

Guide de prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) en clinique dentaire



ASSTSAS
www.asstsas.qc.ca

ensemble (en) prévention

ÉDITION RÉVISÉE 2007

**L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail
du secteur affaires sociales (ASSTSAS)**

Mission

L'ASSTSAS a pour mission de « promouvoir la prévention en santé et en sécurité du travail et soutenir, dans un cadre paritaire, le personnel et les établissements du secteur de la santé et des services sociaux, par des services conseils et des activités d'information, de formation, de recherche et de développement, dans la mise en œuvre d'actions de prévention qui visent :

- l'identification et l'élimination à la source des dangers pour la santé et la sécurité dans le but de préserver l'intégrité physique et psychologique du personnel ;
- l'optimisation des conditions d'exercice du travail pour l'amélioration de la santé et de la qualité de vie au travail du personnel ;

tout en favorisant l'efficience des processus de travail et en tenant compte de la sécurité de la clientèle des établissements ».

Structure paritaire et source de financement

L'ASSTSAS, organisme à but non lucratif, est gérée par une assemblée générale et un conseil d'administration composés en nombre égal de représentants des associations syndicales et patronales du secteur. Son financement provient principalement des cotisations perçues auprès de tous les employeurs du secteur de la santé et des services sociaux.

La réalisation de ce document a été rendue possible grâce à la collaboration des personnes suivantes.

Direction :	Gilles Le Beau Diane Parent
Recherche et rédaction :	Rose-Ange Proteau
Collaboration :	Chantal Aurousseau Sylvie Bédard Lisette Duval Christiane Gambin Jocelyn Villeneuve
Illustrations :	Louise Martel, illustration.design Rose-Ange Proteau (photos et retouches)
Bureautique :	Éditique Myrsa enr. Rose-Ange Proteau

Ce document a été soumis au comité nouvelles clientèles du conseil d'administration de l'ASSTSAS, lequel l'a approuvé unanimement le 17 avril 2002. Sont membres du comité : Sylvie Chartrand, Donald Gauvin, Serge Gourre, Mario Ladouceur, Michel Prévost, Louise Ricard.

IL EST INTERDIT DE REPRODUIRE CE DOCUMENT EN TOUT OU EN PARTIE, SOUS QUELQUE FORME QUE CE SOIT, SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE L'ASSTSAS. TOUTE DEMANDE À CET EFFET DOIT ÊTRE ACHÉMINÉE AU SECRÉTARIAT GÉNÉRAL DE L'ASSTSAS.

Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales
5100, rue Sherbrooke Est, bureau 950
Montréal (Québec) H1V 3R9
Téléphone : 514 253-6871 1 800 361-4528
Télécopieur : 514 253-1443
Internet : www.asstsas.qc.ca

Dépôt légal : Bibliothèque et Archives nationales du Québec (4^e trimestre 2007)
Bibliothèque nationale du Canada (4^e trimestre 2007)
ISBN : 978-2-922036-72-5
©ASSTSAS R2002 (édition révisée 2007)
Code : 210-1007 (GP50)

Avertissement

Les renseignements que ce document contient ne sont pas exhaustifs. De même, ils ne constituent en aucun cas une interprétation juridique des règlements et de la loi.

Votre association sectorielle, l'ASSTSAS, ne garantit aucunement que les accidents du travail, les maladies professionnelles et les dangers en ces matières seront nécessairement éliminés par l'information procurée par ce document ou par l'observance des mesures préventives qu'il suggère.

Il y a des circonstances de lieu et de temps, de même que des conditions générales ou spécifiques, qui peuvent favoriser, diminuer ou éliminer la pertinence des informations transmises ou l'efficacité de l'information dispensée.

C'est pourquoi les associations membres de l'ASSTSAS, ses délégués, ses administrateurs, ses dirigeants et les membres de son personnel déclarent formellement, ici, n'assumer aucune responsabilité pouvant découler de la diffusion de ce document et des mesures qu'il préconise.

Féminin - masculin

Le lecteur voudra bien comprendre, en lisant ce document, qu'une expression comme « hygiéniste » inclut les deux genres grammaticaux à moins que le contexte ne l'interdise. Le genre féminin que nous utilisons dans ce document représente la réalité de ce secteur et ne vise qu'à alléger la lecture du texte.

Reproduction

Tous droits de reproduction, d'adaptation intégrale ou partielle sont strictement réservés par l'ASSTSAS et protégés par la Loi du droit d'auteur. Une autorisation écrite de l'ASSTSAS doit être obtenue pour reproduire ou adapter le présent document.

Remerciements

Ce document est le résultat de travaux en clinique dentaire qui se sont échelonnés sur cinq ans. Nous tenons donc à remercier toutes les personnes qui nous ont aidés au développement des connaissances de cette problématique et des solutions, et ce, à différents niveaux :

- les cliniques dentaires, hygiénistes, assistantes et dentistes qui ont fait appel aux services de l'ASSTSAS depuis 1997. Leur expérience souvent douloureuse de troubles musculosquelettiques (TMS) nous a permis d'analyser le travail en clinique dentaire et de valider des solutions. La majorité des illustrations d'intervenants dentaires de ce document proviennent de situations analysées en cours d'expertises ergonomiques ;
- les cliniques dentaires et les hygiénistes qui ont participé au projet de recherche sur l'impact de l'utilisation de tabourets munis d'appuie-coudes mobiles en gel ;
- M^{me} Nicole Vézina, professeure, qui a supervisé la première intervention dans le cadre du cours Étude ergonomique du Diplôme de deuxième cycle en intervention ergonomique en santé et en sécurité du travail à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) en 1997 ;
- M. Denis Marchand, professeur au Département de kinanthropologie de l'UQAM, pour son soutien dans l'analyse des postures, la recherche de solutions et sa participation au projet de recherche mentionné précédemment ;
- M^{me} Line Noiseux, dessinatrice industrielle, qui a dessiné et fabriqué les différents prototypes d'appuie-coudes mobiles en gel ;
- M^{me} Johanne Côté, présidente de l'Ordre des hygiénistes dentaires du Québec, qui nous a permis, lors de son Congrès annuel en 1998, de faire un sondage pour mieux connaître le vécu des hygiénistes dentaires en termes de TMS ;
- l'Association des hygiénistes dentaires Mauricie/Bois-Francs qui, en 1999, a organisé une formation d'une journée sur les TMS où ont participé le tiers des membres qui ont aussi complété un sondage ;
- M^{me} Marie-Josée Chagnon, directrice du programme de formation des hygiénistes dentaires au Cégep Maisonneuve à Montréal ;
- M^{me} Diane Tardif, directrice du programme de formation des assistantes dentaires au Centre Pierre-Dupuy ;

- D^r Ginette St-Roch, première dentiste à avoir testé et adopté un tabouret avec les appuie-coudes mobiles en gel et accepté de témoigner du soulagement qu'elle en a ressenti ;
- M^{me} Johanne Longpré-Bouchard, de l'Association des assistantes dentaires, pour son implication à chercher des solutions aux problèmes de santé et de sécurité ;
- M^{me} Diane Landry, hygiéniste dentaire, qui a réglé un problème personnel d'épaule par l'utilisation d'ultrasons (piézoélectrique) et qui nous en a enseigné l'utilisation ;
- La compagnie Dentsply pour nous avoir permis d'assister à une formation sur l'utilisation des ultrasons (magnétostriction) en sous gingivale ;
- D^r Roger Vadeboncœur, physiatre à l'Institut de réadaptation de Montréal, directeur de l'enseignement à l'Université de Montréal, pour nous avoir permis de bénéficier de son expertise de 25 ans dans la recherche de solutions pour la problématique des maux de dos, particulièrement ceux reliés aux postures en travail statique ;
- Les auteurs qui nous ont permis de reproduire des illustrations provenant de leurs publications.

Table des matières

INTRODUCTION	9
PREMIÈRE PARTIE – ÉTAT DE LA SITUATION	11
1. Problématique	11
2. Interventions ergonomiques	28
DEUXIÈME PARTIE – FACTEURS DE RISQUE DE TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES EN CLINIQUE DENTAIRE	37
3. Définitions et évolution des TMS	37
4. Onze facteurs de risque des TMS	47
TROISIÈME PARTIE – ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DES TMS AUX ÉPAULES, AU COU, AU HAUT ET AU BAS DU DOS	75
5. Troubles musculosquelettiques aux épaules	75
6. Pathologies des épaules	81
7. Activités à risque de TMS aux épaules	83
8. Anatomie et physiologie du cou et du dos	94
9. Pathologies du cou, du haut et du bas du dos	109
10. Activités à risque de TMS au cou et au haut du dos	118
11. Activités à risque de TMS au bas du dos	124
QUATRIÈME PARTIE – SOLUTIONS POUR LES TMS AUX ÉPAULES, AU COU, AU HAUT ET AU BAS DU DOS	137
12. Tabourets dentaires avec appuis	138
13. Méthodes de travail	151
14. Environnement sécuritaire	172
15. Durée des périodes de travail	181
16. Moyens de récupération musculaire	182
CINQUIÈME PARTIE – ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DES TMS AUX COUDES, AUX POIGNETS ET AUX MAINS	191
17. Anatomie, physiologie des poignets et des mains	191
18. Pathologies des poignets et des mains	192
19. Activités à risque de TMS aux poignets, aux pouces et aux mains	197
20. TMS aux coudes	205
21. Pathologies du coude	206
22. Activités à risque de TMS aux coudes	207
SIXIÈME PARTIE – SOLUTIONS POUR LES TMS AUX COUDES, AUX POIGNETS ET AUX MAINS...	209
23. Diminuer les postures en déviation des poignets	209
24. Main qui tient le miroir et écarte la joue en appui	216
25. Instruments sécuritaires	218
26. Diminuer le travail en pince du pouce	226
27. Durée des périodes de travail	231
28. Moyens de récupération musculaire	232
SEPTIÈME PARTIE – SYNTHÈSE DES SOLUTIONS	235

29.	Solutions pour prévenir et diminuer les douleurs aux épaules, au cou, au haut et au bas du dos des hygiénistes (H), dentistes (D) et assistantes (A)	235
30.	Solutions pour prévenir et diminuer les douleurs aux coudes, aux poignets et aux mains des hygiénistes (H), dentistes (D) et assistantes (A)	237
31.	Produits et fournisseurs 2007	239
ANNEXE 1 – DONNÉES COMPLÉMENTAIRES		241
1.	Anatomie, physiologie et pathologies de l'épaule	241
2.	Anatomie, physiologie et pathologies du cou	244
3.	Anatomie, physiologie et pathologies de la main	247
ANNEXE 2 – INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LE TRAVAIL DE L'HYGIÉNISTE DENTAIRE		249
1.	Déroulement d'un traitement de nettoyage	249
2.	Régions de la bouche	249
3.	Instruments de travail	250
4.	Présence de tartre	251
5.	Effort avec prise serrée en pince lors du curettage	252
ANNEXE 3 – RAPPORT DE RECHERCHE.....		253
1.	Méthodologie.....	255
2.	Résultats	258
3.	Impact sur les positions de travail par rapport à la tête du client	262
4.	Impact des appuis sur les symptômes musculosquelettiques	264
5.	Évaluation du niveau de satisfaction.....	266
6.	La diminution des PUM est-elle le résultat de l'utilisation des appuie-coudes ou des changements de positions et de méthodes?	266
ANNEXE 4 – RÉFÉRENCES POUR DIAGNOSTICS MÉDICAUX		269
BIBLIOGRAPHIE		271

INTRODUCTION

« Mieux vaut prévenir que guérir ». Ce principe que les intervenants dentaires répètent inlassablement à leurs clients (« *brossez-vous les dents, passez la soie...* »), s'applique aussi aux conditions de travail qui peuvent causer des douleurs au cou, aux épaules, aux coudes, aux poignets et au bas du dos chez les intervenants dentaires.

De prime abord, le milieu dentaire n'apparaît pas comme un milieu à risque de maladie du travail. Tout y est propre, rangé, stérilisé. Pourtant, il s'agit d'un travail qui peut être très contraignant au niveau de certaines articulations.

Durant les dix dernières années (1997-2007), plusieurs intervenants dentaires ont consulté l'Association pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTSAS) pour divers problèmes d'épaules, de cou, de coudes, de poignets, de mains et au thorax gauche. Selon les intervenants, parfois c'est du côté du bras dominant (à droite pour un droitier), de l'autre côté ou les deux à la fois.

Pour une hygiéniste de trois ans d'expérience, un changement de méthode a éliminé un problème de douleur au coude gauche en seulement un mois. Mais dans la majorité des cas, les atteintes étaient plus importantes et des hygiénistes avaient développé des pathologies qui ont conduit à des arrêts de travail prolongés. Des hygiénistes ont pu reprendre leur travail en réduisant leur nombre d'heures, mais certaines d'entre elles étaient atteintes d'incapacités telles qu'elles ont dû abandonner la profession, alors que d'autres ont choisi de changer de carrière.

En plus d'affecter la santé et le bien-être des travailleurs, les douleurs peuvent aussi amener une baisse du nombre d'heures travaillées et une baisse de productivité.

Tous les professionnels en soins dentaires savent qu'ils devraient avoir le dos et la tête droits, les bras près du corps et les poignets droits. Toutefois, bon nombre se retrouvent régulièrement dans des positions qui s'éloignent de ces positions idéales.

Les postures utilisées durant les tâches dentaires sont reliées à la fois à la configuration du poste dentaire, aux équipements et aux habitudes de mouvement développées par l'intervenant dentaire. Les programmes de formation mettent souvent plus d'importance sur ce qu'il y a à faire que sur comment le faire.

Modifier des habitudes posturales et les mouvements devenus presque automatiques s'avère difficile. C'est difficile parce que lorsque l'attention est concentrée sur la tâche, les efforts pour rester centré sur la posture ne durent généralement pas longtemps. Il est donc généralement utile de revoir la configuration du poste pour qu'elle favorise une bonne posture de travail sans avoir à y penser.

Dans de nombreux cas, il est possible d'améliorer les conditions du travail dentaire pour le rendre plus sécuritaire. Le présent document a comme objectif de vous les faire connaître. De nouveaux moyens ont été trouvés en ce qui concerne les équipements, les

environnements et les méthodes. Une étude ergonomique très détaillée et une recherche effectuée auprès de dix hygiénistes dans leur milieu de travail ont permis de démontrer que l'utilisation de nouveaux appuie-coudes mobiles coussinés réduisait les contraintes musculosquelettiques au niveau des épaules et du cou (trapèzes supérieurs). Suite au succès de l'étude, ces appuie-coudes ont été mis sur le marché. Ils sont manufacturés au Québec par la Cie Posiflex. Ils peuvent aussi s'ajouter à la majorité des tabourets existants. Ils sont distribués par plusieurs distributeurs dentaires.

La majorité des évaluations ergonomiques effectuées à ce jour concernaient des hygiénistes dentaires, mais dans certaines cliniques, les dentistes ressentaient aussi des douleurs. Après trois mois d'utilisation des nouveaux appuie-coudes mobiles en gel, une dentiste, qui avait des douleurs sévères au milieu du dos, a pu cesser l'application quotidienne de glace et les traitements.

Depuis l'an 2000, l'ASSTSAS a reçu des demandes d'assistantes dentaires souffrant de troubles musculosquelettiques (TMS) aux épaules, au dos, aux coudes et aux poignets. L'aménagement des salles des dentistes et leurs méthodes de travail influencent leurs postures, mais aussi celles de leur assistante. Plusieurs exemples sont présentés. Depuis 2005, de nouveaux appuis plus larges ont aussi été développés pour les assistantes par la Cie Posiflex.

L'approche ergonomique propose de trouver les causes et non pas juste de soulager les symptômes. Une intervention précoce diminuant les facteurs de risque permet d'éviter que des intervenants dentaires développent des TMS. Ce document donne des éléments pour aider à comprendre comment l'accumulation de contraintes peut causer des lésions. Il propose des solutions pratiques pour diminuer le risque de TMS chez les intervenants en clinique dentaire.

Ce guide vise donc à informer l'intervenant dentaire pour qu'il soit en mesure :

- d'analyser les facteurs qui influencent les postures de travail en soins dentaires ;
- d'identifier l'origine des douleurs musculosquelettiques au niveau des mouvements ou postures de travail ;
- de connaître les équipements et méthodes de travail plus sécuritaires ;
- d'identifier les correctifs sur les aspects déficients ;
- de communiquer efficacement des informations sur les éléments mentionnés ci-haut.

Il présente des éléments d'anatomie, de physiologie, de pathologie et des solutions, selon la région du corps. Les notions anatomiques de base concernant les TMS les plus fréquents chez les intervenants dentaires sont présentées dans le texte principal. Pour alléger la lecture, les notions d'anatomie des TMS moins fréquents sont présentées en Annexe. Pour une meilleure compréhension, les régions du corps sont présentées séparément, mais elles sont souvent interreliées. Ainsi, le muscle du trapèze supérieur est affecté par la posture du cou et par celle des bras.

PREMIÈRE PARTIE – ÉTAT DE LA SITUATION

1. PROBLÉMATIQUE

En 2001, il y avait environ 2 400 cliniques dentaires au Québec où œuvrent quelque 3 746 dentistes. Selon l'Ordre des hygiénistes dentaires, le Québec comptait environ 3 616 hygiénistes dentaires qui étaient à 98 % des femmes. Leur âge moyen est de 32 ans et elles avaient en moyenne 9,8 ans d'expérience. Quatre-vingt-sept pour cent travaillaient en clinique privée dont 56 % à temps plein et 39 % à temps partiel. Selon l'Association des assistantes dentaires du Québec, il y aurait environ 4 700 assistantes dentaires au Québec.

Les structures corporelles fonctionnent bien si l'on n'excède pas les limites structurelles des muscles, des tendons, des nerfs et des articulations. Les causes des blessures d'usure sont souvent multifactorielles, ce qui signifie que plus d'un facteur est en cause.

Les douleurs ressenties au niveau du cou, du dos, des épaules, des bras ou des mains sont autant de signes par lesquels les sources de stress peuvent être identifiées. Elles sont des drapeaux rouges qui avertissent que les limites de l'articulation ont été atteintes. Il faut alors chercher ce que l'on pourrait modifier dans la méthode, l'équipement, l'environnement ou l'organisation du travail qui aiderait à soulager ou à éliminer les symptômes et à prévenir qu'ils récidivent.

Les traitements dentaires impliquent un travail de grande précision au niveau des membres supérieurs et présentent de nombreuses contraintes posturales, dont :

- le maintien prolongé de la position assise ;
- le maintien prolongé de posture des bras en abduction (écartés du corps) de plus de 40 ;
- le maintien prolongé du cou en flexion avant pour la majorité des traitements ;
- les flexions latérales du dos et de la tête pour certaines parties des traitements ;
- l'effort important pour stabiliser les membres supérieurs et contrôler la précision du geste ;
- les efforts des poignets et avant-bras pour déloger le tartre (nettoyage par hygiénistes) ;
- de nombreux mouvements d'extension des bras pour atteindre les instruments et produits ;
- etc.

Les contraintes de temps reliées à un horaire chargé ou rigide et l'anxiété des clients ajoutent aux contraintes physiques.

1.1. Revue de la littérature

Plusieurs études font état des problèmes musculosquelettiques chez les hygiénistes dentaires et les dentistes (Oberg, 1993, Osborn, 1990, Rundcrantz *et al.*, 1991, etc.). Les symptômes peuvent apparaître après seulement quelques années de pratique, mais semblent s'accroître après dix ans. Selon Osborn (1990), 68 % des hygiénistes auraient eu des douleurs musculosquelettiques (MS) dans la dernière année et pour près du tiers d'entre elles, ces douleurs affectent leur vie professionnelle. Les douleurs MS seraient plus fréquentes chez les hygiénistes que les dentistes à cause des activités de détartrage. Letho (1991) a relevé que les dentistes femmes souffraient davantage que leurs collègues masculins de douleurs au cou et aux épaules, comme l'illustre le tableau suivant.

Tableau 1 – Incidence de TMS chez les dentistes hommes et femmes*

	DENTISTES HOMMES	DENTISTES FEMMES
Douleurs au cou	45 %	67 %
Douleurs aux épaules	50 %	72 %

*Letho *et al.*, 1991, p. 38-44

En Ontario, Liss *et al.* (1998) ont analysé l'incidence des douleurs de 951 hygiénistes et 109 assistantes dentaires qui avaient répondu à un questionnaire. Les résultats sont présentés au tableau suivant.

