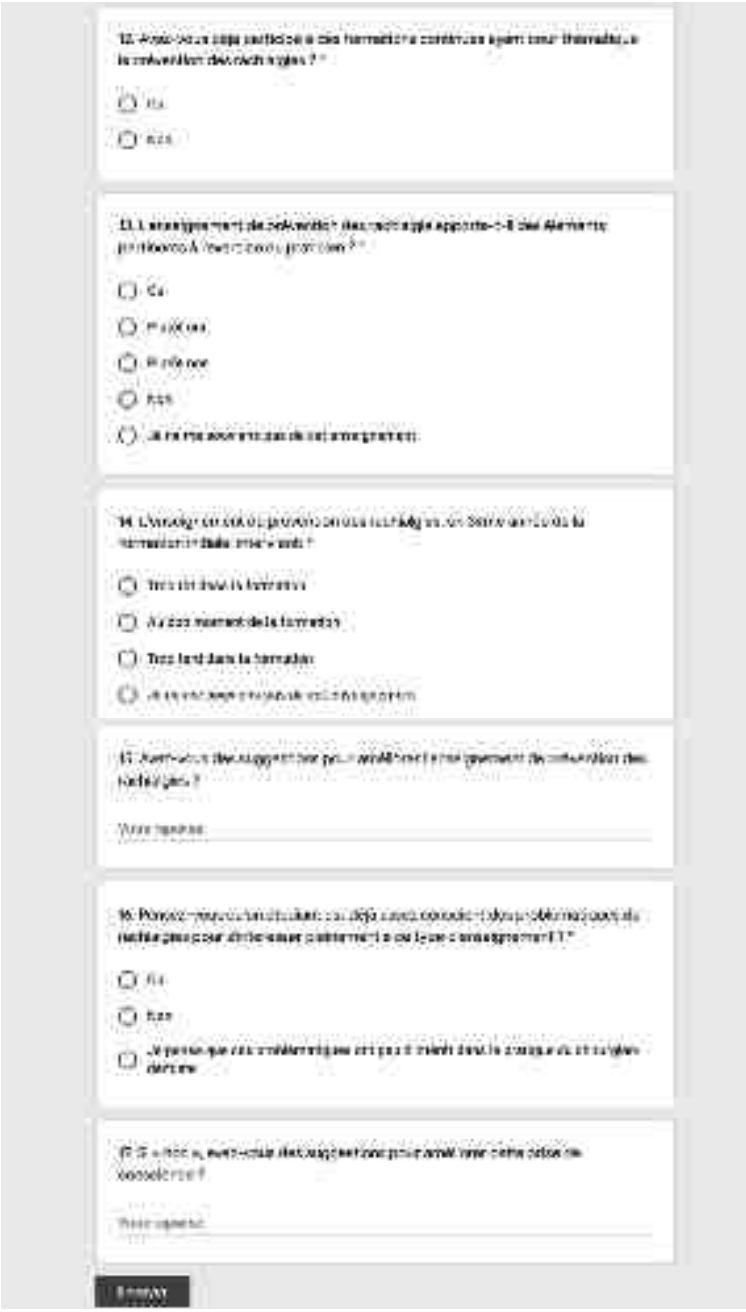


Figure 38 : Questionnaire issu de GoogleForms.

3) Résultats

Les réponses aux questions de 1 à 4 sont volontairement comparatives à l'étude de 2018. Pour obtenir une population de comparaison similaire et s'affranchir de biais liés à l'âge des répondants, nous avons fait le choix de prendre l'échantillon de 18-34 ans pour l'étude de 2022 et l'échantillon 18-35 ans pour l'étude de 2018. Les populations comparées sont rappelées pour chaque résultat où une comparaison a été effectuée.

Le nombre de participants s'élève à 102 et ils se répartissent comme suit :

<u>Question 1 :</u> Votre âge

<u>Figure 39 :</u> Age des répondants, étude de 2022

Parmi les participants, 14 personnes ont entre 18 et 24 ans, 82 personnes entre 25 et 34 ans, et 6 entre 35 et 44 ans. Aucune personne de plus de 45 ans n'a participé à cette étude.

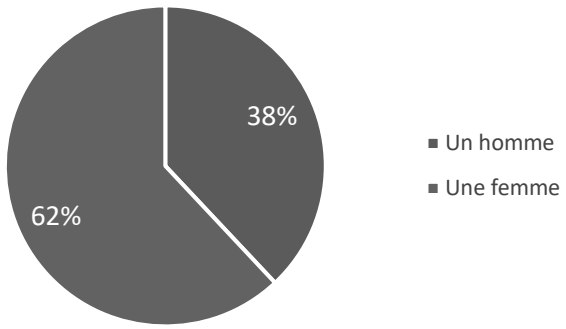
Comparaison avec l'étude de 2018 :

<u>Figure 40 :</u> Age des répondants, étude de 2018.

<u>Questions 2 :</u> vous êtes ?

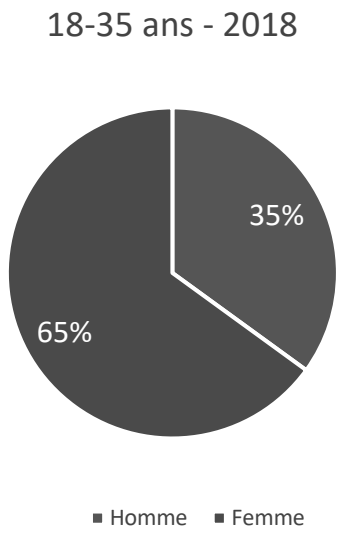
<u>Figure 41</u> : Sexe des répondants, enquête de 2022

64 participants était des femmes et 38 étaient des hommes



<u>Figure 42 :</u> sexe des répondants au questionnaire, enquête de 2018

Comparaison population 18-35 ans de l'étude de 2018 et 18–34 ans de 2022



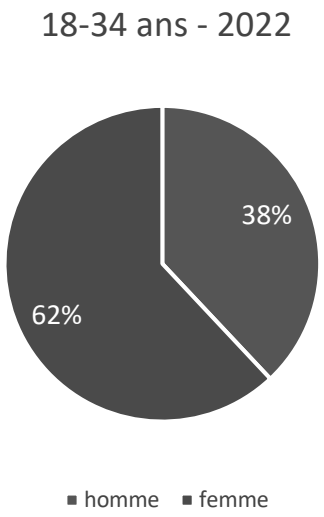


Figure 43 : Sexe des répondants de 18-35 ans en 2018

En comparant l'échantillon des 18-35 ans de l'étude de 2018 et les 18-34 ans de l'étude de 2022, le pourcentage homme/femme reste similaire. La différence n'est statistiquement pas significative.