Tableau 2 – Incidence de TMS chez les hygiénistes et les assistantes dentaires au cours des douze derniers mois*

SELON LES RÉGIONS	HYGIÉNISTES DENTAIRES	ASSISTANTES DENTAIRES
Cou	69 %	57 %
Épaules	50 %	27 %
Bas du dos	65 %	67 %
Poignets / mains	47 %	27 %

*Liss *et al.*, 1998, p. 151

Peu de stratégies d'action sont proposées dans la littérature pour régler ces problèmes. Certains auteurs proposent des approches touchant principalement l'hygiène posturale (Murizio, S. *et al.*, 1995 ; Pollack, 1996 ; Freedman, 1997). D'autres proposent certaines modifications des équipements. Par exemple, Oberg (1993) a testé une chaise ainsi qu'un appui pour les membres supérieurs fixé à la chaise du client.

En 1998, Denise C. Murphy, de l'American Public Health Association, a publié le livre *Ergonomics and the Dental Care Worker*. Ce livre regroupe une vingtaine d'auteurs d'universités américaines, d'Ontario et de Colombie-Britannique qui ont étudié les problématiques des intervenants en santé dentaire et fait un inventaire exhaustif des études effectuées dans le domaine. Plusieurs éléments du présent document y font référence.

Au Québec, l'enseignement et les pratiques dentaires considèrent encore que la position idéale de travail implique d'avoir les coudes à 90°, comme lorsque l'on travaille à l'ordinateur. Toutefois, la précision requise par la tâche oblige à se rapprocher de la bouche du client et engendre des postures en flexion et en torsion du cou et du dos des hygiénistes et des dentistes.

En 1991, une recherche conduite par l'École de médecine dentaire de l'Université du Maryland questionnait cette posture (Colango *et al.*, 1991). Une nouvelle approche visant des postures plus sécuritaires pour les dentistes s'est développée à partir du Japon (Kawaguchi, 1998). Elle favorise des équipements et des méthodes permettant de travailler avec le cou moins penché en positionnant le client plus haut. Trois des chapitres du livre de Murphy (1998) la présentent. Cette approche dite « *design by feel* » ou « *conception à partir des sensations* » (traduction libre) offre des avenues intéressantes pour réussir à travailler en position moins contraignante.

Pour prévenir les problèmes musculosquelettiques, il est recommandé d'adopter une approche globale (Kuorinka *et al.*, 1995). Il est conseillé d'intervenir de façon intégrée par une série de mesures complémentaires sur les différentes composantes de la situation de travail. L'amélioration ergonomique des postes de travail devrait être au centre d'une stratégie de prévention à la source (Simoneau *et al.*, 1996). De plus, des expériences montrent aussi qu'on ne peut négliger en parallèle, la valeur d'un programme de formation (Kuorinka *et al.*, 1995).

1.2. Lésions acceptées par la CSST dans les cabinets dentaires

Les statistiques provenant de la banque de données de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) nous informent sur le nombre de lésions qui ont été reconnues et indemnisées pour les cabinets de dentistes et autres patriciens (Scian 621210 et 621390) qui incluent les professions suivantes : hygiénistes dentaires, assistantes, denturologistes, dentistes adjoints et techniciens. Les hygiénistes et les assistantes étant les plus nombreuses, les lésions totales sont probablement assez représentatives de ces deux groupes. Il n'est toutefois pas possible de les traiter séparément.

1.2.1. Ensemble des lésions avec et sans indemnité de remplacement de revenu (IRR de 2002 à 2005)

Le *Tableau 3* présente l'évolution de toutes les lésions acceptées par la CSST 2002 à 2005 (4 ans), dont les TMS.

Tableau 3 – Ensemble des lésions acceptées par la CSST de 2002 à 2005 (avec et sans indemnité de remplacement de revenu (IRR) dans les cabinets dentaires du Québec)

ANNÉE	TYPE ET NOMBRE DE LÉSIONS			COÛTS	
	NB D'ACCIDENTS DU TRAVAIL	NB DE MALADIES PROFESSIONNELLES	TOTAL	TOTAL	MOYENNE PAR LÉSION
2002	94	22	116	1 709 087 \$	14 734 \$
2003	92	24	116	1 460 846 \$	12 594 \$
2004	98	30	128	1 451 123 \$	11 337 \$
2005	113	28	141	1 277 159 \$	9 058 \$
TOTAL	397	104	501	5 898 215 \$	11 773 \$

Source : CSST, service de la statistique pour les Scian 621210 et 621390.

Données au 31 déc. 2006 pour l'an 2002, au 31 janv. 2007 pour les années 2003 à 2005

1.2.2. Ensemble des lésions avec indemnité de remplacement de revenu (IRR)

Le *Tableau 4* présente l'ensemble des lésions divisées en trois catégories. On note que les lésions de type troubles musculosquelettiques (TMS) accaparent 81 % des lésions et 91 % des coûts. La CSST a pu fournir le suivi des accidents sur des périodes allant jusqu'à quatre ans pour les années 2001 à 2003, et de 3 et 2 ans pour les années 2004 à 2005.

**Tableau 4 – Catégories de lésions professionnelles de 2001 à 2005*
avec indemnité de remplacement de revenu (IRR) de la CSST
et les coûts dans les cabinets dentaires**

CATÉGORIES	NOMBRE		JOURS	COÛTS MOYENS PAR RÉGION			COÛTS TOTAUX PAR CATÉGORIES	
	Nb	%	MOYENS PAR IRR	IRR MOYENS	FRAIS MÉDICAUX (FM**)	COÛTS MOYENS + FM	COÛTS TOTAUX	% DES COÛTS
Exposition à des substances caustiques, nocives ou allergènes	48	14 %	81	3 567 \$	1 109 \$	4 676 \$	375 887 \$	7 %
Infections virales	19	5 %	68	2 315 \$	4 965 \$	7 280 \$	127 513 \$	2 %
Lésions de type TMS	287	81 %	233	9 388 \$	4 626 \$	18 055 \$	5 181 679 \$	91 %
TOTAL	354	100 %	nd	nd	nd	16 059 \$	5 685 079 \$	100 %

Source : CSST, service de la statistique pour les Scian 621210 et 621390.

*Données au 31 déc. 2005 pour l'an 2001, au 31 déc. 2006 pour l'an 2002, au 31 janv. 2007 pour les années 2003 à 2005

**Les frais médicaux incluent les frais d'adaptation de poste.

1.2.3. Troubles musculosquelettiques (TMS) avec indemnité de remplacement de revenu de 2001 à 2005

De 2001 à 2005 (5 ans), les lésions de types troubles musculosquelettiques (TMS), soit les lésions « *en ite* » et les « *affections vertébrales* », ont occasionné des coûts d'environ 5,5 millions (5 408 737 \$). Nous n'avons retenu pour analyse que celles ayant occasionné des indemnités de remplacement de revenu (IRR) par la CSST. Nous avons donc enlevé à cette somme 227 057 \$, soit 83 774 \$ de frais médicaux dont les lésions n'ont pas occasionné d'IRR et 144 287 \$ pour des préjudices corporels. Les coûts des TMS qui ont été analysés dans le *Tableau 5*, page 16 pour les lésions avec IRR incluent les frais médicaux (qui incluent les frais d'adaptation de poste) sont donc de **5,2 millions** (5 181 679 \$) (*Tableau 5*), soit environ 1 million par année.

La moyenne d'absence de 233 jours par TMS dans le domaine dentaire est quatre fois plus élevée que les TMS dans le secteur de la santé et des services sociaux où cette moyenne était de 72 jours en 2004.

Coûts moyens par région du corps

Le *Tableau 5*, page 16 présente le nombre de lésions par région du corps, avec leur moyenne par lésion en termes de jours calendrier et de coûts d'indemnisation. 75 % des lésions et 80 % des coûts se situent dans cinq régions du corps. L'ordre présenté dans ce tableau est celui des coûts moyens les plus élevés par région du corps.

Les lésions les **plus coûteuses** et qui entraînent les absences les plus longues se situent au niveau des **régions cervicales et cervicodorsales**. Elles sont le siège de 18 % des lésions qui occasionnent 25 % des coûts. Les coûts totaux pour ces seules régions sont d'environ **1,3 million de dollars**. Les coûts moyens d'IRR sont de 19 709 \$, ceux des traitements médicaux et d'adaptation de poste de 5 654 \$ pour un coût total moyen de **25 363 \$ par lésion**. Ces lésions ont occasionné, en moyenne, **323 jours d'absences**.

Après les coûts totaux par région, suivent les régions des épaules (19 %), des poignets (15 %), du bas du dos (14 %) et des coudes (8 %). Les coûts moyens par lésion pour les épaules sont de 22 437 \$, pour les poignets et les coudes d'environ 20 000 \$ et pour la région lombaire de 11 694 \$.

Tableau 5 – Sièges des troubles musculosquelettiques (TMS) de 2001 à 2005* avec indemnité de remplacement de revenu (IRR) de la CSST et frais médicaux dans les cabinets dentaires

RÉGION	NOMBRE		JOURS	COÛTS MOYENS PAR RÉGION			COÛTS TOTAUX PAR RÉGION	
	NB	%	MOYENS PAR IRR	IRR MOYENS	FRAIS MÉDICAUX (FM**)	COÛTS MOYENS + FM	COÛTS TOTAUX PAR RÉGION	% DES COÛTS
Région cervicale et cervicodorsale	51	18 %	323	19 709 \$	5 654 \$	25 363 \$	1 293 513 \$	25 %
Épaules	43	15 %	276	17 472 \$	4 965 \$	22 437 \$	964 791 \$	19 %
Poignets	38	13 %	276	14 761 \$	5 101 \$	19 862 \$	754 756 \$	15 %
Coudes	21	7 %	251	13 064 \$	6 839 \$	19 903 \$	417 963 \$	8 %
Région lombaire	63	22 %	145	8 108 \$	3 586 \$	11 694 \$	736 722 \$	14 %
Sous-total	216	75 %	254	14 623 \$	5 229 \$	19 852 \$	4 167 745 \$	80 %
Autres	71	25 %	n.d.	n.d.	n.d.	14 281 \$	1 013 934 \$	20 %
TOTAL TMS	287	100 %	233	9 388 \$	4 626 \$	18 055 \$	5 181 679 \$	100 %

Source : CSST, service de la statistique pour les Scian 621210 et 621390.

*Données au 31 déc. 2005 pour l'an 2001, au 31 déc. 2006 pour l'an 2002, au 31 janv. 2007 pour les années 2003 à 2005

**Les frais médicaux incluent les frais d'adaptation de poste.

1.3. Indemnités pour cause d'invalidité prolongée

Il est difficile d'avoir des données détaillées des invalidités couvertes par les régimes d'assurance collective. Pour les dentistes, nous avons pu obtenir une répartition des causes d'invalidité prolongée du Canadian Dentist Services Plans inc. La première cause d'absence prolongée est de nature musculosquelettique (dos et articulations) avec plus du tiers (38,7 %) des réclamations. L'ensemble des causes est présenté au tableau suivant.

Tableau 6 – Causes d'invalidité prolongée chez les dentistes en 2000*

Dos et TMS	39 %
Problèmes psychologiques (ex. : dépressions)	12 %
Cancer	10 %
Cœur	8 %
Grossesse	9 %
Système digestif	4 %
CVA/Stroke	3 %
Accidents	3 %
Maladies diverses	12 %

Source : Canadian Dental Service Plan inc., pour l'année 2000

* Données pour le Canada, excepté le Québec.

Pour les hygiénistes et les assistantes dentaires dans une compagnie d'assurances, les réclamations pour des congés à durée indéterminée se répartissent de la façon suivante.

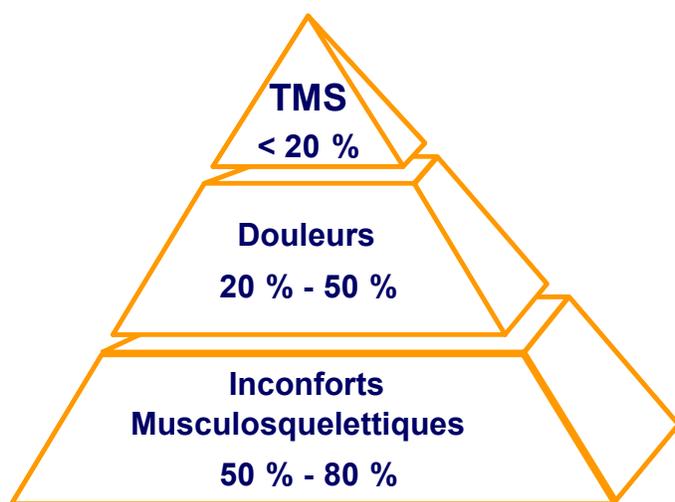
Tableau 7 – Causes d'invalidité prolongée chez les hygiénistes et les assistantes

Première cause	Problèmes musculosquelettiques (épaules, bras)
Autres causes	Canal carpien Dépression Cancer Allergie

1.4. Questionnaires de dépistage des malaises, inconforts et douleurs

Pour compléter le portrait des statistiques de la CSST et des compagnies d'assurance, il est utile d'avoir des données sur la présence de douleurs ou d'inconforts à certaines régions du corps même si elles n'ont pas causé d'absence. Les lésions déclarées à la CSST sont comme la pointe d'une pyramide présentée à la *Figure 1*. Les douleurs et inconforts peuvent affecter un grand nombre de personnes qui ont des douleurs, mais qui ne les empêchent pas de travailler. Les inconforts sont aussi des indications de dangers qui peuvent conduire à des douleurs plus sévères et à des TMS.

Figure 1. Pyramide de l'évolution des douleurs en l'absence de prévention



Au sommet de la pyramide, les TMS déclarées à la CSST et traitées médicalement qui affectent une plus petite proportion des travailleurs.

Au milieu, se situent les travailleurs dont les inconforts se sont développés en douleurs. Si rien n'est corrigé dans la situation de travail, cela peut conduire à des douleurs plus sévères et à des TMS.

À la base, les inconforts affectent un grand nombre de personnes, mais ne les empêchent pas de travailler.

Source : adaptation de HEDGE, American Public Health Association, 1998, p.21

Les questionnaires auto-administrés permettent de dépister les différents niveaux de TMS allant des inconforts jusqu'aux douleurs importantes qui dérangent les activités. Ils donnent une idée plus précise de la condition des travailleurs et de la présence de conditions de travail pouvant occasionner des TMS.

Quel que soit le secteur d'activité, les progressions d'un niveau à l'autre suivent le même processus. Les accidents de travail (événements imprévus et soudains) causent des douleurs soudaines. Mais les **douleurs reliées aux TMS** qui s'installent progressivement **apparaissent d'abord sous forme d'inconforts**. Si rien n'est fait pour les corriger, les inconforts peuvent se transformer en douleurs de plus en plus fréquentes et graves, jusqu'à devenir des pathologies, soit des TMS.

Étant donné la nature cumulative et progressive des TMS, le dépistage de la fréquence des inconforts permet d'identifier la présence de risques de TMS dans un milieu de travail. Lorsque plusieurs travailleuses ou travailleurs dans un groupe ressentent des problèmes musculosquelettiques similaires, il y a une bonne probabilité que ceux-ci soient occasionnés par les conditions de travail qui sont partagées. Généralement, les

personnes n'ont pas toutes exactement les mêmes symptômes ou ne les ressentent pas avec la même intensité.

Cela n'exclut pas la possibilité que si une seule personne ressent des symptômes, ceux-ci peuvent aussi être reliés à une condition de travail particulière ou unique.

1.4.1. Premier sondage sur les malaises, douleurs et inconforts chez des hygiénistes dentaires du Québec

L'Ordre des hygiénistes dentaires du Québec, à son Congrès annuel, en octobre 1998, avait inclus à son programme deux conférences sur la « *Prévention des problèmes et douleurs musculosquelettiques chez l'hygiéniste dentaire* ». Pour mieux cibler les efforts en prévention, l'ASSTSAS a décidé d'y distribuer un sondage pour vérifier les régions du corps atteintes et le type de problèmes vécus par les hygiénistes au Québec et leur progression.

La question posée était : « ***Au cours des 12 derniers mois, avez-vous à certains moments ressenti des problèmes (malaises, douleurs, inconforts) aux régions suivantes?*** » (Représentées sur un schéma corporel)

L'échantillonnage étant composé de répondantes qui n'ont pas été sélectionnées au hasard, on ne peut conclure sur leur représentativité pour toute la population des hygiénistes. Par contre, le nombre de répondantes (125) est suffisant pour traiter les données de façon statistique. Soixante-dix pour cent d'entre elles (87) avaient eu un traitement dans la dernière année. Ce sondage nous donne donc un portrait des hygiénistes qui ont des régions atteintes et révèle, malheureusement, le peu d'efficacité des traitements. Seulement quatre répondantes n'avaient ressenti aucun symptôme durant la dernière année.

a) Profil des répondantes selon l'expérience

Les 125 hygiénistes qui ont répondu au questionnaire avaient des expériences de travail de durées variables. L'échantillonnage où 39 % des répondantes ont plus de dix ans d'expérience est assez représentatif de la population des hygiénistes du Québec dont l'expérience moyenne était de 9,8 ans en 1998.

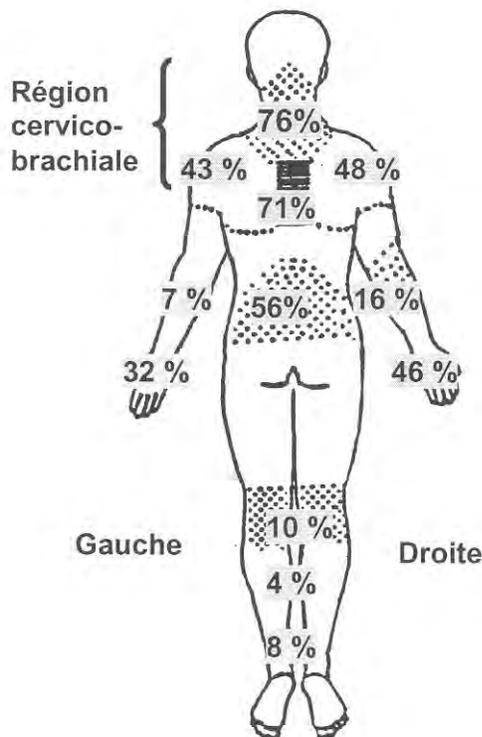
Tableau 8 – Profil des répondantes selon l'expérience

EXPÉRIENCE	NOMBRE	%
1 à 5 ans	51	41 %
6 à 10 ans	25	20 %
10 ans et plus	48	39 %
TOTAL	124	100 %

b) Régions du corps touchées par les malaises ou douleurs

Soixante-dix-neuf pour cent des répondantes ont indiqué avoir des douleurs à trois régions du corps ou plus. Les fréquences des douleurs pour les régions les plus atteintes sont indiquées à la *Figure 2*. Les douleurs au cou et au haut du dos touchent environ les trois quarts des répondantes ; celles au bas du dos, aux épaules ou aux poignets plus de la moitié. Vingt-trois pour cent (23 %) des hygiénistes ont des douleurs aux coudes. Des douleurs aux membres inférieurs ont été rapportées par 19 % des répondantes. La figure suivante présente les résultats divisés par région du corps.

Figure 2. Proportion des hygiénistes dentaires ayant des douleurs selon la région du corps durant les 12 derniers mois (124 répondantes)



Bon nombre d'hygiénistes ont des douleurs des deux côtés. Ainsi, les pourcentages de douleur selon la région du corps sont les suivants :

- 54 % épaules
- 52 % poignets/mains
- 23 % coudes
- 19 % membres inférieurs

c) La fréquence des douleurs cervico-brachiales en fonction des années d'expérience

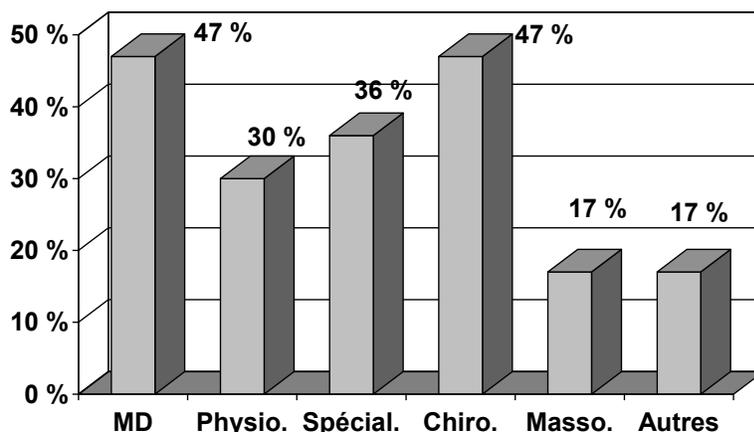
Quatre-vingt-dix-neuf pour cent (99 %) des hygiénistes ont eu des symptômes à l'une ou l'autre des régions cou, haut du dos, épaules, coudes, poignets/mains durant la dernière année. Pour 50 % d'entre elles, les douleurs interfèrent avec les activités de tous les jours (manger, écrire, sports, passe-temps, etc.) ou les réveillent la nuit. Pour les trois quarts des répondantes, les douleurs sont apparues de façon graduelle.

d) Traitements reçus pour les douleurs à la région cervico-brachiale

Soixante-dix pour cent (70 %) des hygiénistes ayant indiqué souffrir de douleurs ont mentionné qu'elles avaient consulté au moins une ressource thérapeutique pour essayer de résoudre leurs problèmes. Plus de la moitié des répondantes ont suivi plus d'une modalité de traitement pour tenter de résoudre leurs problèmes et 28 % en ont suivi trois ou plus.

La *Figure 3* indique qu'un nombre égal d'hygiénistes ont consulté un médecin ou un chiroprathe, soit 47 %. Trente-six pour cent (36 %) ont consulté un spécialiste et 34 % des ressources alternatives : massothérapeute, orthothérapeute, ostéopathe, kinésithérapeute, acupuncteur.

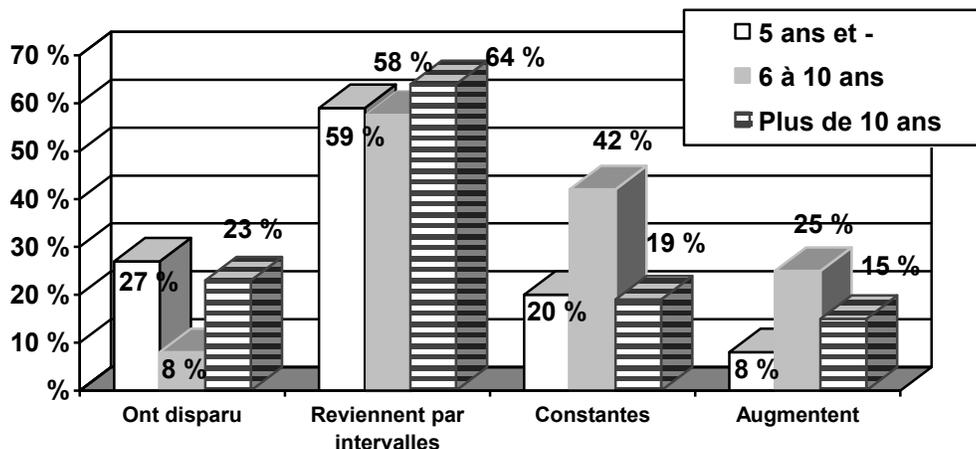
Figure 3. Modalités de traitement indiquées par les hygiénistes (87 répondantes) MD = médecin de médecine générale, spécial. = spécialiste



e) Évolution des douleurs à la suite de leur apparition

Pour la majorité des hygiénistes, les douleurs ne sont pas des événements ponctuels, mais une réalité qui persiste, avec des variations d'un site à l'autre. Environ 60 % mentionnent que leurs douleurs reviennent par intervalles. Le groupe des six à dix ans d'expérience est celui où les douleurs sont les plus constantes ou augmentent. Celles qui ont mentionné que les douleurs avaient disparues ont davantage rapporté des douleurs dont l'apparition a été soudaine ou qui sont survenues à la suite d'un accident. La disparition des douleurs, pour un nombre restreint de personnes, permet de supposer une efficacité limitée des traitements reçus.

Figure 4. Évolution des douleurs à la région cervico-brachiale à la suite de leur apparition en fonction de l'expérience (120 répondantes)



f) Diagnostics médicaux, absences et diminution des heures de travail en fonction de l'âge

Les hygiénistes qui sont âgées de 36 ans et plus ont une fréquence plus élevée de diagnostic médical précis pour leurs douleurs, d'arrêts ou de diminution des heures de travail hebdomadaires. Les arrêts varient de quelques jours à un an. Les diminutions d'heures par semaine mentionnées variaient de 10 à 20 heures (ex. : de 40 à 50 à 20 à 30 ; de 44 à 25 ; de 42 à 31).

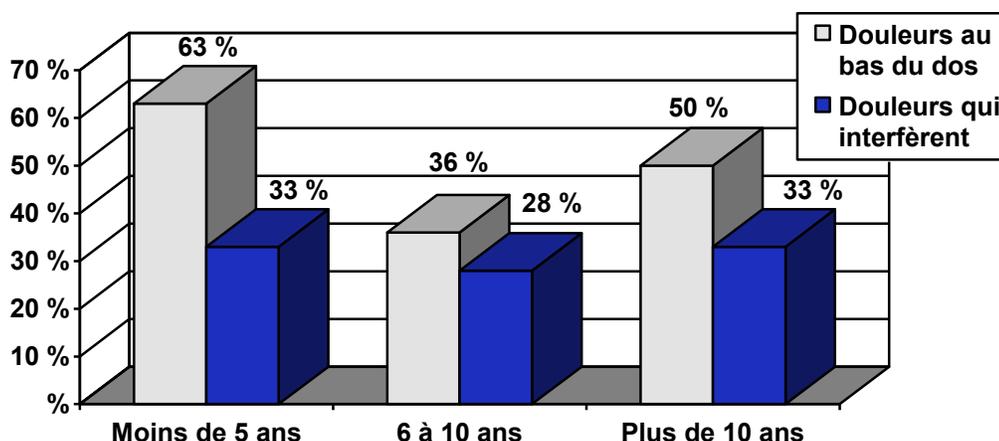
Tableau 9 – Fréquence des diagnostics médicaux à la région cervico-brachiale, d'absences et de diminution des heures de travail en fonction de l'âge

	RÉPON-DANTES	TORTICOLIS	BURSITES/TENDINITES ÉPAULES	ABSENCES OU DIMINUTION D'HEURES
35 ans et -	101	9 %	8 %	7 %
36 ans et +	23	26 %	26 %	35 %
TOTAL	124			

g) Problèmes au bas du dos

Environ la moitié des hygiénistes (53 %) ont rapporté des problèmes au bas du dos. Celles qui ont moins de cinq ans d'expérience en rapportent davantage. Par ailleurs, environ le tiers des répondantes, quelle que soit leur expérience, rapportent que ces douleurs interfèrent avec leurs activités personnelles de tous les jours (marche, sorties, sports, sexualité, etc.), les réveillent la nuit ou irradient dans les membres inférieurs. Selon les critères usuels d'évaluation de l'atteinte musculosquelettique du bas du dos, ces trois caractéristiques sont des indices importants de la gravité des atteintes.

Figure 5. Proportion des hygiénistes ayant des problèmes au bas du dos et dont les douleurs irradient dans une jambe ou interfèrent avec leurs activités de tous les jours (124 répondantes)



1.4.2. Deuxième sondage sur les fréquences de douleurs importantes qui gênent les activités dans le secteur dentaire, en 2003-2004

En 2003-2004, lors de 15 sessions de formation régionale sur la *Prévention des TMS en clinique dentaire*, organisée par l'Association des chirurgiens dentistes du Québec (ACDQ), l'ASSTSAS a posé la même question que l'Enquête sociale et de santé Québec-1998 (ESSQ-1998) à laquelle ont répondu 5 500 hommes et 4 000 femmes qui travaillaient plus de 25 heures semaines, soit :

« Au cours des 12 derniers mois, avez-vous ressenti des douleurs importantes à l'une ou l'autre des parties du corps, qui vous ont dérangé(e) dans vos activités? »

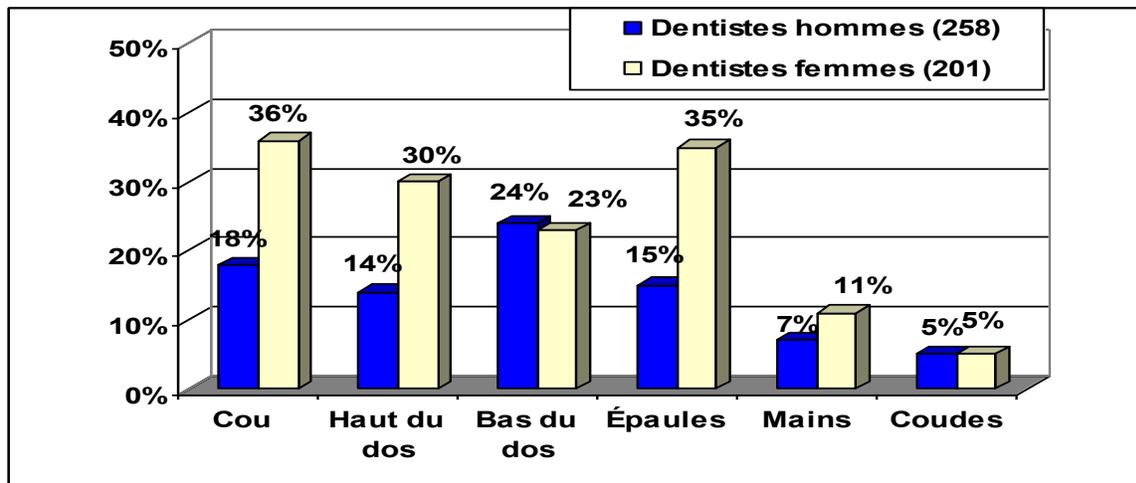
Les choix réponses étaient : « jamais, de temps en temps, assez souvent et tout le temps ».

Parmi les 1100 participants, 687 ont donné leur questionnaire rempli, soit 108 hygiénistes dentaires, 77 assistantes dentaires et 459 dentistes. Ce questionnaire permet de comparer la fréquence des douleurs des intervenants dentaires à celle des autres travailleurs et travailleuses du Québec. Les fréquences de douleurs importantes sont beaucoup plus élevées en dentaire que dans les autres secteurs pour les régions du cou, des épaules, du haut et du bas du dos. Pour les autres régions du corps (ex. : genoux, chevilles) la fréquence des douleurs était moindre. Les figures suivantes comparent les résultats de la population des femmes avec ceux des hygiénistes dentaires (Figure 8, page 25), puis avec ceux des assistantes dentaires (Figure 9, page 26) avec celles des autres travailleuses. Les fréquences plus élevées au cou, aux épaules, au haut du dos en dentaire sont reliées de façon importante au maintien de postures statiques. Pour le bas du dos, les taux étaient plus élevés chez les hygiénistes et les assistantes.

a) Les dentistes femmes ont deux fois plus de douleurs au cou, aux épaules et au haut du dos que les dentistes hommes

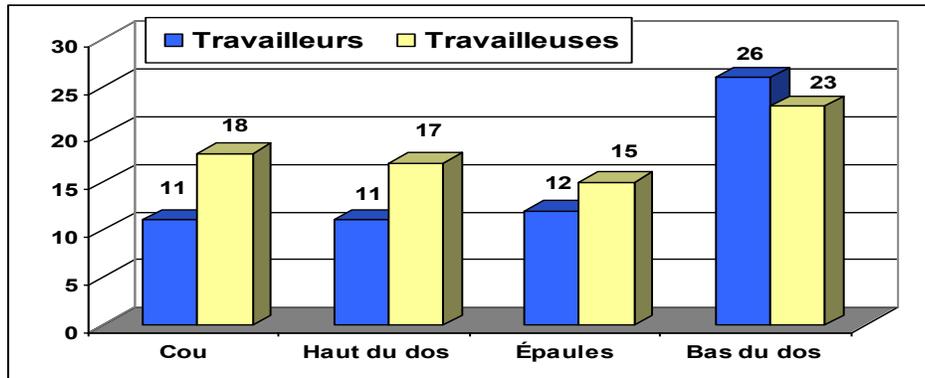
Le sondage passé aux dentistes a permis de constater des différences de fréquences de douleurs entre les dentistes hommes et les dentistes femmes. Dans nos observations terrain, nous n'avons pas constaté de différences évidentes entre les méthodes et l'équipement des dentistes hommes et des dentistes femmes. La moyenne d'âge des répondants ne justifie pas non plus ces différences. Les dentistes femmes ont environ deux fois plus de douleurs au cou (+26 %), haut du dos (+16 %) et épaules (+20 %), alors que pour les autres régions du corps, il y a peu de différence entre les sexes.

Figure 6. Pourcentages de dentistes hommes (258) et de dentistes femmes (201) du Québec, ayant des douleurs importantes dérangeant les activités « Assez souvent » ou « Tout le temps »



Dans les résultats du sondage de l'ESSQ-1998, les travailleuses ont aussi des proportions de douleurs plus élevées que les travailleurs, mais les différences étaient moins importantes, soit au cou (+7 %), au haut du dos (+6 %) et aux épaules (+3 %).

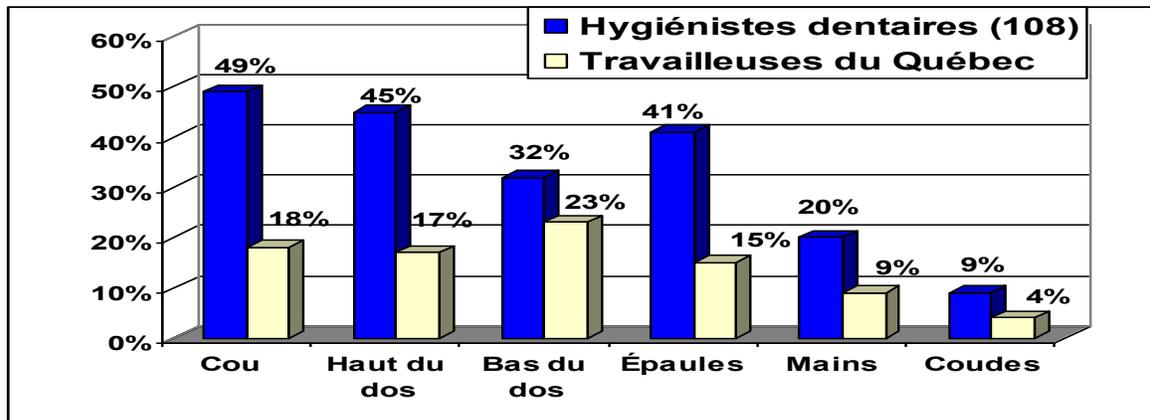
Figure 7. Pourcentages des travailleurs (5 500) et des travailleuses (4 000) du Québec, travaillant plus de 25 heures/sem., ayant des douleurs importantes dérangeant les activités « Assez souvent » ou « Tout le temps »



Source : ESSQ-1998

b) Douleurs importantes chez les hygiénistes dentaires

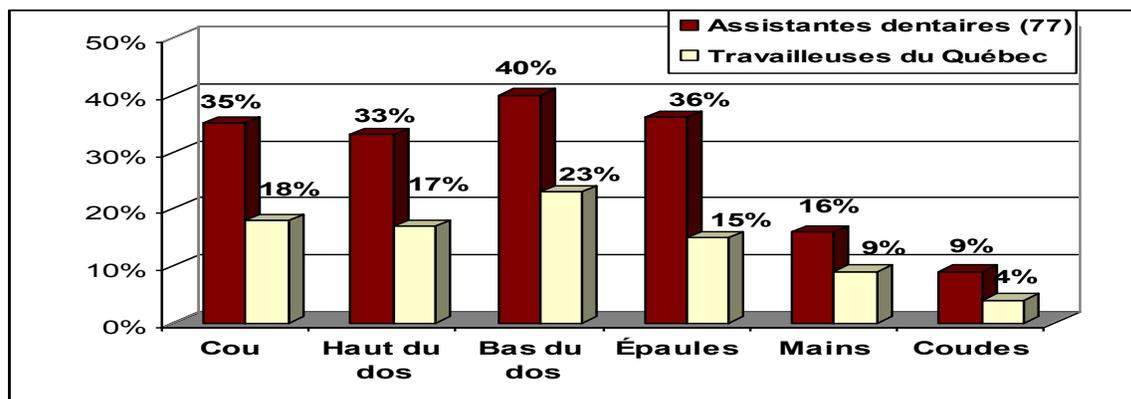
Figure 8. Pourcentages des hygiénistes dentaires (108) et des travailleuses (4 000*) ayant des douleurs importantes dérangeant les activités « Assez souvent » ou « Tout le temps »



*Source : ESSQ-1998

c) Douleurs importantes chez les assistantes dentaires

Figure 9. Pourcentages des assistantes dentaires (77) et des travailleuses du Québec (4 000*) ayant des douleurs importantes dérangeant les activités « Assez souvent » ou « Tout le temps ».



*Source : ESSQ-1998

Les assistantes dentaires ont la fréquence des douleurs au bas du dos la plus élevée de tous les groupes. C'est probablement relié au maintien des postures du bas du dos en torsion durant de longues périodes lorsqu'elles n'ont pas d'accès pour leurs jambes.

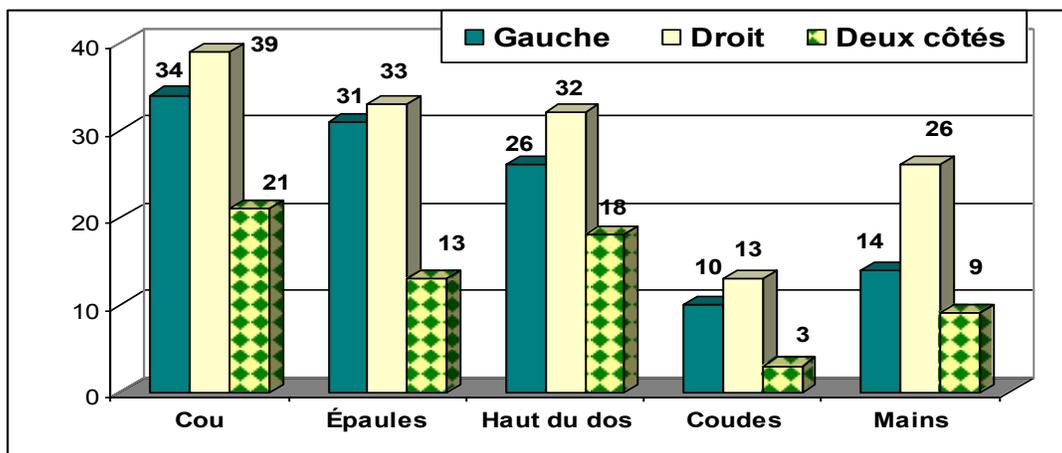
La fréquence de douleurs plus élevées chez les femmes est probablement reliée au fait que les femmes ont des forces musculaires moindres que celles des hommes. Plusieurs études ont démontré que la moyenne de forces musculaires des femmes était environ aux 2/3 de celles des hommes pour les muscles du tronc et des membres supérieurs (Laubach, 1969, Webbs Associates, 1978). Les femmes sont donc plus susceptibles de contracter leurs muscles à un niveau dépassant 5 % de leur capacité musculaire maximale pour les muscles qui demeurent contractés durant de longues périodes lors du maintien de postures statiques. De plus, les forces musculaires diminuent avec l'âge. De 40 à 65 ans, le volume et le nombre de fibres diminuent ce qui a pour conséquence de faire baisser la force musculaire d'environ 25 %.

d) Fréquence de douleurs en dentaire selon le côté atteint (90 % droitiers)

Dans le sondage mentionné précédemment, parmi les 687 répondants dentaires, 90 % étaient droitiers. Tous ont indiqué de quel côté ils avaient des douleurs. Comme le travail s'effectue majoritairement avec la main droite, on pouvait s'attendre à ce que les douleurs soient majoritairement de ce côté. Or, à l'exception des mains, où la fréquence est presque deux fois plus élevée du côté droit (26 vs 14 %), les douleurs au cou, aux épaules et au haut du dos affectent environ le tiers des intervenants d'un côté ou de l'autre. Les proportions ne sont que légèrement plus élevées du côté droit. Un répondant sur cinq (21 et 18 %) ressent des douleurs des deux côtés du cou et du haut du dos (Figure 10, page 27).

Pour les dentistes et les hygiénistes droitiers, maintenir une tension sur le miroir pour dégager la zone de travail est l'exigence principale pour les muscles de la ceinture scapulaire gauche. Pour l'assistante, c'est souvent de tenir la succion. Comme l'hygiéniste travaille seule, elle doit souvent tenir à la fois le miroir et la succion. Les intervenants tiennent souvent le miroir de façon plus immobile que les autres instruments, que l'on change ou réoriente plus régulièrement dans la bouche du client. Ces données confirment que le maintien de postures statiques est un des facteurs importants dans le développement des TMS au cou, aux épaules et au haut du dos dans le secteur dentaire. La prévention est donc essentielle pour prévenir l'aggravation des douleurs et diminuer la fréquence des TMS avec absence.