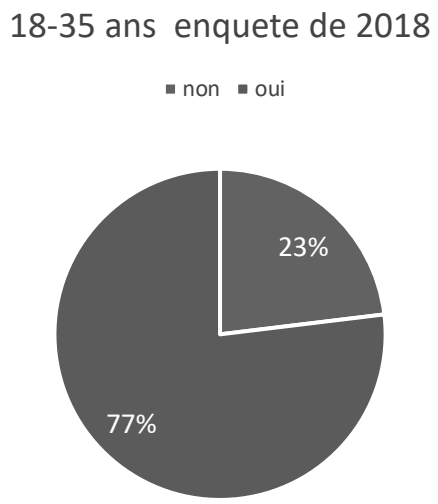
<u>Question 3</u> : Souffrez-vous de douleurs rachialgiques (cervicales, dorsales, lombaires) chroniques, c'est-à-dire depuis au moins 3 mois ? Si oui, pouvez-vous évaluer l'intensité moyenne de ces douleurs sur une échelle de 0 à 10 ? (si vous avez répondu non, merci de cocher « 0 »)

<u>Figure 44</u> : proportion de répondants souffrant de douleurs rachialgiques chroniques, enquête de 2022.

62 participants souffraient de douleurs rachialgiques et 38 n'en souffraient pas.

<u>Figure 45</u> : Proportion de répondants souffrant de douleurs rachialgiques chronique enquête de 2018

La population ayant répondu à l'enquête de 2022 semble moins impactée par les douleurs rachialgiques, on peut donc mettre en hypothèse que l'enseignement en ergonomie réduirait la survenue de ces douleurs. Cependant cette différence peut également être expliqué par le fait que l'échantillon est plus âgé pour l'enquête de 2018.



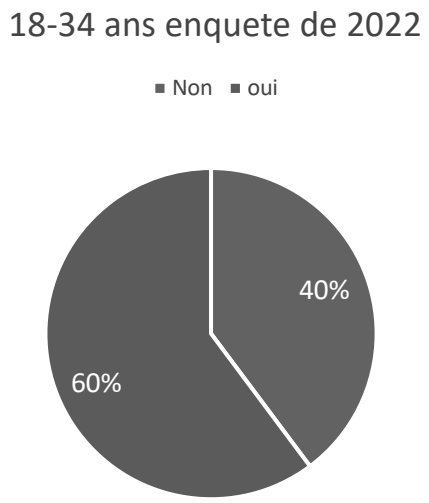
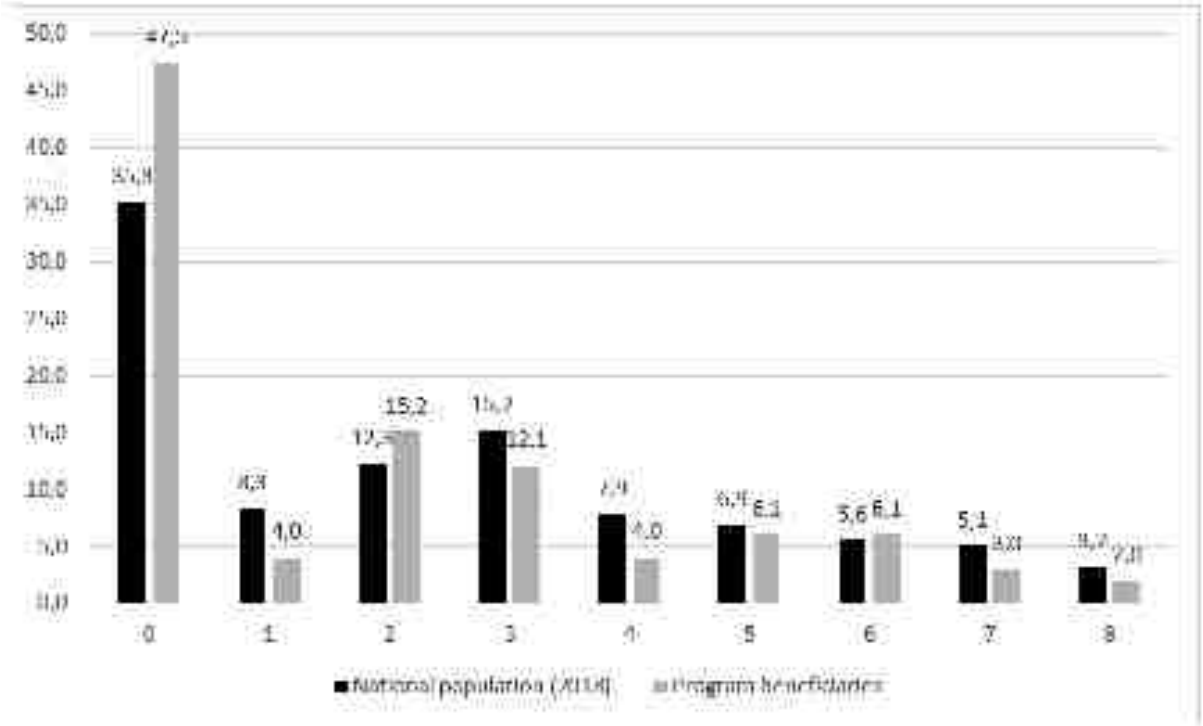


Figure 46 : Proportion des 18-35 ans de l'étude 2018 et des 18-35 ans de l'étude de 2022 souffrant de douleurs rachialgiques chroniques (enquête de 2022).

En comparant les populations du même âge pour les deux enquêtes, nous remarquons que la prévalence des rachialgies chroniques est moindre dans l'étude de 2022 (60%) par rapport à l'étude de 2018 (77%). Cette différence est significative (p<0.001).

Après s'être focalisé sur la douleur rachialgique chronique l'enquête se précise sur la localisation des douleurs ainsi que l'évaluation de celles-ci. Nous avons recours à l'EVA, de 0 à 10. Pour comparer l'étude de 2022 et de 2018, nous nous appuyons sur l'échantillon 18-34 ans (2022) et 18-35 ans (2018) et la douleur moyenne ressentie.

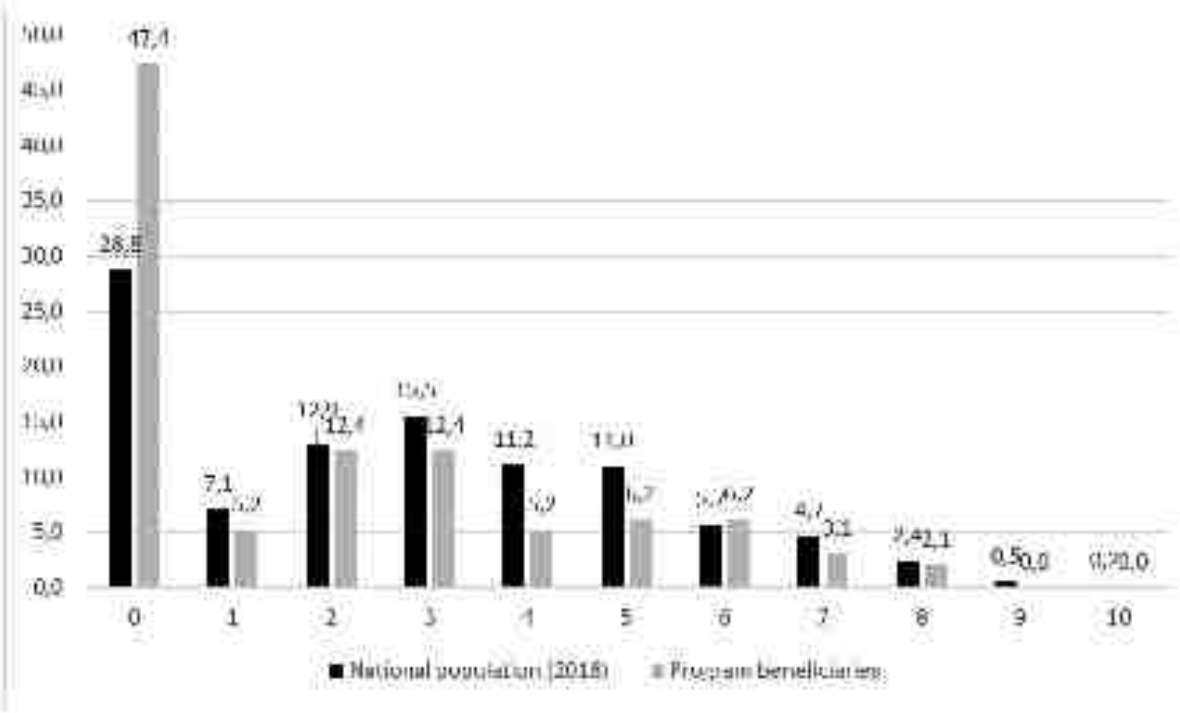
- <u>Douleurs cervicales :</u>



<u>Figure 47</u> : répartition (en %) des répondants en fonction de l'intensité des douleurs cervicales ressenties, en gris l'étude de 2022, en noir la population des 18-35 ans de l'étude de 2018.

La moyenne des douleurs cervicales ressenties est de 1,91 pour l'étude de 2022. La moyenne des douleurs ressenties est de 2,4 pour l'étude de 2018 chez les 18-35 ans. La différence est significative : p=0.05

- <u>Douleurs dorsales :</u>



<u>Figure 48</u> : répartition (en %) des répondants en fonction de l'intensité des douleurs dorsales ressenties, en gris l'étude de 2022, en noir la population des 18-35 ans de l'étude de 2018.

La moyenne des douleurs dorsales ressenties est de 1,94 pour l'étude de 2022. La moyenne des douleurs ressenties est de 2,72 pour l'étude de 2018 chez les 18-35 ans. La différence est significative : $p<0.001$

- Douleurs lombaires

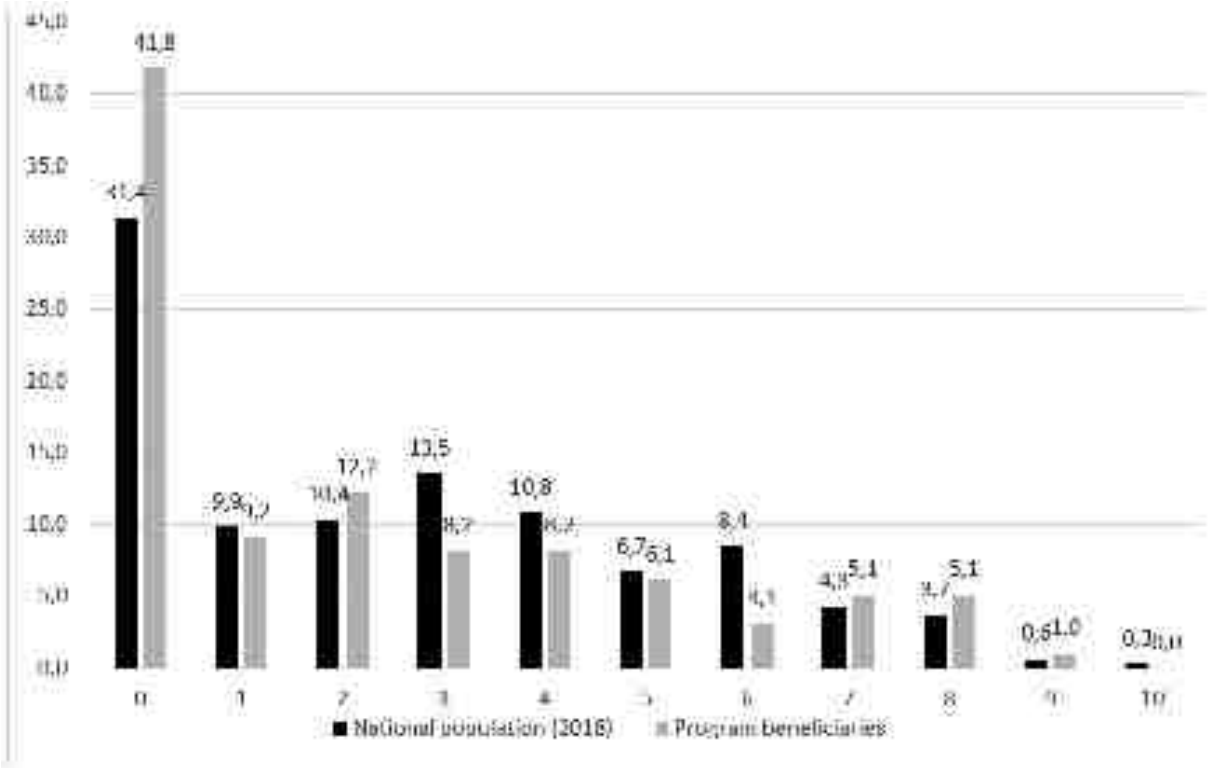


Figure 49 : répartition (en %) des répondants en fonction de l'intensité des douleurs lombaires ressenties, en gris l'étude de 2022, en noir la population des 18-35 ans de l'étude de 2018.