Figure 10. Pourcentages de personnel dentaire (687 répondants), ayant des douleurs importantes dérangeant les activités « Assez souvent » ou « Tout le temps », selon le côté atteint (90 % droitiers)



Source : Proteau, 2005

Pour plus de détail sur cette étude, voir : Proteau, Rose-Ange « Impact du travail dentaire sur les douleurs musculosquelettiques, leur traitement et la réduction des heures de travail », Le point de contact, Janvier/Février 2005, p. 14-20

2. INTERVENTIONS ERGONOMIQUES

2.1. Présentation de l'ergonomie

L'ergonomie est l'étude de la relation entre le travailleur et son travail. Le terme vient des mots grecs **ergon** (travail) et **nomos** (loi, règle) pour étude des règles du travail. Une des clés de l'approche ergonomique de la prévention est qu'elle est **systematique**. Elle regarde tous les éléments travailleur/environnement de travail pour identifier les problèmes et les solutions. Cette approche aide à trouver la racine des causes de blessures et de maladies.

L'approche ergonomique étudie :

- comment les personnes font leur travail ;
- quels mouvements et positions elles utilisent ;
- quels outils elles utilisent ;
- comment le travail est organisé.

Pour analyser systématiquement :

- les forces requises pour réaliser la tâche (biomécanique) ;
- les postures requises (problèmes musculosquelettiques) ;
- l'énergie requise pour faire la tâche (fatigue) ;
- les conditions environnementales (chaleur, froid, bruit, lumière) ;
- l'horaire de travail : durée (fatigue) ;
- l'interaction travail et machine ;
- les interactions sociales, l'organisation du travail, le style de gestion (stress) ;
- la charge de travail, la prise de décision, la latitude dans le travail.

Le but est d'identifier quels effets tous ces facteurs ont sur la santé des travailleurs (Hecker *et al.*, 1995, p. 1-10).

2.2. Approche globale de l'ASSTSAS

L'ASSTSAS, dans ses formations sur des postures sécuritaires comme dans tous ses programmes de prévention, traite chaque situation de travail selon l'ensemble de ses éléments : un intervenant qui effectue des soins à un client dans un environnement, avec des équipements et dans un temps déterminé d'intervention. Le tout est géré par l'organisation du travail : les horaires, les durées de traitement, les budgets pour équipements, etc. Le schéma suivant, appelé le « **modèle de la situation de travail** », fait ressortir les liens entre ces différents éléments qui rendent chaque situation de travail unique.

Figure 11. Approche globale mise de l'avant par l'ASSTSAS dans l'évaluation des différentes situations de travail

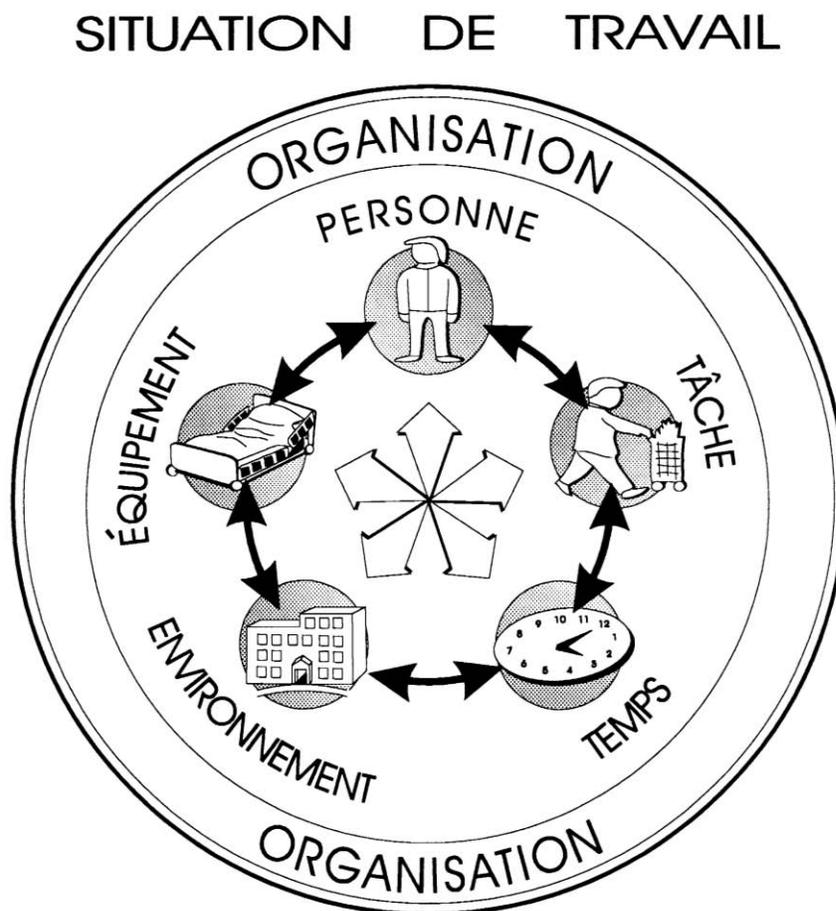


Tableau 10 – Éléments d'une situation de travail en clinique dentaire

✓	Personne
	<input type="checkbox"/> l'intervenant avec ses habitudes de travail et stéréotypes de mouvement <input type="checkbox"/> le client et ses caractéristiques de dentition et de gencives <input type="checkbox"/> le client avec ses émotions, son état de santé et ses caractéristiques personnelles <input type="checkbox"/> la collaboration du client à bouger sa tête <input type="checkbox"/> l'intervenant avec ses caractéristiques <input type="checkbox"/> les membres de la famille <input type="checkbox"/> les collègues...
✓	Équipement
	<input type="checkbox"/> le tabouret dentaire (avec appui lombaire, appuie-bras, appuie-coudes, arceau) <input type="checkbox"/> le fauteuil du client (tête articulée ou intégrée au dossier, hauteur maximale) <input type="checkbox"/> les instruments de travail statique (curettes, miroirs, pinces, etc.) <input type="checkbox"/> les instruments de travail dynamique (ultrasons, suctions, seringues, turbines, etc.)
✓	Environnement
	<input type="checkbox"/> l'accès aux instruments, comptoirs et plateaux télescopiques du côté dominant ou non <input type="checkbox"/> l'espace libre entre le dossier abaissé du fauteuil du client et le comptoir <input type="checkbox"/> le bavoir <input type="checkbox"/> l'accès au lavabo <input type="checkbox"/> l'espace pour écrire <input type="checkbox"/> la chaleur, le bruit, l'éclairage...
✓	Tâche
	<input type="checkbox"/> les décisions et les gestes à poser <input type="checkbox"/> les méthodes choisies : positions horaires, vision directe et indirecte, faire bouger la tête du client, hauteurs d'ajustement du fauteuil du client, etc. <input type="checkbox"/> les postures, les mouvements et les choix d'instruments...
✓	Temps
	<input type="checkbox"/> la période de la journée (ex. : matin, après-midi, etc.) <input type="checkbox"/> les délais, le temps alloué par client...
✓	Organisation
	<input type="checkbox"/> le nombre d'heures par jour, par semaine <input type="checkbox"/> le temps alloué par client <input type="checkbox"/> l'alternance de cas lourds et de cas légers <input type="checkbox"/> temps alloué pour les pauses <input type="checkbox"/> le temps alloué pour l'aiguillage <input type="checkbox"/> les contraintes financières...

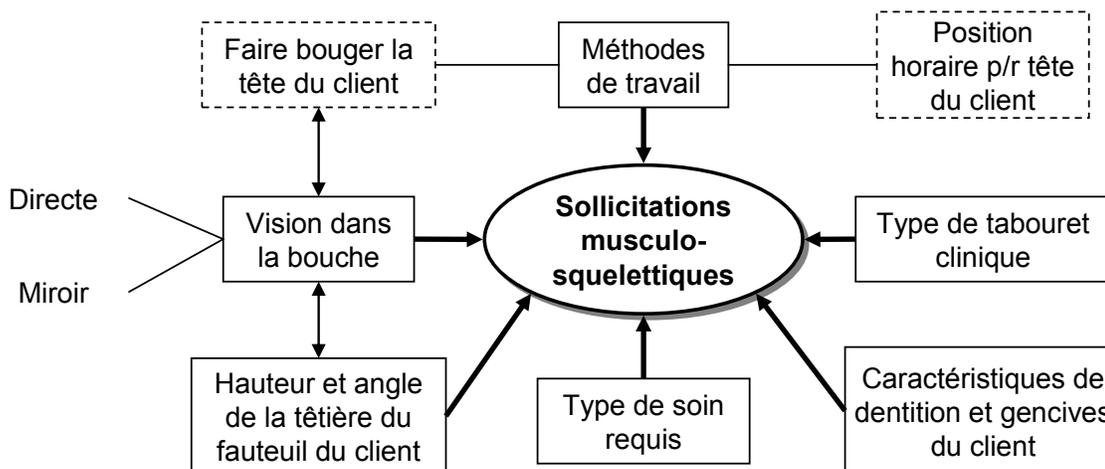
2.3. Déterminants des postures de travail

Un grand nombre d'éléments influencent les postures de travail en clinique dentaire. Nous les qualifions de « déterminants ». Ils ont été regroupés en deux grandes catégories, ceux qui déterminent les postures du clinicien lorsqu'il effectue le travail dans la bouche du client (*Figure 12*) et ceux qui sont reliés à l'accès aux instruments et aux produits.

La position horaire de l'intervenant par rapport à la tête du client, la hauteur et l'angle du dossier du fauteuil du client, le type de traitement et la localisation de la zone à traiter influencent tous la visibilité de la zone.

Si certains de ces facteurs appartiennent au client et ne peuvent être changés par l'intervenant (type de traitement et localisation), certains choix de l'intervenant sont favorables à des postures plus sécuritaires. La posture de travail est le résultat d'un compromis entre le travail à exécuter et les contraintes pour y parvenir. Les équipements, les outils, l'environnement et les méthodes de travail influencent les postures adoptées et les sollicitations musculosquelettiques.

Figure 12. Déterminants pour les postures de travail et les sollicitations musculosquelettiques lors du travail dans la bouche du client



2.4. Sommaire des conditions et activités des hygiénistes

Parmi les hygiénistes qui ont fait appel à l'ASSTSAS depuis dix ans, certaines avaient des douleurs, mais sans arrêt de travail, d'autres étaient en arrêt de travail ou l'avaient été.

2.4.1. Histoire des hygiénistes

Celles qui avaient eu des arrêts présentaient les caractéristiques suivantes :

- histoire de douleurs sévères pendant environ deux ans avant l'arrêt de travail ;

- nombreux traitements avant l'arrêt de travail (ostéopathie, acupuncture, physiothérapie, etc.) ;
- gêne importante dans les activités de la vie quotidienne ;
- arrêts de travail de deux semaines à dix mois ;
- histoire de rechute lors des retours au travail ;
- abandon de la profession.

2.4.2. Conditions des retours au travail

Les hygiénistes qui avaient subi des arrêts de travail avaient souvent des difficultés à reprendre le travail. Leur état, à la suite de l'arrêt et des traitements, était plus de l'ordre de la stabilisation des douleurs que de la guérison. Un plateau était atteint d'après le médecin traitant. Les retours s'effectuaient donc :

- avec des douleurs résiduelles ;
- des limitations fonctionnelles au travail ;
- dans certains cas, avec poursuite des traitements ;
- de manière progressive, c'est-à-dire :
 - des heures de travail diminuées ;
 - une augmentation du temps alloué par client.

2.4.3. Organisation du travail

Les hygiénistes effectuaient une semaine de travail variant de 21 à 40 heures/sem. Leur horaire était réparti de la façon suivante :

- travail de 5 heures continues ;
- journées de 7 - 8 - 9 heures avec un arrêt d'une heure ;
- une journée de 12 heures/sem. ;
- rendez-vous aux 3/4 heures, aux 1/2 heures ou aux heures ;
- pauses seulement s'il y a des annulations.

2.4.4. Déroulement d'un traitement de nettoyage

L'activité qui a été identifiée la plus à risque dans les tâches de l'hygiéniste est le traitement de nettoyage. Pour établir une approximation du temps passé à chaque étape, six traitements par trois hygiénistes ont été évalués par arrêt d'image sur vidéo. En 1997, les moyennes des pourcentages de durée des différentes étapes étaient les suivantes : détartrage avec curette (41 %), détartrage par ultrasons (15 %), polissage (13 %), examen (10 %), rinçage et succion (7 %), soie dentaire (5 %), pause (8 %).

2.4.5. Autres activités exigeantes

Pose de scellant de puits et de fissures chez les enfants

Une des exigences de cette tâche est que la surface doit demeurer sèche (exempte de salive). C'est une activité qui devrait être réalisée à deux personnes, mais cette option n'est pas planifiée dans un bon nombre de cliniques dentaires. À une hygiéniste, une main maintient le champ sec, et l'autre bras doit atteindre les instruments et matériaux. Il peut alors en résulter des positions contraignantes (acrobatiques) et des mouvements extrêmes.

Travail en orthodontie

L'ajustement des fils dans les traitements orthodontiques exige des efforts spécifiques pour enlever et insérer les tiges dans les boîtiers des dernières molaires. L'espace est alors restreint et l'angle d'insertion de la tige spécifique oblige à travailler avec le bras dominant écarté et relevé.

2.5. Recherche de solutions et évaluation du travail musculaire des hygiénistes par électromyographie (EMG) en travail réel

Quand une personne a une posture fixe, il n'est pas évident de savoir quels efforts les muscles ont à effectuer, ni de savoir si une solution est efficace ou si elle ne crée pas d'autres problèmes. Il est heureusement possible de mesurer l'activité musculaire de muscles spécifiques au moyen de l'électromyographie de surface (EMG). On place des électrodes sur les muscles que l'on veut étudier. Par la suite, on compare les valeurs obtenues à celles réalisées par la personne lors de contractions volontaires maximales spécifiques pour chacun des muscles étudiés. En divisant les deux valeurs (mesure en activité/mesure maximale), on obtient le pourcentage d'utilisation musculaire (PUM) moyen pour chaque muscle.

La valeur de PUM sécuritaire pour le travail musculaire statique requis par le maintien d'une posture est de **5 % et moins** telle que suggérée par les travaux de Bjöksten *et al.* (1977). Les PUM de **plus de 10 %** sont considérés à risque, car ils gênent la circulation du sang dans le muscle.

En 1997, l'ASSTSAS a introduit des appuie-bras télescopiques et pivotants. En 1998, des mesures EMG chez une hygiéniste ont démontré que les appuis qui étaient utilisés comme appuie-coudes contribuaient à réduire les contractions statiques des muscles du haut du dos. Toutefois, ces appuis présentaient plusieurs problèmes de fonctionnement et d'approvisionnement (voir 12. *Tabourets dentaires avec appuis*, page 138).

En 1999, l'ASSTSAS a participé au développement de nouveaux appuie-coudes mobiles en gel. L'équipement devait permettre de supporter les coudes tout en préservant la liberté de leurs mouvements horizontaux. Le coude étant en quelque sorte moulé dans le gel, l'appui suit plus facilement le mouvement du bras qu'avec un appui rigide.

En 2000, dix hygiénistes dentaires ont participé volontairement à une étude sur l'impact de l'utilisation de ces nouveaux appuis dans six cliniques de la région de Montréal. Leur expérience de travail variait entre un et 22 ans. Le projet disposait de quatre tabourets avec appuie-coudes en gel (voir les photos suivantes) et les tests et essais terrains se sont échelonnés durant quatre mois. L'évaluation de la charge de travail physique a été réalisée en deux occasions à environ un mois d'intervalle, pour un total de 20 jours.

Les appuie-coudes mobiles en gel d'uréthane sont ronds et plats. Ils sont fixés sur une tige à rotule qui les rend mobiles sur un axe horizontal. Ils suivent les mouvements des bras tout en restant en place lorsqu'on les quitte. Ils sont fixés sous l'assise d'un tabouret clinique et leur hauteur est ajustable

Tabouret avec appui lombaire et appuie-coudes mobiles en gel utilisés dans l'étude

Photo 1.



Photo 2.



Photo 3.



Les résultats ont démontré une réduction significative de la charge musculaire des trapèzes supérieurs. Les hygiénistes étaient toutes droitères et la réduction a été plus importante du côté gauche. La plupart des hygiénistes observées ont réussi à changer leur position par rapport à la tête du client pour réduire la fréquence et l'amplitude de l'abduction des bras. L'utilisation des appuie-coudes n'a pas entraîné d'augmentation de charge musculaire au niveau des poignets (Proteau, 2001). Pour plus de détails sur les résultats, voir *12 Tabourets dentaires avec appuis*, page 138 et *l'Annexe 3*, page 253 pour le rapport complet de la recherche.

2.6. Extraits des responsabilités des travailleurs et des employeurs

Tous les travailleurs et employeurs ont des responsabilités légales concernant la santé et la sécurité. Au Québec, la Loi sur la santé et la sécurité du travail indique, au Chapitre 3, les droits et obligations du travailleur et de l'employeur aux articles suivants :

Droits généraux du travailleur

- 9** Le travailleur a droit à des conditions de travail qui respectent sa santé, sa sécurité et son intégrité physique.

Obligations du travailleur

49 Le travailleur doit :

- 1° prendre connaissance du programme de prévention qui lui est applicable ;
- 2° prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique...

Droits généraux de l'employeur

- 50** L'employeur a notamment le droit, conformément à la présente loi et aux règlements, à des services de formation, d'information et de conseil en matière de santé et de sécurité du travail.

Obligations générales de l'employeur

- 51** L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment :
- 1° s'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur ;
 - 3° s'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur ;
 - 5° utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur ;
 - 7° fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état ;
 - 8° s'assurer que l'émission d'un contaminant ou l'utilisation d'une matière dangereuse ne porte atteinte à la santé ou à la sécurité de quiconque sur un lieu de travail ;
 - 9° informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié.

DEUXIÈME PARTIE – FACTEURS DE RISQUE DE TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES EN CLINIQUE DENTAIRE

3. DÉFINITIONS ET ÉVOLUTION DES TMS

3.1. Définitions

Au fil des années, plusieurs définitions ont été données pour les douleurs et incapacités qui surviennent suite à des contraintes en milieu de travail qui créent des lésions à la longue. Nous utilisons le terme « *troubles musculosquelettiques (TMS)* », car il se peut que la répétition ne soit pas toujours le facteur principal. Toutefois, les termes « *lésions attribuables au travail répétitif (LATR)* » ou « *troubles cumulatifs* » réfèrent généralement aux mêmes réalités. Les TMS peuvent être causés ou aggravés par différents dangers ou risques présents sur le lieu de travail.

3.2. Composantes du système musculosquelettique et principales structures atteintes par les TMS

Le système musculosquelettique comprend plusieurs structures qui peuvent être atteintes de façons isolées ou en même temps qu'une autre. Par exemple, les lésions aux articulations des vertèbres affectent souvent les muscles qui les entourent. Le système musculosquelettique est composé des structures suivantes :

- **tendons ;**
- **gaines tendineuses ;**
- **nerfs ;**
- **muscles ;**
- **bourses séreuses ;**
- **articulations des vertèbres ;**
- **ligaments ;**
- **vaisseaux sanguins.**

3.3. Sites et causes de lésions les plus fréquentes

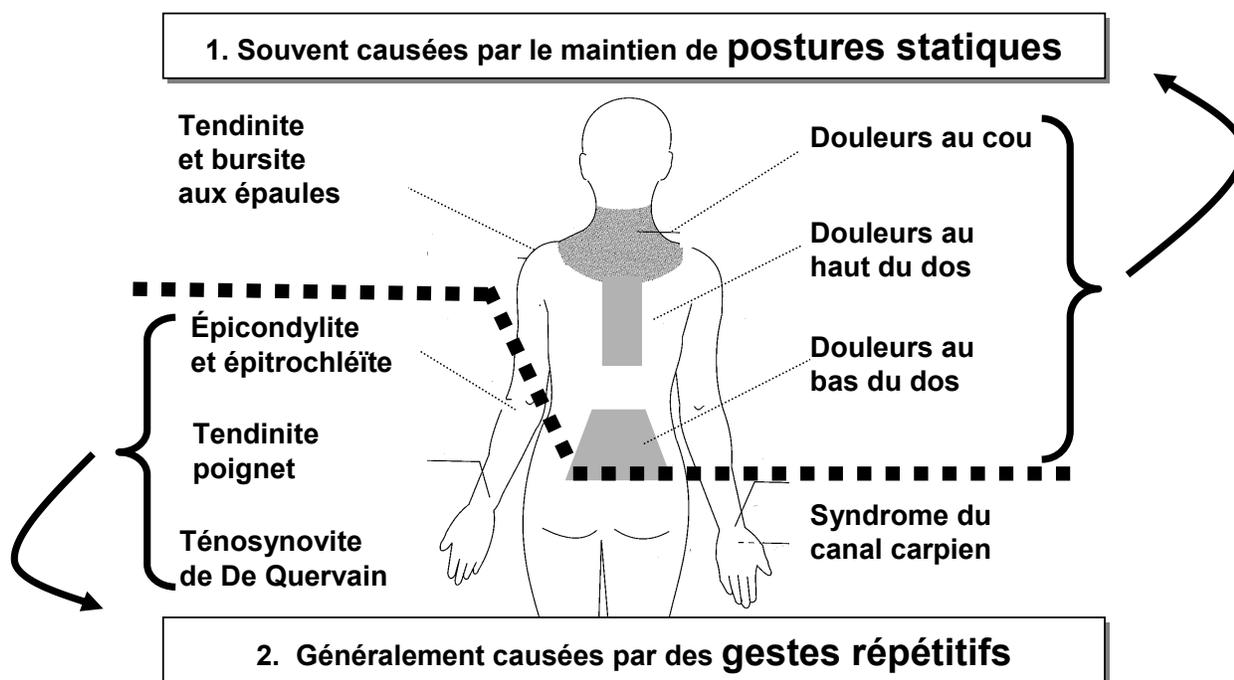
Bien qu'il y ait plusieurs facteurs de risques qui causent les troubles musculosquelettiques (TMS), en considérant les causes, il est possible de les regrouper de façon sommaire en trois catégories :

- TMS causés par le fait de faire un trop grand nombre de **mouvements (gestes répétitifs)** ;
- TMS causés par le fait de ne pas bouger assez, soit le **maintien de postures statiques** ;
- TMS causés par les gestes répétitifs **et** le maintien de postures.