La moyenne des douleurs lombaires ressenties est de 2,26 pour l'étude de 2022. La moyenne des douleurs ressenties est de 2,67 pour l'étude de 2018 chez les 18-35 ans. La différence n'est pas significative : p=0.15

<u>Questions 4</u> : Des douleurs du rachis vous ont elles déjà empêché de pratiquer la chirurgie dentaire ?

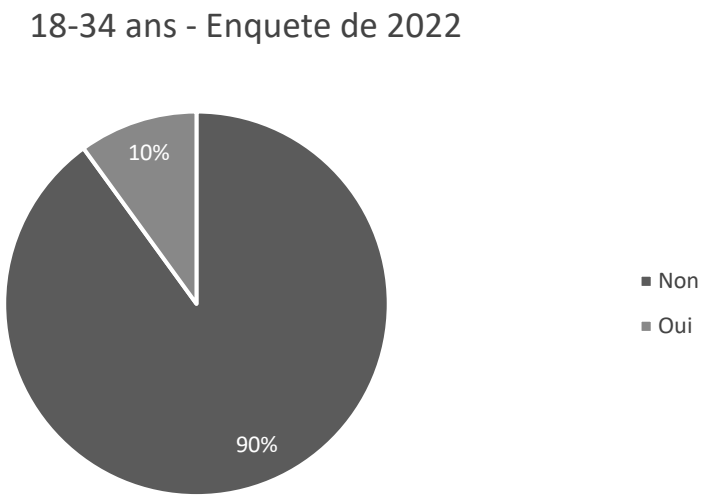
<u>Figure 50</u> : Proportion des répondants ayant déjà été empêché de travailler à cause de douleurs rachialgiques (2022)

Sur les 102 participants, 89 n'ont jamais eu d'incapacité de d'exercer contre 13.

<u>Figure51</u> : Proportion des répondants ayant déjà été empêché de travailler à cause de douleurs rachialgiques (2018)

Le groupe interrogé en 2022 semble moins impacté par l'incapacité de travail que celui de 2018.

Analyse de la population 18-34 ans



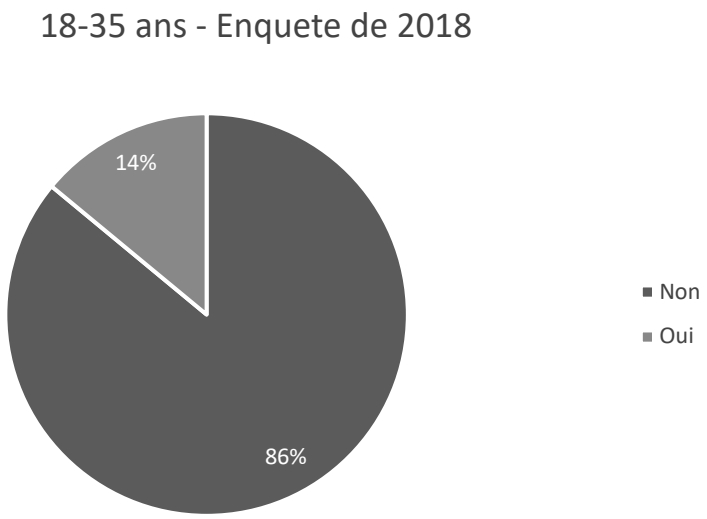


Figure 52 : Comparaison de l'échantillon 18-34 ans issu de l'étude de 2022 et de l'échantillon 18-35 ans issu de l'étude de 2018.

<u>Question 5</u> : Avez-vous déjà ressenti des douleurs à la ceinture scapulaire (épaules), ou dans l'un des membres supérieurs ?

<u>Figure 53</u> : Proportion des douleurs dans les membres supérieurs (2022)

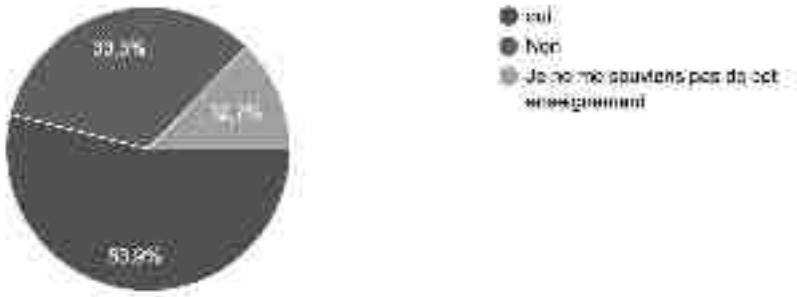
Parmi la population interrogée, 69 personnes ont déjà ressenti des douleurs dans l'un des membres supérieurs contre 33 qui n'en ont jamais ressenti.

<u>Questions 6</u> : Avez-vous déjà ressenti des douleurs à la ceinture pelvienne (bassin/hanche), ou dans l'un des membres inférieurs ?

<u>Figure 54:</u> Proportion des douleurs dans les membres inférieurs (2022)

Un total de 55 personnes a présenté des douleurs comme énoncé, 47 aucune.

<u>Question 7 :</u> Mettez-vous, ou avez-vous mis en place des éléments de cet enseignement dans votre pratique quotidienne (étirement, et entretien musculaire/ renforcement ; posturologie et ergonomie) ?



<u>Figure 55</u> : Proportion des interrogés qui mettent en place des éléments de l'enseignement au quotidien (2022)

Parmi les 102 sujets interrogés ; 55 personnes déclarent mettre en place des éléments de l'enseignement, 34 non, et 13 ne se souviennent pas de cet enseignement.

En confrontant les données issues de la questions 5, 6 et 7, nous pouvons en déduire que parmi les 53,9 % d'individus qui ont mis en place cet enseignement, 36% présentent des douleurs dans la portion supérieure et 23% dans la portion inferieure du rachis.