Les postures qui demandent de maintenir des parties du corps dans une position fixe, durant une période de temps, pour stabiliser une pièce, tenir un outil, actionner un clavier et une souris, etc. causent des lésions causées par le maintien de postures statiques.

Dans certaines situations de travail, particulièrement au niveau des épaules et du bas du dos, des lésions peuvent être causées par l'une ou l'autre ou les deux catégories de causes qui sont présentes dans un même poste de travail. La *Figure 13* présente les lésions les plus fréquentes et les regroupe en fonction de ces grandes catégories.

Figure 13. Sites et causes de lésions musculosquelettiques les plus fréquentes



Le texte qui suit regroupe les différentes lésions selon ces deux catégories principales ou leur combinaison.

3.3.1. Lésions causées par le maintien de postures statiques*

- **Pathologie fonctionnelle des muscles** : hypertonicité et myalgie et cordons myalgiques du trapèze supérieur et des érecteurs du rachis
- Syndrome de tension cervical
- Dérangement intervertébral mineur (DIM) : au niveau cervical et lombaire
- **Compressions discales** : au niveau cervical et lombaire
- **Dégénérescences des disques** : au niveau cervical et lombaire
- Lombalgies et sciatalgies
- **Hernies discales** : au niveau cervical et lombaire.

3.3.2. Lésions causées par les gestes répétitifs*

- **Tendinite** : inflammation d'un tendon, au niveau des épaules (tendinite du sus-épineux, de la longue portion des biceps et de la courte portion des biceps, du poignet et de la main
- **Épicondylite et épitrochléite** : tendinites au niveau du coude
- **Ténosynovite** : inflammation de la gaine d'un tendon, au niveau du pouce
- **Bursite** : inflammation de la bourse séreuse, au niveau des épaules, du poignet et du genou
- **Syndrome du canal carpien** : compression du nerf médian dans un canal situé au niveau des poignets
- **Névrite digitale** : inflammation des doigts due à la compression avec force d'instruments de petit diamètre ou aux vibrations.

3.3.3. Lésions causées par les gestes répétitifs et le maintien de postures*

- Tendinite : inflammation d'un tendon, au niveau des épaules
- Dérangement intervertébral mineur (DIM) : au niveau cervical et lombaire
- Hernies discales : au niveau cervical et lombaire.

*Source : adaptation de HERBERT, American Public Health Association, 1998, p. 375-396

3.4. Apparition et évolution des lésions aux articulations

Les différentes structures du système musculosquelettique peuvent être atteintes par un phénomène d'usure qui se produit à la longue. C'est ce qui est caractéristique des maladies professionnelles. Par ailleurs, dans le travail, il peut survenir une ou des situations aggravantes qui occasionnent une augmentation soudaine et importante des

douleurs qui entraînent un arrêt de travail. L'apparition des lésions peut survenir de différentes façons, soit :

1. **usure à la longue ;**
2. **soudainement ou à la suite d'une situation aggravante ;**
3. **une combinaison des deux façons.**

La douleur constitue un mécanisme de protection et les symptômes des TMS doivent être considérés comme un signal d'alarme. Il est donc important de ne pas prendre des signes tels inconfort ou douleur à la légère. Selon les régions touchées, les types de lésions varient. Les symptômes suivants sont fréquents :

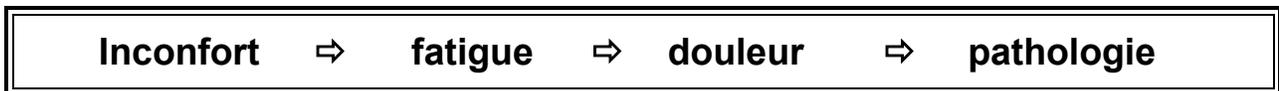
- Enflure au niveau des tissus causée par l'inflammation des tissus touchés par la lésion ;
- Perte de mobilité d'une articulation est aussi un indice important d'atteinte à l'articulation ;
- Dans certains cas, la personne peut ressentir des engourdissements lorsque les nerfs sont comprimés.

Le *Tableau 11* présente des signes et symptômes et le *Tableau 12*, la progression des lésions avec le maintien de l'exposition.

Tableau 11 – Signes et symptômes des TMS

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

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



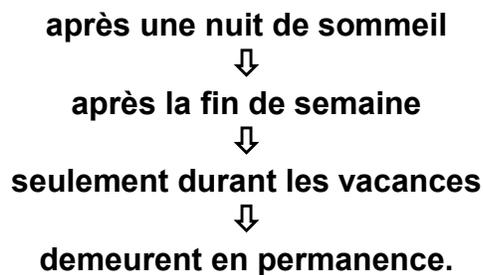
La fréquence, la durée des malaises ou douleurs, la gêne dans les activités quotidiennes sont des indices de la gravité de l'atteinte des articulations.

Tableau 12 – Progression des lésions avec le maintien de l'exposition

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

3.4.1. Temps requis pour la disparition des symptômes

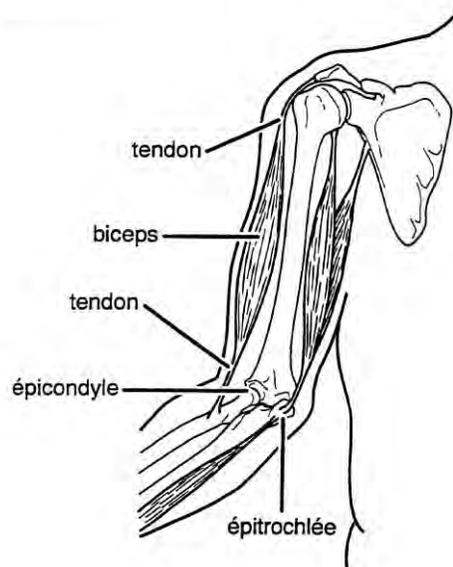
Le temps requis pour que les malaises ou douleurs disparaissent est un indice de la progression de l'atteinte. Lorsque les situations à risque ne sont pas corrigées, l'évolution du temps requis pour leur disparition est généralement la suivante :



3.5. Tendinose et tendinite

Les lésions aux tendons surviennent habituellement près des articulations. Elles sont causées par des tensions répétées ou extrêmes et par des frottements qui se produisent entre les tendons, ligaments et les os adjacents.

Figure 14. Les muscles du biceps et ses tendons à l'épaule et au bras



3.5.1. Tendinose

La tendinose est un phénomène dégénératif, qui peut être indolore, mais qui cause de la fragilité à l'inflammation reliée aux activités inhabituelles (D^r Vadeboncœur, communication personnelle).

3.5.2. Tendinite

À moins d'un événement traumatique important, il y a presque toujours un phénomène de tendinose sous-jacent à la tendinite (Vadeboncœur, *op.cit.*). À un stade plus avancé, certaines fibres composant le tendon peuvent se détacher ou se déchirer. Le tendon s'épaissit alors par endroits, ce qui lui confère un aspect plutôt irrégulier.

Sans repos et sans suffisamment de temps pour que les tissus guérissent, les tendons peuvent être endommagés de façon permanente. Pour les parties du tendon ne comportant pas d'enveloppe synoviale, comme les tendons de la coiffe des rotateurs de l'épaule, la partie endommagée peut éventuellement se calcifier (voir 6.2 *Tendinite du sus-épineux (coiffe des rotateurs)*, page 81).

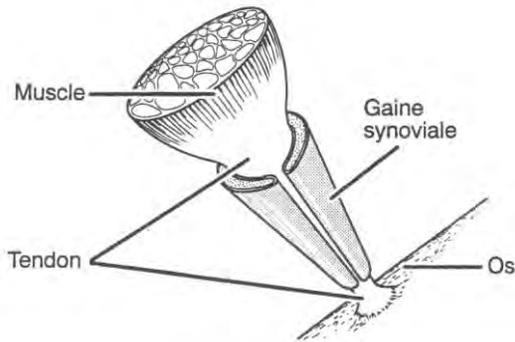
Les symptômes les plus fréquents des tendinites sont :

- douleur localisée et enflure ;
- sensation d'inconfort lors de l'exécution de mouvements précis ;
- sensibilité au toucher.

3.6. *Ténosynovite*

Certains tendons sont entourés d'une gaine synoviale remplie de liquide sous laquelle ils devraient pouvoir glisser librement.

Figure 15. Gaine synoviale près de l'attache du tendon à l'os



Cette gaine permet de diminuer la friction avec les os. En surmenage, le liquide peut diminuer ou augmenter. S'il diminue, la friction entre le tendon et la gaine cause de l'inflammation. S'il augmente, cet excès de liquide s'accumule entraînant une enflure douloureuse de l'enveloppe, limitant les mouvements du tendon qui peut devenir irrité et enflammé.

3.7. *Stades des pathologies*

À différents stades d'évolution, les pathologies se présentent de façons différentes. Pour faciliter la compréhension, dans les pages suivantes, les pathologies aux **muscles** sont présentées séparément de celles aux **articulations**. Il est important de noter que les différents phénomènes sont souvent présents de **façons simultanées** aux muscles et aux articulations chez une même **personne**.

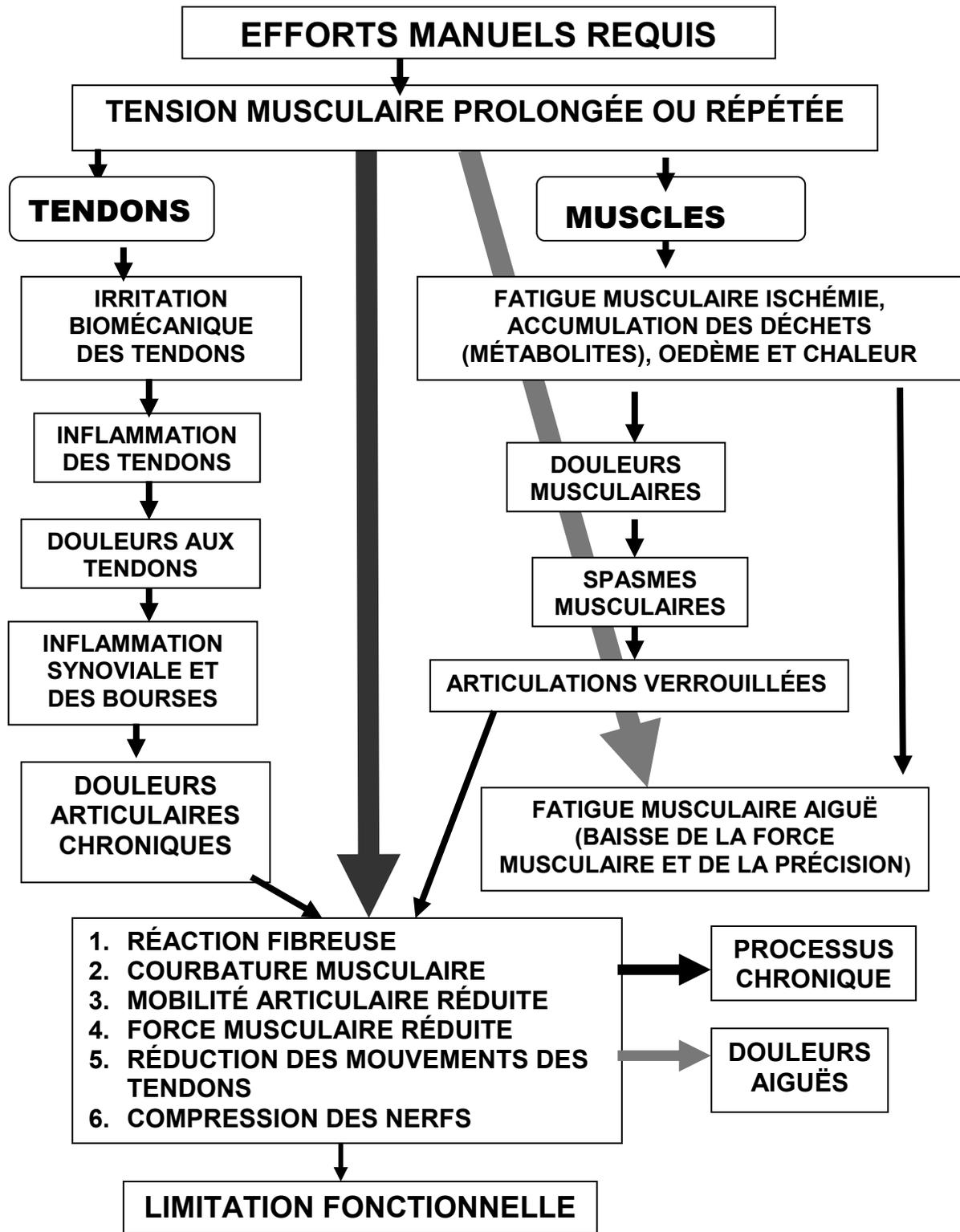
3.8. *Modèle biomécanique sur les causes des troubles musculosquelettiques*

Le modèle biomécanique de Chaffin (1999) sur les causes des troubles musculosquelettiques présenté à la page suivante (*Figure 16*) illustre un parcours sur ce qui peut survenir lorsque des efforts entraînent une tension musculaire prolongée ou répétée sur les muscles et les tendons. On constate que les effets sur les **tendons** se produisent **en même temps** sur les **muscles**.

Selon les stades, les symptômes varient, mais la progression se produit dans un processus de douleurs aiguës puis chroniques jusqu'à atteindre un niveau d'incapacité qui peut devenir permanente. C'est le stade des **limitations fonctionnelles** où les muscles ou les articulations peuvent présenter les conditions suivantes :

1. **Réaction fibreuse**
2. **Courbature musculaire**
3. **Mobilité articulaire réduite**
4. **Force musculaire réduite**
5. **Réduction des mouvements des tendons**
6. **Compression des nerfs.**

Figure 16. Modèle biomécanique sur les causes (étiologie) des TMS

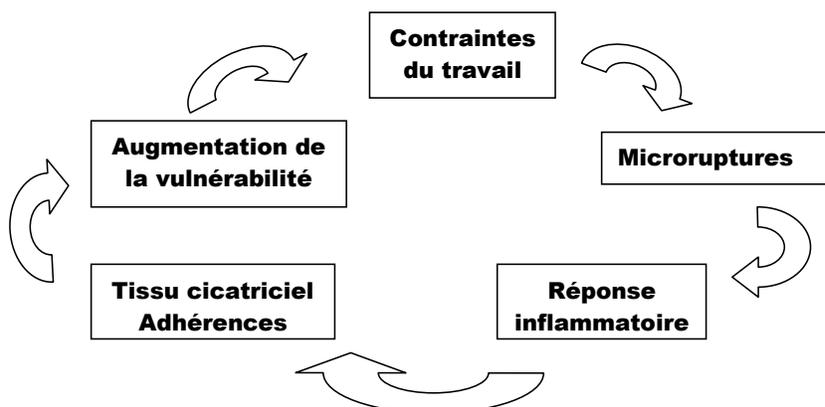


Adaptation Chaffin, 1999

3.9. Pour éviter que la lésion ne devienne chronique

Quand une personne commence à ressentir des symptômes cliniques, des changements « microscopiques » sont déjà survenus et il y a un degré de maladie déjà présent. Les pronostics pour le rétablissement des blessures reliées à l'usure ou à la surutilisation sont généralement considérés comme inversement proportionnels à la sévérité de la blessure ou à sa durée. Il doit y avoir une intervention précoce sur les éléments qui ont causé la lésion pour éviter d'autres réponses inflammatoires et permettre la guérison. À moins qu'une guérison des phases aiguës ou subaiguës (moins de trois mois) se soit produite et que des blessures subséquentes aient été évitées, il y a un risque que la lésion progresse. Les lésions chroniques sont souvent des cercles vicieux qui occasionnent d'autres inflammations et des rechutes. Les événements qui incluent les microruptures, la réponse inflammatoire, la formation d'adhérences rendent l'individu vulnérable à de nouvelles lésions.

Figure 17. Cercle vicieux des lésions qui deviennent chroniques



Source : adaptation de KOLBER, American Public Health Association, 1998

3.9.1. Briser le cercle vicieux de la chronicité

En éliminant ou en réduisant les facteurs de risque identifiés de manière à ne plus dépasser les limites des structures anatomiques, on peut prévenir l'aggravation des lésions susceptibles de compromettre le maintien dans la profession. Il est important de réduire les contraintes sur lesquelles on a du contrôle. Il n'y a pas de petits moyens. Toutes les contraintes ou facteurs de risque qu'on réussit à atténuer diminuent la probabilité qu'une lésion s'installe.

3.10. Niveaux de prévention et stades des TMS

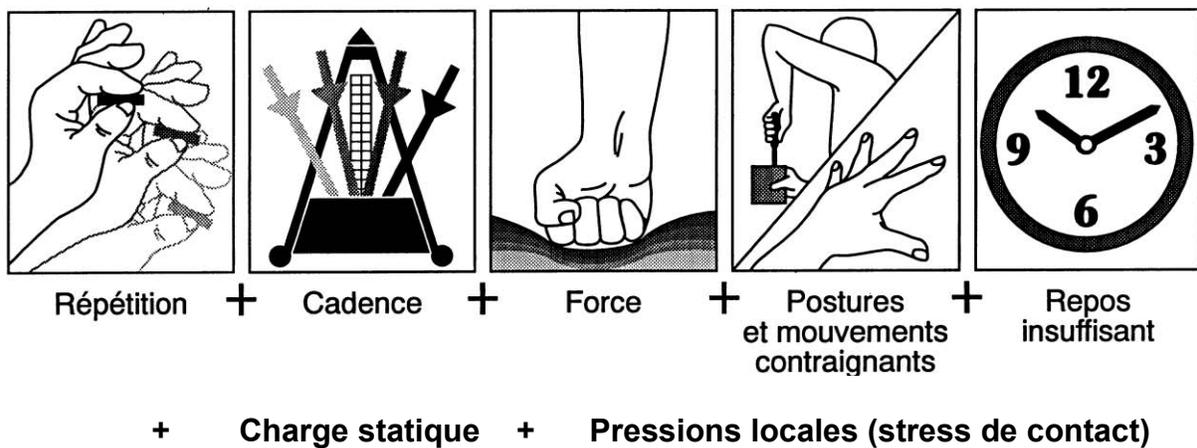
En ce qui concerne les articulations, la réparation est plus difficile à réaliser que la prévention. Plus la lésion est grave, plus le risque de diminution des capacités et de dommages permanents est grand. Kolber (1998) présente trois niveaux de prévention qui correspondent à cinq stades de lésion. La prévention devrait permettre d'éviter que la lésion progresse d'un stade à l'autre.

4. ONZE FACTEURS DE RISQUE DES TMS

4.1. Une combinaison de contraintes

Les troubles musculosquelettiques sont reliés à plusieurs contraintes qui se retrouvent souvent combinées dans un même poste, soit des contraintes reliées au maintien de postures, à la force ou à la répétition des mouvements. Les problèmes varient selon les régions atteintes. Un ou plusieurs facteurs peuvent être présents. De plus, leur combinaison augmente le niveau de risque de lésions.

Figure 18. Combinaison des facteurs pouvant causer des lésions aux articulations



Les lésions peuvent être causées par la répétition des mêmes mouvements ou l'absence de mouvement dans le maintien d'une position que l'on appelle statique. Les structures du haut du dos et des épaules sont particulièrement touchées par ce type de posture pour stabiliser les membres supérieurs et empêcher la tête de tomber sur la poitrine.

4.1.1. Combinaison de contraintes dans le travail dentaire

Le travail dentaire implique clairement la présence de plusieurs de ces facteurs. Le travail requiert le maintien prolongé de postures statiques et souvent des postures contraignantes. Pour les hygiénistes, le détartrage nécessite un haut niveau de tâches répétitives demandant un haut niveau de force dans des positions non neutres des poignets avec des forces en pince élevées (Hecker *et al.*, 1995, p. 1-13).