<u>Question 8 :</u> Si « oui » à la question 7, après combien de temps d'exercice ?

<u>Figure 56</u> : Répartition des réponses sur le nombre d'années d'exercice attendu pour mettre en place des éléments de l'enseignement (2022)

Parmi les 102 personnes, 45 déclarent être non concernées car n'ont pas répondu « oui » à la question 7. Concernant les autres :

- 31 personnes ont mis en place des éléments de l'enseignement dès le début de leur exercice
- 11 personnes lors de leur première année
- 13 entre la première et la 5ème année d'exercice
- 2 après la 5ème année.

<u>Question 9 :</u> Si « oui » à la question 7, ces éléments de prévention des dorsalgies/ rachialgies sont-ils mis en place à ce jour ?

<u>Figure 57</u> : Proportion des répondants déclarant utiliser encore au quotidien les notions abordées dans l'enseignement.

Sur l'ensemble des individus interrogés, 50 ont répondu « oui » ; 45 sont « non concerné » et 7 ont répondu « non »

<u>Question 10</u> : En cas de rachialgies, que faites-vous pour diminuer ces douleurs ? (si vous n'avez pas de douleurs répondez NC).

Il s'agissait ici d'une question ouverte où nous retrouvons majoritairement dans l'ordre suivant :

- Étirements (34 % d'apparition)
- Recours à un kinésithérapeute ou ostéopathe. (24 % d'apparition)
- Yoga/ renforcement musculaire. (20% d'apparition)

<u>Question 11</u> : Pensez-vous qu'une remise à niveau vous serait utile concernant la prévention des rachialgies ?

<u>Figure 58</u> : Proportion des réponses quant à l'utilité d'une remise à niveau des préventions des rachialgies (2022)

Parmi les 102 participants : 84 ont répondu « oui » et 18 « non »

<u>Question 12</u> : Avez-vous déjà participé à des formations continues ayant pour thématique la prévention des rachialgies ?

<u>Figure 59</u> : Proportion d'interrogé ayant par la suite participé à une formation continue sur la prévention des rachialgies

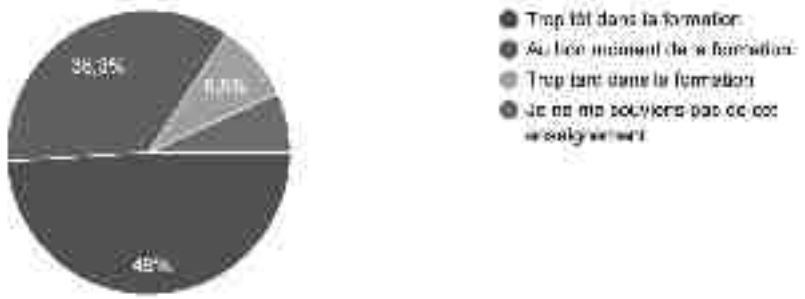
Seules 2 personnes ont participé à des formations continues sur cette thématique.

<u>Question 13</u> : L'enseignement de prévention des rachialgies apporte-t-il des éléments pertinents à l'exercice du praticien ?

<u>Figure 60</u> : Répartition des réponses sur la pertinence de la prévention des rachialgies (2022)

Au sein des 102 interrogés, 48 répondent « plutôt oui » ; 37 « oui » ; 6 plutôt « non » et 11 « je ne me souviens pas de cet enseignement »

<u>Question 14 :</u> L'enseignement de prévention des rachialgies, en 3ème année de la formation initiale, intervient :



<u>Figure 61</u> : Répartition des réponses quant au moment de la mise en œuvre de l'enseignement de prévention des rachialgies (2022)

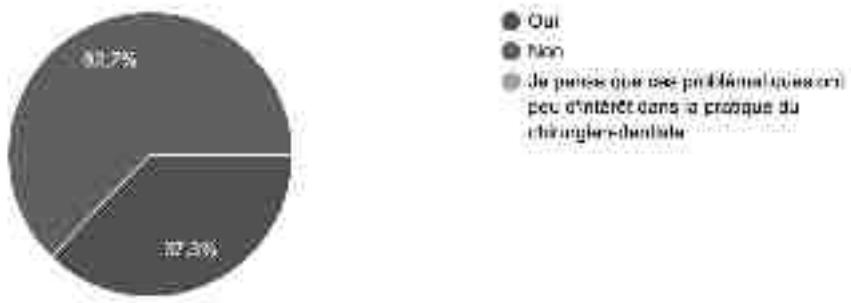
Parmi les données récupérées : 35 personnes pensent que cet enseignement est mis en place « Au bon moment de la formation » , 50 « trop tôt dans la formation », 9 « trop tard dans la formation », 7 ne se souviennent pas de cet enseignement.

<u>Question 15 :</u> Avez-vous des suggestions pour améliorer l'enseignement de prévention des rachialgies ?

Question volontairement ouverte, nous retrouvons majoritairement les propositions suivantes :

- Plus de travaux pratiques : 14 %
- Notation sur la posture en clinique 10 %
- Faire un rappel chaque année : 30 %
- Usage d'aide optique dès la pré-clinique. 5 %

<u>Question 16</u> : Pensez-vous qu'un étudiant est déjà assez conscient des problématiques de rachialgies pour s'intéresser pleinement à ce type d'enseignement ?



<u>Figure 62</u> : Répartition des réponses sur la conscience des problématiques de rachialgies (2022)

Parmi les 102 participants, 64 répondent « non » contre 38 « oui »

<u>Question 17 :</u> Si « non », avez-vous des suggestions pour améliorer cette prise de conscience ?

Question ouverte, voici ci-dessous les réponses les plus fréquentes :

- Information répétée sur les différentes années du cursus, insister de manière plus poussée sur le travail en vue indirecte, cours d'ergonomie (même si déjà donnés, insister sur le travail au fauteuil, l'organisation du plan de travail etc..) 32 % .
- Remise à niveau en T1 14% .
- Témoignages de praticiens : 30%.

4) Discussion

L'analyse des résultats obtenus nous amène aux observations suivantes :

Dans un premier temps, les douleurs chroniques sont moins présentes chez les chirurgiens-dentistes interrogés en 2022, issus de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg, et ayant bénéficié de l'enseignement de prévention des rachialgies. En effet, 40 % des 18-34 ans de notre récente étude ne présentent aucune douleur chronique comparé aux 22,1% des 18-35 ans de l'enquête de 2018 auprès d'une population nationale de chirurgiens-dentistes. Cette différence marquée et significative pourrait être due à l'enseignement délivré sur l'ergonomie et la prévention des rachialgies. Même si les femmes présentent un risque accru de souffrir de rachialgies chroniques (13)(26), le sexe des répondants ne semble pas pouvoir impacter cette étude comparative étant donné que les deux populations sont similaires de ce point de vue.

La durée de pratique peut influencer les résultats cependant pour l'échantillon comparé, en émettant l'hypothèse qu'un praticien soit diplômé à 25 ans, cela représente 5 ans d'exercice pratique et clinique par la formation initiale puis 10 années d'exercice actives, le risque de présenter des douleurs peut donc être différent en fonction de la durée de travail propre à chacun lors de sa formation initiale puis lors de sa vie professionnelle.
En affinant les résultats, notamment au niveau de la localisation des douleurs chroniques, les praticiens interrogés en 2022 présentent une douleur moyenne évaluée à 2,0 tous sièges confondus, contre 2,6 pour l'étude de 2018. Avec cette diminution des douleurs chroniques, l'incapacité de travail suit également la même tendance. Les chirurgiens-dentistes interrogés en 2022 qui ont présenté une incapacité de travail liée à des rachialgies représentent 10 % contre 20 % des interrogés de 18-35 ans dans l'enquête de 2018, et 14% pour la population du même âge de cette étude. Même si cette dernière différence n'est pas statistiquement significative, ceci va encore une fois dans le sens d'une efficacité du programme de prévention des rachialgies.

Dans un second temps, l'enquête nous apporte des pistes d'amélioration. À ce jour 53 % des interrogés ont mis en place des éléments de cet enseignement. Sur cette même population, 67,7 % ont répondu « oui » à la présence de douleurs scapulaires et 44,1 % oui aux douleurs pelviennes. Il y a donc 36 % de ceux qui ont mis en place ce module qui présentent des douleurs dans l'étage supérieur et 23 % dans l'étage inférieur. L'hypothèse d'une amélioration du module d'enseignement reste donc d'actualité puisque des praticiens ayant mis en place des éléments d'enseignement perçoivent toujours des douleurs. Il est également à noter que 47 % des praticiens ne mettent pas en place cet enseignement : s'en dégagent donc des pistes de réflexions. En effet quelles en sont les causes ? Est-ce l'absence de douleurs ? La présence de celles-ci, mais le manque de temps ? Il est à noter que seuls 33 % de ceux qui ont mis en place ces éléments l'on fait dès le début de leur exercice. Il serait donc important de trouver la cause de cette absence de mise en place pour pouvoir améliorer ce point et toucher une plus grande part de praticien, puis dans un second temps de peut-être étudier les éléments enseignés pour gagner en efficacité de réduction des rachialgies. Le point qui semble crucial à améliorer est la prise de conscience, dès le début par les étudiants, de l'importance de la prévention des rachialgies.

Notons également que les praticiens restent demandeurs de formations supplémentaires : en effet, 82 % se disent prêt à en suivre. Ce résultat contraste avec les 2 % de praticiens ayant participé à une formation continue sur la prévention des rachialgies. Des questions s'en dégagent donc, comment expliquer cela ? Le manque d'attractivité des formations continues ? Ou leur nombre bien trop limité ? On ne recense que 3 grandes formations à l'échelle nationale avec pour la plupart, les mêmes intervenants.

Cette étude s'est voulue comparative d'une part pour évaluer l'efficacité de l'enseignement, mais également constructive et de façon coopérative, car c'est grâce aux témoignages de ces anciens étudiants de la faculté de Chirurgie dentaire de Strasbourg, que des pistes d'amélioration s'en détachent. En effet, 49 % des praticiens jugent que l'enseignement arrive trop tôt dans la formation initiale. Est-il donc intéressant de décaler celle-ci ? Au risque de voir des habitudes pernicieuses se mettre en place et prendre le pas sur la pratique ? À l'aide des questions ouvertes, nous avons pu mieux comprendre et distinguer leurs attentes pour faire

évoluer cet enseignement. Dans l'ensemble, les praticiens souhaiteraient avoir plus des rappels annuels ainsi que plus de travaux pratiques. Des témoignages de praticiens enregistrés sous forme de capsules vidéo et diffusés au cours ou à la fin des TDs pourraient également accélérer la sensibilisation des étudiants. Une solution de QR code référé à de courtes videos sur les étirements et affichés dans différents points du centre de soin pourrait faciliter la réalisation d'étirement notamment en cas de doute sur celui-ci. Une évolution de l'enseignement peut également être envisagée comme définir 1h de cours/TP par an sur ces troubles pour faire des rappels et vérifier les connaissances de chacun.

Plusieurs limites apparaissent pour notre étude. Tout d'abord, l'échantillon de 102 individus reste relativement faible par rapport à l'ensemble des étudiants sur 10 promotions, soit environ 15 %. En revanche, le risque d'avoir une personne non-chirurgien-dentiste répondre est nul. Le questionnaire aurait pu être plus exhaustif, cependant le risque de rebuter les interrogés en aurait été plus grand. Un biais de mémorisation est également possible, car pour certains interrogés l'enseignement remonte à 10 ans, cependant nous avons tenté de limiter ce biais en y mentionnant dans le questionnaire « Je ne me souviens pas de cet enseignement ». Aussi, les réponses récoltées devraient être fidèles du ressenti des participants. Il en est de même pour le biais de sélection. Un praticien souffrant de rachialgie aurait pu répondre plus facilement au questionnaire car se sentant plus concerné par le sujet de cette enquête. Ce même biais est d'ailleurs retrouvé dans l'enquête nationale de 2018.

CONCLUSIONS

Exercer le métier de chirurgien-dentiste, exigeant sur le plan intellectuel mais également sur le plan manuel, n'est pas sans conséquences pour le corps du praticien. En effet l'évolution scientifique galopante de la profession et l'hyper modernisation des plateaux techniques font que le praticien d'aujourd'hui devient un « hyper-praticien », qui se doit d'être conscient de tous les enjeux techniques, biologiques, humains et financiers autour de sa pratique et autour du patient. Cependant, est-il conscient des enjeux et des répercussions de ses éventuelles douleurs physiques sur son exercice ?