Les facteurs de risque dans le travail dentaire présentés dans ce document proviennent principalement de l'analyse de l'activité de travail des hygiénistes, mais plusieurs sont présents dans les activités des dentistes et des assistantes dentaires.

1. **Maintien de postures statiques du cou et du haut du dos** avec la tête penchée vers l'avant et sur le côté ;
2. **maintien de postures statiques** des muscles de la ceinture scapulaire (épaules et haut du dos) lorsque les coudes sont écartés du corps ;
3. **postures statiques** des muscles du bas du dos en position assise penchée vers l'avant ou de côté (flexion et torsion du tronc) ;
4. **postures contraignantes** des poignets qui dévient de la position neutre, selon la direction de la force à appliquer pour déloger les dépôts de tartre, tenir les instruments, etc. ;
5. **prise en pince serrée** de la curette pour ne pas qu'elle tourne ;
6. **forcer avec les poignets** pour initier le mouvement, pour couper, déloger le tartre ;
7. **mouvements répétitifs** (10 à 45 fois/min) de flexion et d'extension des poignets, des mouvements de rotation à partir des coudes ;
8. **repos insuffisant**, particulièrement les journées de 12 heures ou de 6 heures continues sans pause ;
9. **vibrations de haute fréquence** ;
10. **combinaison de facteurs** ci-haut mentionnés.

Les étapes des traitements dentaires et leur durée sont dépendantes de la condition dentaire de chacun des clients. Certains facteurs augmentent les difficultés de traitement et les facteurs de risque :

- condition dentaire du client : dents mal positionnées, petite bouche, salivation abondante, saignements, grande force de la langue, tartre dur et abondant, etc. ;
- l'état général du client : restrictions médicales quant à la position de la chaise du client, coopération, etc.

Tous les intervenants dentaires (dentistes, hygiénistes et assistantes) ont des postures contraignantes et statiques des épaules, des postures contraignantes des poignets et des prises en pince serrée. Les traitements de nettoyage, effectués majoritairement par les hygiénistes dentaires, sont parmi les tâches présentant plusieurs facteurs de risque.

Les risques de TMS pour chaque instrument présentés au *Tableau 14*, page 49 sont les mêmes lorsqu'ils sont utilisés pour d'autres tâches par d'autres intervenants. Les traitements de nettoyage ont été divisés en sept étapes. Les pourcentages de temps passé à chaque étape proviennent de l'analyse vidéo, image par image, de six traitements effectués par trois hygiénistes (Proteau, 1997). Les différents risques associés proviennent de l'Université de l'Orégon (Hecker *et al.*, 1995).

Tableau 14 – Déroulement d'un traitement de nettoyage en fonction des instruments et des facteurs de risque de TMS

ÉTAPES DU TRAITEMENT ET % DU TEMPS*	INSTRUMENTS	FACTEURS DE RISQUE DE TMS**
<i>Examen (10 %)</i>	Explorateur	
<i>Ultrasons (15 %)</i>	<i>Cavitron ou Piezon</i>	Outil vibrant
<i>Curettage (41 %)</i>	Curettes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prises en pince serrée ▪ Postures contraignantes des poignets et des épaules ▪ Gestes répétitifs ▪ Postures statiques des épaules et du cou
<i>Polissage (13 %)</i>	Pièce à main	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Outil vibrant ▪ Prises en pince serrée ▪ Postures contraignantes des poignets et des épaules ▪ Gestes répétitifs ▪ Postures statiques des épaules et du cou
<i>Rinçage et succion (7 %)</i>	Seringue à air et à eau Succion lente Succion rapide	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pressions du bout du pouce ▪ Postures contraignantes des poignets et des épaules ▪ Gestes répétitifs du pouce ▪ Postures statiques des épaules et du cou
<i>Soie dentaire (5 %)</i>	Soie dentaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Postures contraignantes des poignets et des épaules ▪ Postures statiques des épaules et du cou
<i>Pause (8 %)</i>	Crayon (souvent)	

*PROTEAU, 1997, résultats d'une moyenne de six traitements de nettoyage effectués par trois hygiénistes.

**HECKER et al., Université de l'Oregon, 1995

4.2. Postures statiques dans le travail dentaire

Tels que vus précédemment, les troubles musculosquelettiques se développent suite à la présence d'une ou plusieurs contraintes présentes de façon simultanée. Ces contraintes peuvent être regroupées en deux catégories : les gestes répétitifs et le maintien de postures de parties du corps dans une position fixe : les postures statiques.

Une posture statique implique l'application d'une force sans mouvement. Toutefois, même s'il y a un peu de mouvement, si l'articulation ne retourne pas à une position neutre et que des contractions musculaires statiques continuent d'être requises, l'effet peut être le même qu'une structure qui ne bouge pas.

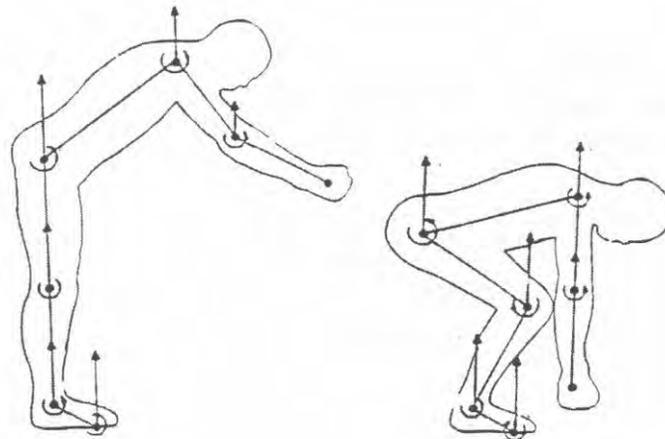
Pour les intervenants en clinique dentaire, le fait de maintenir des postures contraignantes sans bouger, ou en bougeant peu, a généralement des conséquences plus graves sur les articulations des épaules, du cou et du bas du dos que celles de faire un trop grand nombre de mouvements.

Les notions de biomécanique et de physiologie visent à comprendre pourquoi des lésions aux muscles, aux tendons et aux articulations peuvent se développer.

4.2.1. Les muscles doivent être contractés pour maintenir la position et éviter de tomber

Si l'on échappe un objet, il tombe sur le sol. C'est la gravité qui l'entraîne. Il en est de même pour chaque partie du corps. La gravité entraîne tous les segments du corps vers le sol. Si chaque partie ne tombe pas, c'est qu'il y a des muscles contractés qui tirent dans le sens contraire du sol pour les empêcher de tomber.

Figure 19. Dans chaque articulation, il y a action de muscles et des tendons pour maintenir les segments du corps et empêcher que leur poids ne les entraîne vers le bas. Elle varie selon les postures et augmente si l'on porte une charge



Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 193
Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

4.2.2. Contractions des muscles du bas du dos lorsque le tronc est en flexion avant

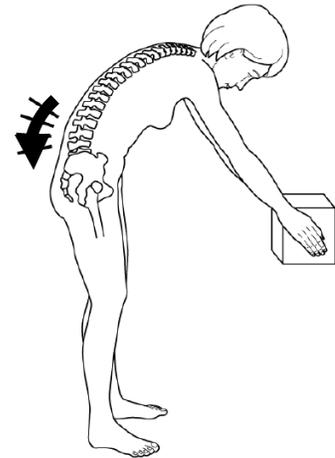
Figure 20. Tension au bas du dos lorsque le tronc est penché vers l'avant

Le haut du corps est soutenu par la colonne vertébrale, qui prend appui sur le bassin.

Le bas du dos, lorsque le tronc est penché vers l'avant, supporte les segments du corps qui représentent en moyenne la proportion suivante du poids :

- tête et cou 9 %
- bras 11 %
- tronc 46 %

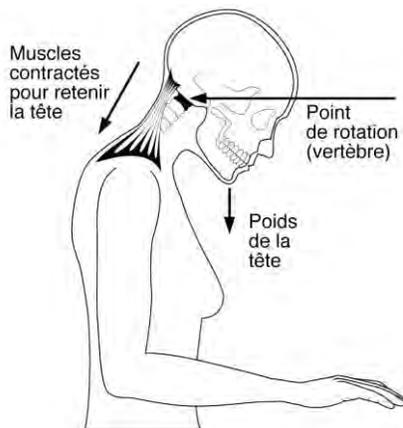
En enlevant la partie du tronc qui est comprise dans le bassin, on obtient environ la **moitié du poids du corps** qui est retenu par les muscles du bas du dos lorsque le tronc est penché vers l'avant.



4.2.3. Contraction des muscles du cou pour maintenir la position de la tête fléchie vers l'avant

Quand la tête est droite, les muscles à l'arrière de la tête sont relâchés, mais aussitôt que la tête est penchée plus de 15°, son poids (9 % du poids du corps) la ferait basculer vers l'avant si les muscles du cou ne se contractaient pas.

Figure 21. Lorsque la tête est penchée vers l'avant :



- le poids de la tête est entraîné vers le bas ;
- le point de rotation de la tête est la première vertèbre cervicale (ici en noir) ;
- les muscles du cou et du haut du dos se retrouvent alors sous tension pour supporter le poids de la tête ;
- au bout d'un certain temps, cette tension constante des muscles du cou pour retenir le poids de la tête occasionne des douleurs.

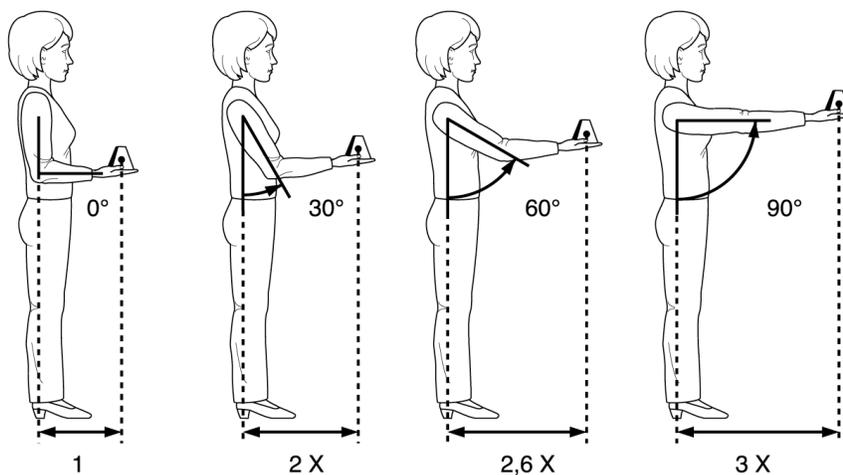
Source : adaptation de RODGERS, S. et al., 1986, p. 125.

Une flexion de plus de 15°, tenue plus de 75 % du temps représente un risque pour les différentes structures du cou.

4.2.4. Efforts des muscles des épaules pour maintenir les bras en élévation

Au niveau des muscles de l'épaule, la force des contractions requise pour tenir le bras augmente avec la distance de la main à l'épaule même si le poids transporté n'est pas important. La distance entre l'épaule et le poids des segments (bras, avant-bras et main) varie d'une à trois fois avec ou sans charge. Lorsque le bras est à l'horizontale, cela crée un moment plus fort au niveau de l'épaule, car celle-ci veut tourner vers l'arrière.

Figure 22. Augmentation des efforts requis à l'épaule quand le bras s'éloigne du corps avec ou sans charge. Ces rapports sont aussi valables pour les positions du bras ouvert sur le côté



Il est reconnu par les intervenants en ergonomie que les zones d'atteinte des objets lors d'un travail devraient se situer près et à l'avant de la personne (voir *Figure 22*). Toutefois, à cause des mesures de précaution contre les infections et pour ne pas effrayer les clients, bon nombre d'instruments se retrouvent hors de ces zones.

Lorsque l'accès aux instruments est éloigné, le risque de TMS aux épaules est augmenté, car les mouvements sont alors exercés en étirement maximal, aux limites des capacités de l'articulation.

4.2.5. Efforts pour contrer la gravité au niveau du coude

Durant leur formation en travail dentaire, la majorité des intervenants ont appris à travailler avec les bras à angle droit (90°). Pourtant, cette hauteur oblige à travailler le cou très fléchi vers l'avant et le côté. Cette position est celle qui est la plus exigeante au niveau du coude, car c'est là que le moment de force pour empêcher que le bras ne descende vers le sol est le plus grand, le centre de gravité du bras étant alors le plus éloigné du coude. Si un poids est tenu dans la main, cela fait augmenter l'effort au niveau du coude.

Figure 23. Diagramme d'un bras qui tient une charge à l'horizontale et du moment au niveau du coude pour l'empêcher de descendre avec la gravité

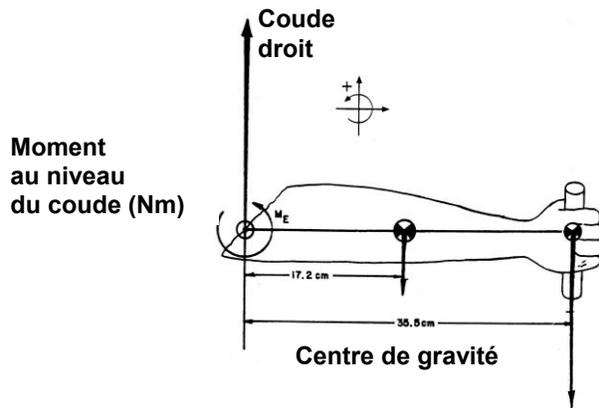
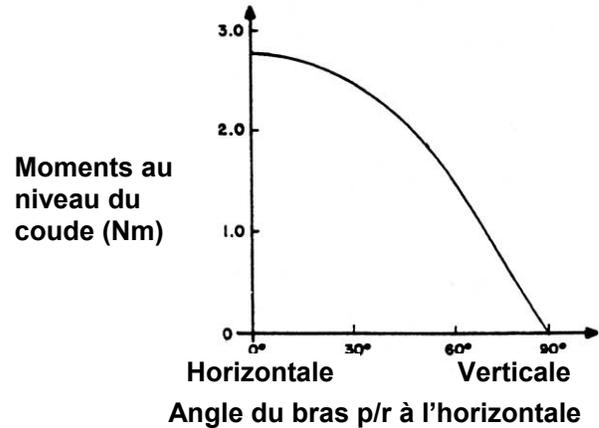


Figure 24. Moments au coude en fonction de différentes postures p/r à l'horizontale. Lorsque le bras est fléchi vers le haut à 60°, la force est diminuée du tiers p/r à l'horizontale.



Source : CHAFFIN, ANDERSSON et MARTIN. *Occupational Biomechanics*, 1999, p. 185 et 187
 Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

Lorsque l'on ferme l'angle du coude, cette distance diminue. En dentisterie, les équipements les plus lourds sont ceux qui sont connectés à de la tubulure. Lorsque cette tubulure tire sur l'instrument, cela entraîne des déviations des poignets et cela augmente l'effort requis pour le tenir et le diriger dans la bouche du client. Les tubulures trop courtes, raidies ou à spirale augmentent les risques de TMS.

4.2.6. Mouvements et maintien de postures effectués par la contraction des muscles

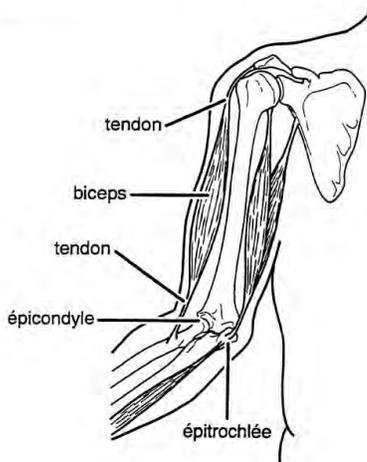


Figure 25. Mouvements en dynamique

Lors des mouvements en dynamique, les muscles se contractent (c'est pourquoi les biceps se gonflent) et s'étirent lorsqu'ils se relâchent.

Lors du maintien de postures, les muscles restent contractés

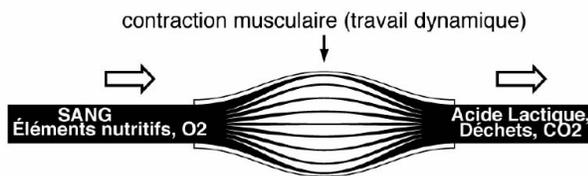
4.2.7. Effet de la contraction des muscles sur la circulation du sang

Pour comprendre la différence entre la vascularisation des muscles lors de mouvements, soit les contractions dynamiques et les contractions statiques ou de maintien d'une contraction, nous voyons leurs effets respectifs sur la circulation sanguine.

a) Contractions musculaires dynamiques et circulation du sang dans le muscle

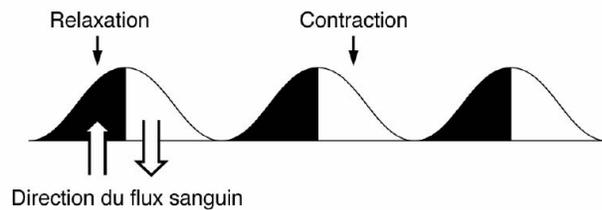
Le sang apporte au muscle l'énergie nécessaire à son travail. L'énergie est assurée par les éléments nutritifs (glucose, graisses, protéines) et l'oxygène (O₂). Lorsqu'il est en activité, le muscle produit de l'énergie et des déchets. Ces déchets sont évacués et transportés par le sang vers les organes chargés de les évacuer : les poumons (CO₂) et les reins (acide lactique et autres déchets).

Figure 26. Arrivée du sang



Arrivée du sang avec des éléments nutritifs et l'oxygène, activité du muscle (contraction musculaire) et sortie des déchets produits par le travail des muscles

Figure 27. Effort dynamique



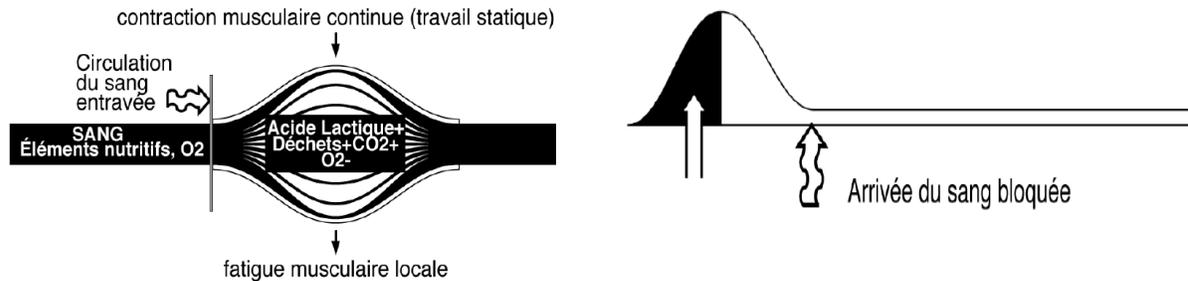
L'effort dynamique, avec l'alternance entre la contraction et le repos, agit à la façon d'une pompe qui favorise la circulation du sang dans le muscle

b) Contractions musculaires statiques et circulation du sang dans le muscle

Lors du maintien d'une posture statique, l'apport en oxygène du sang est d'autant plus faible que le niveau de contraction du muscle est élevé. L'acide lactique et les déchets qui ne peuvent être éliminés s'accumulent dans le muscle. La sensation de fatigue, puis la douleur, apparaissent et progressent jusqu'à ce que la personne ait de la difficulté à bouger. De plus, lorsqu'un muscle est en manque d'oxygène de façon prolongée, il produit plus d'acide lactique, donc une quantité de déchets encore plus grande demeure dans le muscle.

La vascularisation des tissus musculaires dépend de l'intensité de la contraction. Les contractions statiques des muscles peuvent réduire la circulation du sang jusqu'à 90 %. L'apport diminué d'oxygène et d'éléments nutritifs, la réduction de l'élimination des déchets du métabolisme qui en résultent, occasionnent rapidement de la fatigue musculaire et prédisposent les muscles et autres tissus aux blessures.

Figure 28. Pendant la contraction musculaire continue (statique), l'arrivée du sang au muscle est bloquée et les déchets s'accumulent = douleurs



4.2.8. Contractions statiques pour maintenir la posture et assurer la précision des gestes

Les postures statiques demandent de maintenir des parties du corps dans une position fixe, durant une période de temps, pour résister aux forces de gravité, stabiliser une pièce, tenir un outil, actionner un clavier et une souris, etc. Le maintien de postures fixes est réalisé par la contraction de muscles qui effectuent des efforts en statique (OSHA, 1998).

Le muscle devient en effort statique dès qu'un **arrêt de quelques secondes à quelques minutes** est observé. Dépendant de la force de contraction requise pour maintenir la posture ou l'outil, le muscle prend plus ou moins de temps à devenir en contraction statique. Cela peut varier de quelques secondes à quelques minutes.

D'après Kuorinka, trois aspects servent à définir la présence de postures statiques : la fixité posturale observée, les contraintes liées au travail et le contenu du travail. Les postures qui ne reviennent pas au neutre, ou qui exercent continuellement une charge musculaire et sont ainsi maintenues des laps de temps d'une à dix minutes, sont considérées comme manifestant une fixité posturale (ex. : maintenir la tête penchée). On peut identifier la présence de travail statique par observation des postures de travail. On peut en évaluer les effets par questionnaires de symptômes. Ces questionnaires donnent une mesure qualitative.

Les postures statiques sont maintenues par des muscles qui se contractent sans mouvement. Même si le haut du corps ne semble pas travailler parce qu'il ne bouge pas, un grand nombre de muscles sont contractés de façon continue pour maintenir la posture et résister aux forces de gravité qui entraînent chaque partie du corps vers le sol ou pour assurer la précision des gestes.

Les forces statiques pour assurer la **précision des gestes sont requises en de nombreuses occasions, telles :**

- tenir un outil ;
- stabiliser une pièce ;
- actionner un clavier, une souris ;
- manipuler la caméra en endoscopie, etc.

Sans ou avec peu de mouvements

Il y a deux types de postures statiques :

- sans mouvement
- un peu de mouvement, mais l'articulation ne retourne pas en position neutre.

4.2.9. Postures statiques dans le travail dentaire

La majorité des postures contraignantes présentées précédemment sont tenues longtemps sans bouger. L'effort qui est exercé contre la gravité pour stabiliser des parties du corps n'implique pas nécessairement un mouvement. La durée du maintien de ces postures est alors un facteur plus important que la répétition.

Quand l'intervenant dentaire exécute des mouvements très précis avec les mains, les épaules et le haut du corps doivent être très stables, car un petit mouvement de l'épaule ferait faire un geste trop grand de la main.

Cette rigidité posturale imposée aux muscles de la ceinture scapulaire (cou, épaules, haut du dos) constitue un problème important. Les régions atteintes varient selon le rôle tenu :

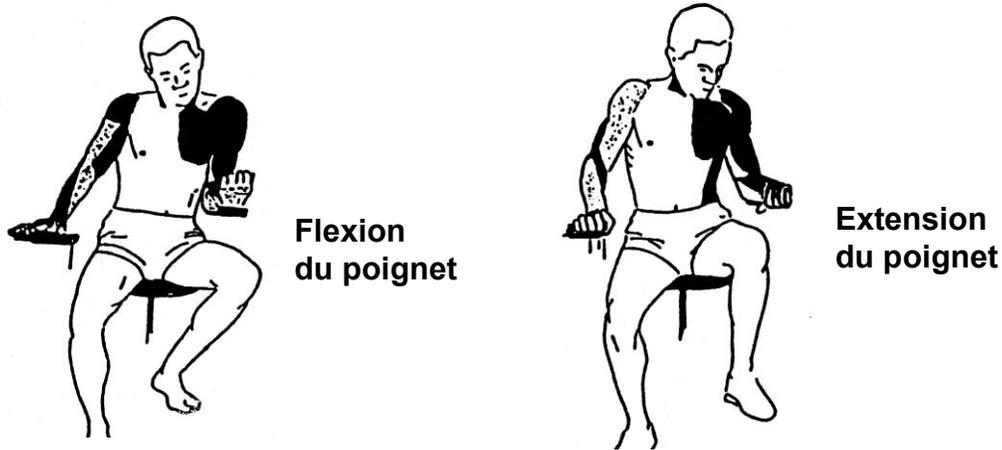
- les épaules et le haut du dos sont contractés pour stabiliser les membres supérieurs et permettre la grande précision des gestes effectués par les mains ;
- les muscles du cou (extenseurs) sont contractés pour maintenir la tête penchée et de côté ;
- les muscles du bas du dos (extenseurs du rachis) sont contractés pour maintenir le tronc penché vers l'avant.

Cet effet statique est augmenté, si le tabouret dentaire n'a pas de support lombaire ou si l'on est incapable de s'y appuyer en travaillant, ou si les pieds ne sont pas bien appuyés au sol ou sur une surface stable.

4.2.10. Contraction des muscles de la ceinture scapulaire sollicités par le travail des bras

L'exemple suivant démontre les muscles impliqués dans le maintien de postures impliquant un effort simple au niveau de la main.

Figure 29. Lors d'un effort unilatéral en flexion et en extension des poignets, plusieurs muscles des épaules, du thorax, et du dos se mettent en action pour soutenir la posture

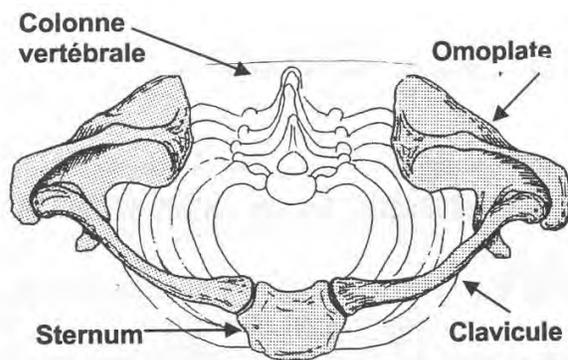


Les muscles principalement actifs sont représentés en noir, ceux actifs à un moindre degré en pointillé.

4.2.11. Structure osseuse de la ceinture scapulaire

On nomme « ceinture scapulaire » l'ensemble des os et des muscles qui à la fois soutiennent et permettent les mouvements de la tête et des bras. Ils forment une vraie ceinture entourant le haut du corps : à partir du sternum à l'avant, les clavicules, les omoplates et les vertèbres du cou et du haut du dos.

Figure 30. Vue du dessus des différentes parties du squelette constituant la ceinture scapulaire, de nombreux muscles s'y rattachent



L'appellation ceinture scapulaire regroupe l'ensemble des muscles et articulations impliqués dans les mouvements de la tête et des bras.

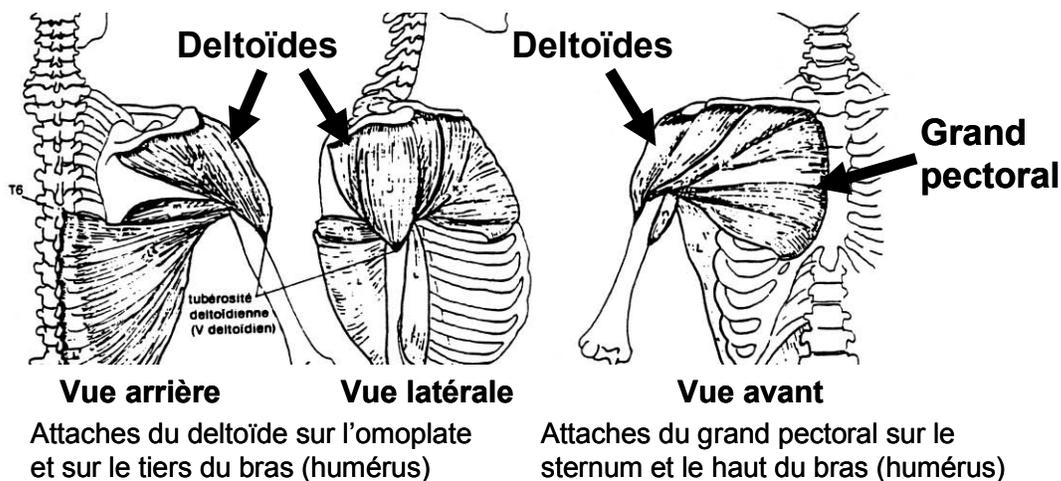
4.2.12. Muscles de la ceinture scapulaire

De nombreux muscles s'attachent sur une ou plusieurs des structures osseuses de la ceinture scapulaire. Les principaux muscles sont les deltoïdes, les pectoraux, les trapèzes supérieurs et les rhomboïdes. Les principaux vous sont présentés. Il faut toutefois se rappeler qu'il y en a plusieurs autres qui existent pour permettre les mouvements et soutenir les postures en contraction statiques de la tête et des bras.

a) Les deltoïdes et les pectoraux

Les deltoïdes sont attachés à la partie supérieure de l'omoplate et au tiers supérieur de l'humérus.

Figure 31. Attaches du deltoïde et du grand pectoral



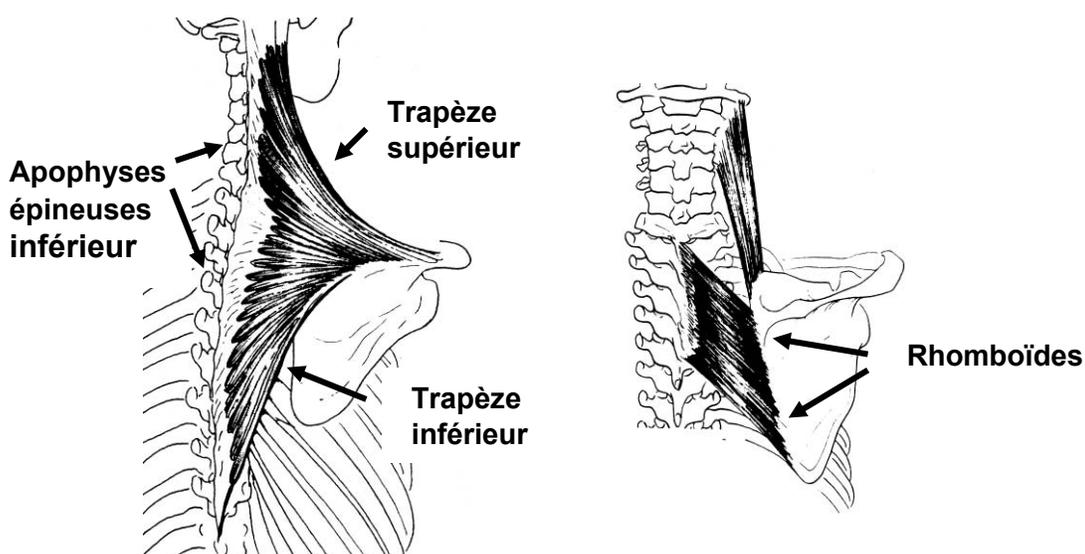
Source : KAPIT & ELSOM. 1991, plan du 33

b) Les trapèzes et les rhomboïdes

Le trapèze est un muscle triangulaire situé de chaque côté de la colonne vertébrale. Il contribue à supporter la tête et les bras. Il stabilise la ceinture scapulaire.

Les trapèzes et les rhomboïdes sont des muscles du haut du dos impliqués dans les mouvements des bras. Les rhomboïdes lient les omoplates à la colonne vertébrale.

Figure 32. Les trapèzes et les rhomboïdes



Source : CALAIS-GERMAIN. 1991, p. 123, 124

4.2.13. Mesure des efforts en contractions statiques des muscles de la ceinture scapulaire

À l'œil, il est difficile de percevoir l'intensité des contractions statiques et des efforts que doivent faire des muscles qu'on ne voit pas bouger. Il est toutefois possible de documenter le travail statique de contraction musculaire par électromyographie (EMG). Tout comme lors d'un électrocardiogramme, des électrodes de surface sont placées sur les muscles et enregistrent leur niveau de contraction durant le travail. Chaque muscle de chaque personne est mesuré en **pourcentage d'utilisation musculaire (PUM)**. C'est la proportion des mesures durant le travail par rapport à la contraction maximale du muscle de cette personne. La contraction maximale est mesurée par un test isométrique d'effort maximal.

$$\text{PUM} = \frac{\text{Valeur EMG mesurée en activité} \times 100}{\text{Valeur EMG maximale du muscle lors du test isométrique}}$$

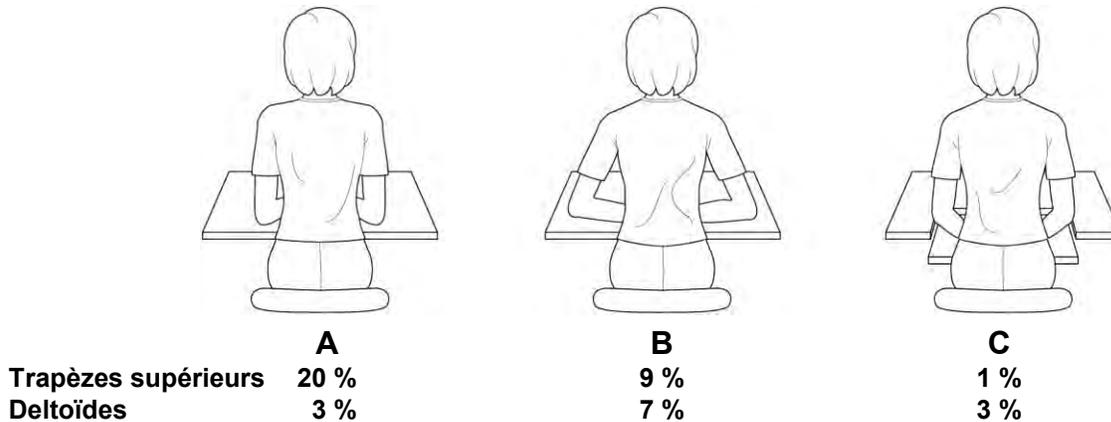
Dans un travail statique qui est maintenu durant de longues périodes, le niveau de contraction musculaire **ne devrait pas dépasser 5 %** de son activité musculaire maximale (Bjorksyen and Jonsson, 1977). Il y a des problèmes **d'ischémie musculaire** à des **seuils plus grands que 10 %** (Sjogaard et al, 1986).

Maintenir les bras éloignés vers l'avant à la hauteur des épaules requiert 20 % de l'activité maximale des muscles des épaules.

4.2.14. Exemple de mesure des effets de la hauteur de la table de travail sur les contractions statiques des muscles des épaules

Une étude chez les secrétaires a révélé l'importance de la hauteur de la table de travail sur les niveaux de contraction musculaire des muscles des trapèzes supérieurs et des deltoïdes.

Figure 33. Pourcentage d'utilisation musculaire requis pour maintenir la posture



Position **A** : table trop haute ➔ élévation des épaules ;

Position **B** : table trop haute ➔ abduction des bras (ouverts vers l'extérieur) ;

Position **C** : table de hauteur optimale, posture confortable des bras.

4.2.15. Simulation de contractions statique du haut du corps lors d'effort en précision par les bras

Des exercices simples avec un crayon permettent de ressentir rapidement la contraction des muscles des épaules, du haut du dos et du cou pour effectuer une tâche exigeant à la fois de la force et de la précision.

a) Avec la main droite (ou dominante)

Avec un crayon dont la pointe est fermée (ou avec l'autre bout), faire semblant d'enlever du vernis épais sur l'ongle du pouce gauche.

Photo 4.

AVEC LA MAIN DROITE

Forcer pour enlever seulement **1/2 mm** à la fois (grande précision)

La tête penchée pour voir ce que vous faites



1^{ER} TEMPS

- Les bras dans les airs
- Le cou penché
- **Forcer durant une minute**

Photo 5.



2^E TEMPS

- Croiser la jambe droite (ou même côté que la main dominante)
- Appuyer le coude droit sur la cuisse droite
- **Forcer durant 30 secondes**

b) Avec la main gauche (ou non dominante)

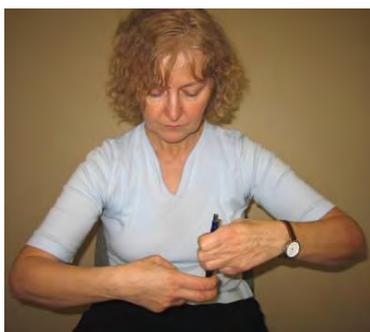
Tenir un crayon droit avec tous les doigts (comme un miroir dentaire qui tire la joue d'un client).

Photo 6.

AVEC LA MAIN GAUCHE

Tirer sur 2 doigts courbés de la main droite

La tête penchée pour voir ce que vous faites



1^{ER} TEMPS

- Les bras dans les airs
- **Forcer durant une minute**

Photo 7.



2^E TEMPS

- Croiser la jambe gauche (même côté que la main)
- Appuyer le coude gauche sur la cuisse gauche
- **Forcer durant 30 secondes.**

4.3. Postures contraignantes ou inadéquates

Dans le travail dentaire, de nombreuses positions des membres ou du corps s'éloignent de façon significative de la position neutre durant l'activité de travail. La position neutre est celle qui requiert le moins d'activité musculaire pour être tenue. Par exemple, le poignet est en position neutre lorsqu'on donne la main à quelqu'un. L'épaule est en position neutre lorsque le bras pend le long du corps (OSHA, 1998).

Les postures aux limites de l'amplitude articulaire requièrent plus de support des structures passives (ex. : ligaments) ou une augmentation de la force des contractions musculaires requise pour effectuer les mouvements. En effet, les positions qui s'éloignent de la position neutre diminuent la force de prise disponible. Si une posture combine à la fois la flexion et la déviation, cette diminution est encore plus grande.

Dans les prochains chapitres, les postures contraignantes dans le travail dentaire, particulièrement celui des hygiénistes, seront analysées pour les différentes parties du corps les plus impliquées. Souvent, ces postures contraignantes sont maintenues de façon statique durant de longues périodes, ce qui en augmente les effets nocifs.

4.3.1. Postures contraignantes pour les hygiénistes

Le travail des hygiénistes dentaires impose des contractions musculaires statiques élevées au niveau des muscles responsables de mobiliser la ceinture scapulaire, l'épaule et le coude (Oberg, 1993). Cette charge est principalement associée à la posture et à la stabilisation des articulations qui permettent des gestes précis de la main et des doigts lors des opérations de nettoyage des dents (curettage, ultrasons, etc.). Le maintien des bras en abduction prononcée (bras très écartés du corps) est fréquent chez les hygiénistes. Le bras droit se retrouve souvent en abduction au-dessus du thorax et le bras gauche, en abduction au-dessus de la tête du client (*Photo 8, Photo 9, Photo 10*). Ces postures sont plus fréquentes lorsque l'hygiéniste est placée à côté de la tête du client (8 h, 9 h, 10 h) et moins fréquentes lorsqu'elle est située à l'arrière (11 h et 12 h).

Photo 8.



Bras gauche en abduction au-dessus du thorax du client.

Photo 9.



Bras droit en abduction au-dessus de la tête du client.



Photo 10.
Deux bras sont en abduction en même temps.

4.3.2. Postures contraignantes pour les dentistes

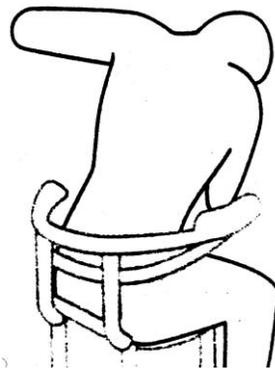
Les dentistes ont aussi souvent des postures contraignantes. En voici quelques-unes :

Figure 34. Postures contraignantes d'un dentiste lors d'un traitement



Source : adaptation de HEDGE, American Public Health Association, 1998, p. 20

Figure 35. Position typique de plusieurs dentistes



Source : DOUGHERTY, 2001, p. 66

Photo 11.



Cou en flexion latérale avant.

Photo 12.



Flexion et torsion du cou en position 11 h.

Photo 13.

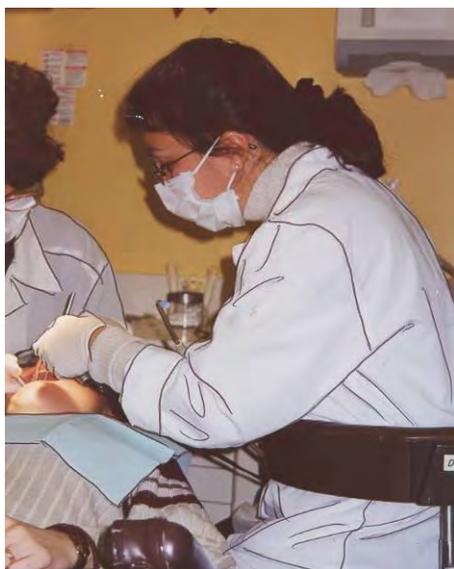


Torsion du dos d'un dentiste en position 8 h.

4.3.3. Postures contraignantes pour les assistantes

La position de l'assistante dépend beaucoup de la façon dont le dentiste se place, à quelle hauteur il traite son client et de l'endroit où les différents accessoires sont placés. Voici quelques exemples.

Photo 14.



Bras en flexion dans les airs (sans appui).

Photo 15.



Dos en torsion avec instruments (ex. : succion).



Photo 16.

Flexion et abduction de l'épaule droite pour tenir la lampe à polymériser.