Dentisterie et douleurs furent pendant longtemps synonymes dans notre profession et pas que pour les patients, comme en témoignent les douleurs chroniques et les troubles musculo-squelettiques touchant cette profession. Que ce soit par les études du Dr Ginisty dans les années 2000 ou celle du Dr Denni plus contemporaine, la profession de chirurgien- dentiste s'accompagne largement du traditionnel « mal de dos ». Cependant, nous assistons à une prise de conscience collective où le professionnel est plus sensible à son état de santé, et ce, dès le début de son cursus. Cette conscience est également universitaire puisque par la volonté des enseignants, la prévention de ces troubles est abordée de plus en plus tôt, de plus en plus souvent.

Notre étude, qui reprend et complète l'ouverture de celle du Dr Denni, traite la problématique d'efficacité et d'évaluation d'un enseignement d'ergonomie et de prévention des rachialgies mis en place au sein de la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg, et ce, depuis 10 ans. Cette étude s'est portée sur un échantillon de 102 praticiens diplômés de la faculté de Strasbourg et ayant bénéficié de l'enseignement complet. En comparant les échantillons des 18-35 ans de l'étude nationale précédente de 2018 et les 18-34 ans de la présente étude de 2022, nous constatons une diminution de la douleur moyenne tous sièges confondus (cervicales, dorsales et lombaires), une diminution des incapacités de travailler, mais aussi de manière plus globale, une diminution de la prévalence et de l'intensité de ces troubles musculo-squelettiques pour cette population « ergonomiquement consciente ». Ces résultats positifs sont ainsi en faveur de l'efficacité de ce module pédagogique. Cet enseignement constitue ainsi une base solide pour diminuer la pénibilité de l'exercice de la chirurgie dentaire.

Cette étude se veut également être une fenêtre vers l'amélioration de l'information et de la formation des chirurgiens-dentistes, puisqu'après s'être penchée sur l'évaluation chiffrée, elle interroge les praticiens sur les différentes idées destinées à l'amélioration continue de l'enseignement, sous forme de questions ouvertes. Il en ressort que le praticien est demandeur d'une mise à jour régulière de ses connaissances, d'un rappel régulier au cours de son cursus initial, et surtout de possibilités de formations post-universitaires plus étoffées.

L'avenir de la profession pourrait-elle rallier le zéro-rachialgies grâce à l'information et la prévention d'un public toujours plus large ? C'est certes l'objectif de cet enseignement, mais l'amélioration des conditions de travail devra également se faire en collaboration avec les industriels qui doivent développer de nouveaux équipements, dans un souci de progrès ergonomique. De manière, peut-être un peu extrême, on pourrait se demander si l'on va un jour voir l'usage d'exosquelettes au cabinet, au service de la prévention des rachialgies du praticien ? Cette idée, que l'on pourrait presque qualifier de science-fiction, ne semble pourtant plus si lointaine puisqu'aujourd'hui l'industrie automobile et l'armée l'ont déjà adoptée.

Faculté de chirurgie dentaire
université de strasbourg

SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : VIRATELLE Henry

Titre de la thèse : L'enseignement de prévention des rachialgies pour les étudiants en Chirurgie Dentaire de Strasbourg : une évaluation après 10 ans

Directeurs de thèse : Docteurs Damien OFFNER et Bénédicte SCHOSSIG

VU
Strasbourg, le : 25 avril 2022
Le Président du Jury,

Professeur A-M. MUSSET

VU
Strasbourg, le : 27 AVR. 2022
L'Administratrice provisoire de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,

Professeur C. TADDEI-GROSS

Faculté de Chirurgie Dentaire de Strasbourg - service de scolarité / bureau des thèses
8 rue Sainte Elisabeth - 67000 Strasbourg

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. FONCTION PUBLIQUE. Troubles musculo-squelettiques (TMS) | Portail de la Fonction publique [Internet]. [cité 25 août 2020]. Disponible sur: https://www.fonction-publique.gouv.fr/troubles-musculo-squelettiques-tms

2. GINISTY J. Problèmes rachidiens du chirurgien-dentiste : Traitement et prévention. 1999;

3. GINISTY J. Résultats de l'enquête relative aux maladies professionnelles des chirurgiens dentistes. Bull Académie Natl Chir-Dent 45. 2002;vol.4:107-20.

4. HAYES M, COCKRELL D, T SMITH D. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. Int J Dent Hyg. 2009;vol 7(3):159-65.

5. FERNANDEZ DE GRADO G, DENNI J, MUSSET A-M, OFFNER D. Back pain prevalence, intensity and associated factors in French dentists: a national study among 1004 professionals. Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. nov 2019;28(11):2510-6.

6. DENNI J. Chirurgiens-Dentistes et Rachialgies : Prévalences, Facteurs de risques et Prévention. Thèse d'exercice. 2018.

7. BOURGEOIS, LEBRUN, CHARLOT, DERRIENE. Rachialgies en milieu professionnel : Quelles voies de prévention ? Collect Expert Collect Inserm [Internet]. 1995 [cité 5 janv 2022]; Disponible sur: https://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/211

8. PILARDEAU P. Manuel pratique de médecine du sport. MASSON. 1987. p131-135 p.

9. RANNOU F. Disque intervertébral et structures voisines de la colonne lombaire : anatomie, biologie, physiologie et biomécanique. 2020;14.

10. KAMINA P. Anatomie Clinique : tête, cou, dos. Tomes 2. Maloine. Vol. 2. 2013. p157 p.

11. MATHIEU S. ANATOMIE DE LA COLONNE VERTEBRALE. :3.

12. AKESSON I, HANSSON GA, BALOGH I, MORITZ U, S. Quantifying work load in neck, shoulders and wrists in female dentists. Int Arch Occup Environ Health. 1997;69(6):461-74.

13. BLANC D, FARRE P, HAMEL O. Variability of musculoskeletal strain on dentists: an electromyographic and goniometric study. Int J Occup Saf Ergon JOSE. 2014;20(2):295-307.

14. PROTEAU R-A, LE BEAU G, PARENT D, Association pour la santé et la sécurité du travail secteur affaires sociales. Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire. Montréal: ASSTSAS; 2007.

15. INVS. TMS d'origine professionnelle : une préoccupation majeure, Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire [en ligne], 2010.

16. SPF HC, ROQUELAURE Y. Troubles musculo-squelettiques d'origine professionnelle en

France. Où en est-on aujourd'hui ? Numéro thématique - TMS d'origine professionnelle. Une préoccupation majeure [Internet]. [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-liees-au-travail/troubles-musculo-squelettiques/troubles-musculo-squelettiques-d-origine-professionnelle-en-france.-ou-en-est-on-aujourd-hui-numero-thematique-tms-d-origine-professionnelle.-u

17. AMELI. Comprendre les troubles musculo-squelettiques [Internet] [Internet]. Disponible sur: https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/tms/comprendre-troubles-musculosquelettiques (ref douleur)

18. DGOS. La douleur [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2020 [cité 31 août 2020]. Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/douleur/article/la-douleur

19. SPITZER WO, LEBLANC FE, DUPUIS M, ABENHAIM L. Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monagraph for clinicians. Spine. 1987;

20. LAZORTHES G. Le syndrome de la branche posterieure des nerfs rachidiens. Presse Med. 1956;64:2022.

21. MOUSSUS E. Le siège opérateur, "outil" indispensable du chirurgien-dentiste : évolution du concept vers le siège idéal. Bordeaux; 2002.

22. DGFAP. Guide pratique : Démarche de prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS), 69 p. http://www.fonction-publique.gouv.fr. 2015;69p.

23. BOURGEOIS P, CHARLOT J, DERRIENIC F, LEBRUN T, LECLERC A, MEYER J-P. Rachialgies en milieu professionnel: quelles voies de prévention? Collect Expert Collect Inserm. 1995;204.

24. BLANC D. Nous souffrons du dos, des cervicales, des épaules ! ... . Dental Tribune France. 2014 [cité 8 juin 2021]. Disponible sur: https://fr.dental-tribune.com/news/nous-souffrons-du-dos-des-cervicales-des-epaules-mais-comment-travaillons-nous/.

25. BOGDUK N. Prise en charge des cervicalgies aigues et chroniques : une approche fondée sur les preuves. Elssevier. 2006;p3-5.

26. DARRIEUX M-C. Ergonomie professionnelle du chirurgien-dentiste: « de l'historique à la tendance de l'exercice au 21ème siècle ». Bordeaux II; 2008.

27. COFER. Rhumatologie. Item 215. 4ème Edition. Elsevier-Masson; 2015. 432p p.

28. AMELI. Qu'est-ce qu'une scoliose ?. [cité 31 août 2020]. Disponible sur: https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/scoliose/definition-causes.

29. HAS (Haute Autorité de Santé). . Scoliose structurale évolutive Site internet : HAS.

Saint-Denis La Plaine (France) ; [consulté le 5 mai 2021]. 2008;

30. MORVAN G. Détérioration de la colonne vertébrale et vieillissement. Renseignements fournis par l'imagerie – Académie nationale de médecine | Une institution dans son temps [Internet]. [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: https://www.academie-medecine.fr/deterioration-de-la-colonne-vertebrale-et-vieillissement-renseignements-fournis-par-limagerie/

31. MOREL-FATIO, VASSEL P. Lombalgie chronique commune. 2007;

32. AIRAKSINEN O, BROX JI, CEDRASCHI C, HILDEBRANDT J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc. mars 2006;15 Suppl 2:S192-300.

33. CHERIN C, DE JAEGER. La lombalgie chronique : actualités, prise en charge thérapeutique. Médecine Longévité. sept 2011;p103.

34. ROZENBERG S. Lombalgie chronique : définition et prise en charge,. Rev Prat. 2008;58:265 à 269.

35. INRS. Lombalgie. Effets sur la santé - Risques - [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/risques/lombalgies/effets-sur-la-sante.html.

36. INRS. Troubles musculosquelettiques (TMS). Facteurs de risque - Risques . [cité 5 janv 2022]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/risques/tms-troubles-musculosquelettiques/facteurs-risque.html.

37. DE JAEGER C. Physiologie du vieillissement. EMC- Kinésithérapie - Médecine physique - Réadaptation. 2011;

38. RILEY JL, ROBINSON ME, WISE EA, MYERS CD, FILLINGIM RB. Sex differences in the perception of noxious experimental stimuli: a meta-analysis. Pain. févr 1998;74(2-3):181-7.

39. BASCOU C. La place de la pratique sportive dans la prévention et le traitement des troubles musculo-squelettiques chez le chirurgien dentiste. Université de Lorraine; 2017.

40. INJEP (Institut national de la jeunesse et du sport). Chiffres-cles-sport-2020.pdf [Internet]. [cité 8 juin 2021]. Disponible sur: https://injep.fr/wp-content/uploads/2020/11/Chiffres-cles-sport-2020.pdf.

41. VALACHI B. Practice dentistry pain-free. Posturedontics Press Portland OR 26:69. 2008;

42. INSERM. Stress au travail et santé - Situation chez les indépendants- La science pour la santé. [cité 11 sept 2020]. Disponible sur: https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/stress-travail-et-sante-situation-chez-independants.

43. INRS - Stress au travail; les étapes d'une démarche de prévention , [Internet]. [cité 11

sept 2020]. Disponible sur: https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/ed6011.pdf

44. KADEFORS R. Recruitment of low threshold motor-units in the trapezius muscle in different static arm positions. Ergonomics. 1999;42:359-75.

45. TAKASHI I, MORITA J. Human-Centered Dental Treatment System formation. CGWORLD Editorial. Struct Hum. 2012;(ref 26).

46. DOLAN P, ADAMS MA, HUTTON WC. Commonly adopted postures and their effect on the lumbar spine. Spine. févr 1988;13(2):197-201.

47. BINHAS E. La gestion globale du cabinet dentaire Volume 3 [Internet]. CDP. 2011 [cité 1 nov 2020]. (Memento). Disponible sur: https://www.unitheque.com/la-gestion-globale-cabinet-dentaire-volume/cdp/Livre/66094

48. NACHEMSON A. The Influence of Spinal Movements on the Lumbar Intradiscal Pressure and on the Tensile Stresses in the Annulus Fibrosus. Acta Orthop Scand. 1 janv 1963;33(1-4):183-207.

49. BLANC D. Trois bonnes raisons d'allonger son patient. déc 2013;Dental Tribune Édition Française:pp 18.

50. SUSTENTATION : Définition de SUSTENTATION [Internet]. [cité 20 juin 2021]. Disponible sur: https://www.cnrtl.fr/definition/sustentation