4.4. Force dans le travail dentaire

La force requise pour effectuer le travail est un facteur critique dans le développement de TMS. La force est généralement exercée sur un outil ou pour contrer la gravité. Il s'agit de la quantité d'efforts physiques requis pour accomplir une tâche, un mouvement ou pour empêcher un mouvement. Lorsque l'effort musculaire augmente, la circulation sanguine, les éléments nutritifs et l'oxygène diminuent causant ainsi une fatigue musculaire rapide.

Lorsque la force est exercée sur un outil, si elle est effectuée en postures contraignantes et à répétition, son effet sur les articulations est augmenté. L'application d'une force à la limite articulaire est très éprouvante pour les muscles qui sont alors raccourcis et peu efficaces.

Quand l'effort est important, le temps de récupération peut facilement excéder la durée de l'activité de travail. Si la récupération n'est pas suffisante, des blessures peuvent survenir au niveau des tissus.

4.4.1. Force musculaire avec un outil

Le détartrage manuel par curette (réalisée par l'hygiéniste et certains dentistes) est l'activité où l'on doit appliquer le plus de force et celle qui présente le plus de risques. Cette activité en force est exercée de la façon suivante :

- prise en pince soutenue de la main (pouce, index et majeur ensemble) ;
- stress mécanique aux nerfs de la main provenant des prises en pince soutenue ;
- mouvements de tirer (Hecker *et al.*, 1995).

Figure 36. Prise de la curette et position typique sur la dent

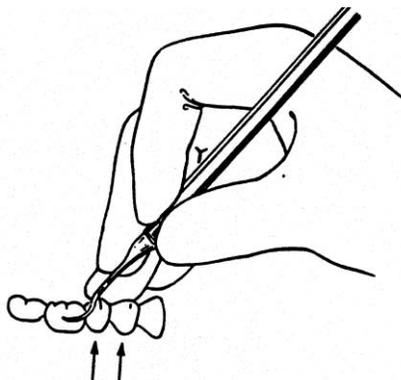
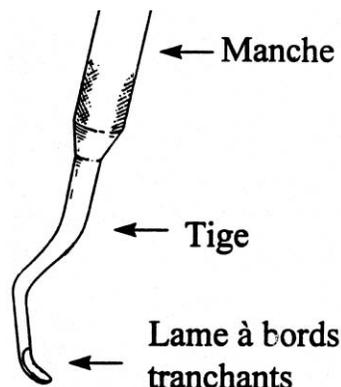


Figure 37. Parties de la curette



Le travail est exécuté par la lame et doit être exercé dans un sens précis de la dent

Source : WILKINS, 1991, p. 550-551

Les curettes sont tenues par les doigts dans une posture souvent similaire à celle adoptée pour tenir un crayon. Le diamètre et la surface du manche de la curette influencent la force requise pour la maintenir bien immobilisée par les doigts tout en effectuant des mouvements de rotation qui requièrent de la force. Le problème serait plus important depuis que tous portent des gants.

Les instruments en métal de petit diamètre glissent facilement, il faut donc augmenter la force requise pour empêcher la pièce de tourner, ce qui ajoute à la pression à exercer pour la prise en pince. Les instruments de plus gros diamètre avec surface antidérapante tiennent mieux entre les doigts et moins de force est alors requise pour effectuer le curettage.

a) Effort du poignet et de l'avant-bras pour effectuer le curettage

Le curettage exige d'appliquer une force suffisante pour déloger le tartre sur quelques millimètres, puis arrêter immédiatement le mouvement pour ne pas faire de lacérations des tissus mous de la bouche (gencives, lèvres, intérieur des joues). Ceci est particulièrement important pour le curettage du tartre sous-gingival.

L'arrêt est réalisé par la contraction rapide des muscles à action opposée (ex. : fléchisseur et extenseur). Cela crée des mouvements de cocontraction qui augmentent les contraintes liées à l'application de la force.

Les mouvements effectués pour le curettage sont initiés par des mouvements combinés de l'avant-bras droit qui effectue des petits mouvements de rotation et par le poignet droit qui effectue de petits mouvements de flexion et d'extension. On peut voir l'action du muscle du dessus de l'avant-bras lorsqu'il se contracte.

La nature même du travail d'hygiéniste comprend les déviations de postures neutres. L'importance des lésions des hygiénistes est probablement liée au fait que les efforts sont effectués en grande partie avec des déviations. Nous les illustrons à partir d'un manuel scolaire. Pour plus de détails, voir *Annexe 2 Informations complémentaires sur le travail de l'hygiéniste dentaire*, page 249.

Figure 38. Extension du poignet vers le dessus de la main

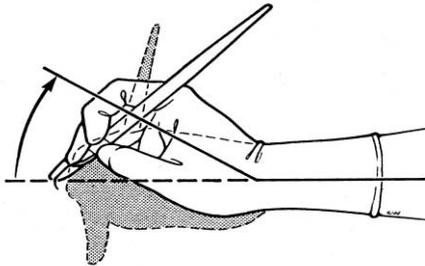
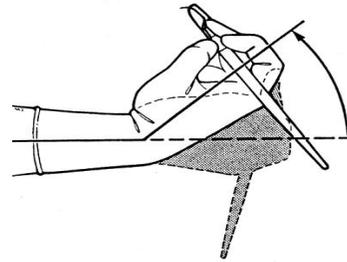


Figure 39. Flexion du poignet vers l'intérieur de la main



Source : NIELD-GEHRIG et HOUSEMAN, 1996, p. 74 et 75

b) Effort en postures contraignantes

La force musculaire est l'effort mécanique exercé par la contraction de fibres musculaires. Par contre, la force est affectée par d'autres variables, la plus importante étant la posture. Les déviations des positions neutres peuvent diminuer considérablement la force musculaire résultante. Une partie de la force se perd lorsqu'elle s'exerce contre des structures anatomiques qui la font changer de direction. Ainsi, une force musculaire importante peut être exercée avec une force résultante faible (*Figure 40 et Figure 41*).

Figure 40. Pourcentages de force selon la flexion

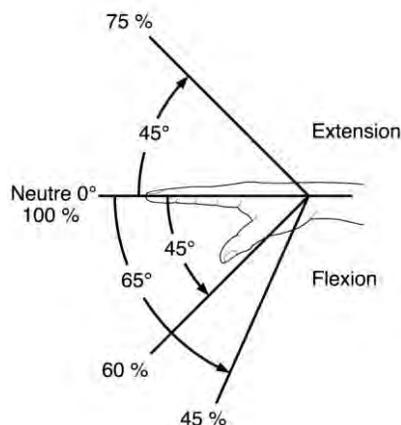
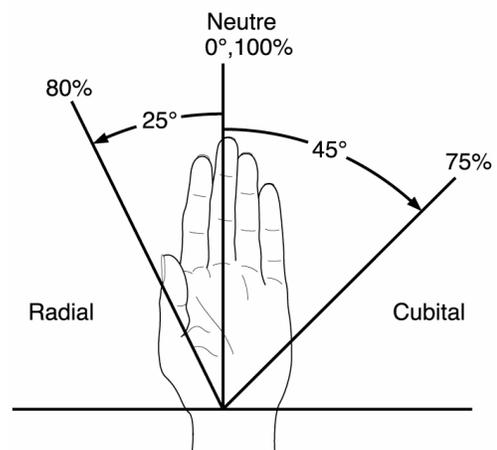


Figure 41. Pourcentages de force selon la déviation



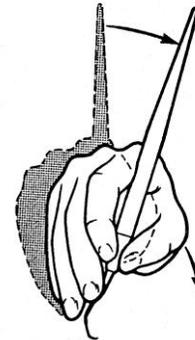
Source : adaptation de PUTZ-ANDERSON, 1988, p. 57

4.5. Répétition

Bien qu'il n'existe pas de limite claire entre ce qui est répétitif et ce qui ne l'est pas, on s'entend généralement pour considérer qu'il y a répétition si le même cycle de travail ou la même action est répétée à toutes les quelques minutes (Courville, 1998).

Figure 42. Mouvements combinés de rotation, flexion ou extension répétés de 10 à 45 fois/min durant le curettage manuel

Les tâches nécessitant d'effectuer des mouvements répétitifs contribuent au développement des TMS. Il s'agit d'exécuter une tâche ou une série de mouvements encore et encore, avec peu de variabilité. La répétition implique souvent l'utilisation d'un petit groupe de muscles ou d'une partie du corps qui se fatigue alors que le reste du corps est peu utilisé (OSHA, 1999).



Source : NIELD-GEHRIG et HOUSEMAN, 1996, p. 75

Lors d'un traitement de nettoyage, l'hygiéniste doit faire le tour de chaque surface des dents plusieurs fois. Lors du détartrage avec curette, il y a des mouvements répétitifs des poignets et des avant-bras à une fréquence variant de 10 à 45 fois/min. Il y a aussi d'autres mouvements répétitifs lors du polissage et du passage de la soie.

Plus la tâche est répétitive, plus fréquentes sont les contractions musculaires. Pour une même charge, la tension développée dans le muscle est plus grande si la vitesse du mouvement augmente. Un taux élevé de répétitions nécessite un effort plus important, donc une période plus longue de récupération (OSHA, 1999). Les mouvements à cycles courts peuvent impliquer des accélérations qui dépassent les limites des tissus élastiques (OSHA, 1999).

Les mouvements dynamiques peuvent avoir un effet sur les tissus en augmentant la friction, en amenant de l'irritation puis de l'inflammation. Les tissus mous viscoélastiques (tendons, disques vertébraux, ligaments) ont une capacité intrinsèque de reprendre leur dimension après avoir été étirés.

4.6. Les pressions locales ou stress de contact sur les tissus

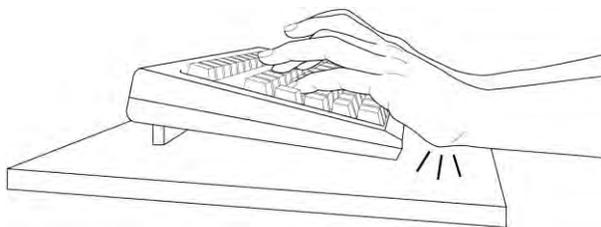
Les pressions locales résultent d'un contact occasionnel, répété ou continu entre des parties sensibles du corps et un objet dur ou pointu. Le contact peut créer une très forte pression sur une petite partie du corps et ainsi inhiber la circulation du sang, les mouvements des muscles ou des tendons et la fonction nerveuse. La pression peut avoir une origine externe (Figure 43) ou interne (Figure 44).

En dentisterie, on identifie les pressions locales suivantes :

- pressions externes d'instruments de petit diamètre ;
- pression externe lors du travail à l'ordinateur ;
- pression externe lors de l'appui des poignets sur une surface non coussinée (ex. : bord de comptoirs ou de tiroirs) ;
- pression interne au niveau des épaules lorsque les bras sont écartés du corps.

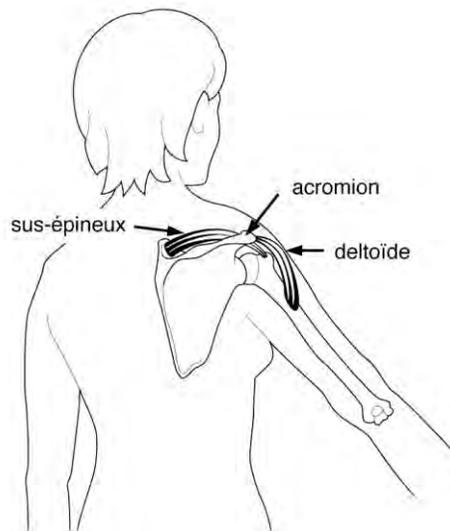
Au niveau des épaules, la compression des tendons et l'insuffisance de l'irrigation sanguine peuvent détruire des cellules dans le tendon du sus-épineux. Ces cellules mortes forment des débris dans lesquels du calcium peut se déposer. Il en résulte de la calcification et de la dégénérescence qui évoluent vers un syndrome d'accrochage douloureux de l'épaule (voir 6 *Pathologies des épaules*, page 81).

Figure 43. Pression externe



Pression sur un comptoir et extension des poignets en l'absence d'un coussinet support.

Figure 44. Pression interne



Pour l'épaule, lorsqu'un individu écarte le bras du corps (abduction), le tendon du sus-épineux est coincé entre la tête de l'humérus et l'acromion.

Au niveau des poignets, l'inflammation des gaines des tendons, en réponse à la friction et à l'irritation, augmente la pression dans le canal carpien, comprime le nerf médian et peut causer le syndrome du canal carpien (voir 17. *Anatomie, physiologie des poignets et des mains*, page 191).

4.7. Les vibrations

Les vibrations transmises par les outils ajoutent aux contraintes musculosquelettiques. Deux sortes de vibrations peuvent endommager les articulations. L'exposition à des vibrations dans la bande de fréquence de 20 à 80 HZ est associée au développement du syndrome du canal carpien. À notre connaissance, il n'y a pas d'étude portant sur l'existence d'un lien lorsqu'on utilise des appareils à ultrasons et des pièces à air et le développement du syndrome du canal carpien. Des études ont relevé des baisses de sensibilité au bout des doigts à la suite de l'utilisation d'instruments dentaires à haute fréquence (Cherniak, 1998).

Nous savons que l'utilisation d'ultrasons, même si la vibration est peu perceptible, déclenche une contraction musculaire réflexe des muscles de l'avant-bras.

4.8. Conditions environnementales

Dans le travail assis, les courants d'air des bouches d'aération mal orientées que l'on reçoit sur le haut des épaules peuvent augmenter les douleurs reliées au maintien de postures statiques.

4.9. Repos insuffisant dans le travail dentaire

Beaucoup de cabinets dentaires ont des journées de neuf, dix ou douze heures, au moins un jour par semaine. Considérant les différentes contraintes du travail, ces horaires sont trop longs. De même, les longs traitements sans arrêt peuvent causer une fatigue qui s'installe pour le reste de la journée et parfois de la semaine.

Si les muscles n'ont pas le temps de récupérer, l'effet des efforts, des mouvements répétitifs et des postures contraignantes sur les structures articulaires est augmenté. L'absence de pauses et de micropauses maintient les muscles continuellement en action contribuant ainsi au risque de développer un TMS. En effet, les pauses permettent au système musculosquelettique de récupérer. Les micropauses correspondent aux petites périodes de récupération qui s'intercalent à l'intérieur de l'activité de travail (voir *Fiche de pauses exercices*, page 184).

4.10. Facteurs organisationnels ou psychosociaux

Les facteurs organisationnels ou psychosociaux comprennent la façon dont le travail est organisé, supervisé et effectué.

La pression de l'horaire affecte tous les membres de l'équipe dentaire. Une sous-évaluation de la durée des traitements dans la planification du travail et les clients qui requièrent des traitements plus longs que prévus peuvent créer une sensation de surcharge durant le reste de la journée et des tensions relationnelles entre les membres de l'équipe.

De plus, si l'intervenant ressent de l'inconfort et de la douleur, le stress psychologique est augmenté. Lorsque le stress devient trop grand, la personne se protège avec des émotions, des comportements et des réactions parfois mal adaptées.

Lorsque ces réactions surviennent trop fréquemment, durant une période prolongée, elles provoquent des troubles de santé qui réduisent les ressources de l'individu pour affronter les exigences de travail. Dans ce cas, la possibilité de TMS augmente. Un cercle vicieux s'enclenche, à moins que des ressources externes ne soient offertes ou que les facteurs stressants ne soient réduits (Kuorinka, 1995).

Une étude récente (Davis, 2000) a démontré une augmentation de la compression discale sous des conditions de stress chez plusieurs sujets. Ces données pourraient expliquer comment le stress psychosocial augmente le risque de développer des maux au bas du dos.

4.11. *Dépasser le seuil de tolérance*

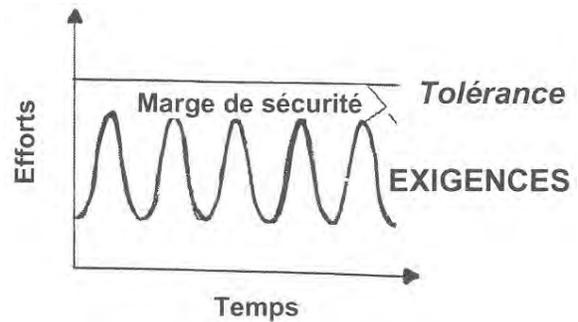
Heureusement, chaque activité à risque n'amène pas automatiquement une blessure. Le corps dispose de réserve ou d'une marge de sécurité pour faire face aux contraintes de la vie et du travail. Les niveaux de tolérance varient selon les personnes. Les lésions surviennent lorsqu'une ou plusieurs des structures du système (tendons, muscles, articulations, etc.) dépasse son niveau de tolérance.

Deux types de situations sont possibles pour dépasser le seuil de tolérance : certaines exigences dépassent la tolérance ou la marge de sécurité du travailleur, sa tolérance ou sa marge de sécurité est diminuée due à une trop grande fatigue qui peut être reliée à un trop grand nombre d'heures de travail consécutives (voir figure 45 à la page suivante).

Figure 45. Les blessures musculaires et articulaires surviennent lorsque le niveau de tolérance est dépassé ou diminué

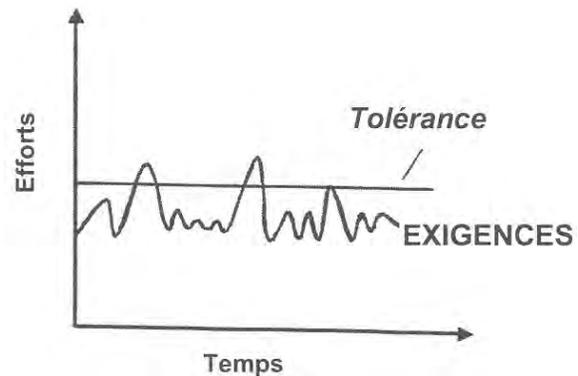
a) Situation sécuritaire

- **la charge de travail ne dépasse pas la tolérance** des structures articulaires du travailleur (ses capacités).



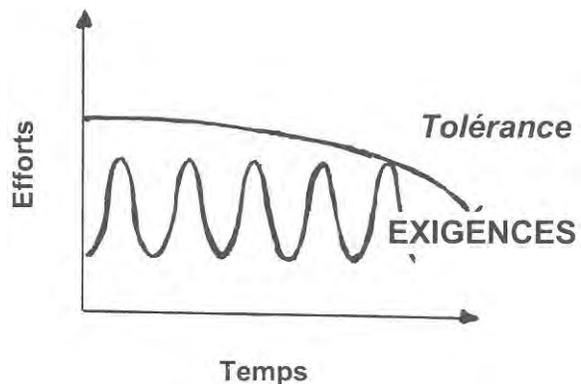
b) Situation non sécuritaire :

- **certaines exigences du travail dépassent la tolérance** des structures du travailleur :
 - atteinte aux tendons
 - atteinte aux muscles
- Pour les vertèbres :
 - atteinte aux ligaments
 - atteinte aux articulations facettaires
 - fracture du cartilage mou
 - atteinte au corps vertébral
 - rupture du disque.



c) Situation non sécuritaire :

- **la tolérance est diminuée due à la fatigue** reliée au temps durant lequel l'activité a été effectuée (la marge de sécurité a diminué)



4.12. La combinaison de facteurs pour les TMS au cou et aux membres supérieurs

Plusieurs auteurs ont tenté de trouver les liens et de déterminer comment les différents facteurs pourraient influencer le développement des TMS. Pour certains TMS, des études ont quantifié l'effet multiplicateur (Tableau 15).

Tableau 15 – Effet multiplicateur du risque pour la ténosynovite de De Quervain

FACTEURS DE RISQUE DE TMS	NOMBRE DE FOIS
Répétition	↗ 3 X
Force	↗ 6 X
Force et répétition	↗ 29 X

Source : KUORINKA, 1995, PATRY, 1997, p. 1

En 1997, le *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) a publié les résultats d'une revue critique de la littérature sur les TMS au niveau du cou, des membres supérieurs et du bas du dos pour tenter d'évaluer la probabilité de lésions lorsque plusieurs risques sont présents en même temps. À partir des 2 000 études identifiées au départ, 600 ont été retenues pour l'analyse.

Tableau 16 – Relations épidémiologiques entre les facteurs de risque et la probabilité de développer des TMS des membres supérieurs

RÉGION OU DIAGNOSTIC DE TMS	N ^{BRE} D'ÉTUDES	FACTEURS DE RISQUE				
		FORCE (EFFORT)	POSTURE STATIQUE OU EXTRÊME	RÉPÉTITION	VIBRATION SEGMENTAIRE	COMBINAISON DE FACTEURS
Cou/région du cou	> 40	++	+++	++	+/-	(-)
Épaule	> 20	+/-	++	++	+/-	(-)
Coude	> 20	++	+/-	+/-	(-)	+++
Syndrome du canal carpien	> 30	++	+/-	++	++	+++
Tendinite main/poignet	8	++	++	++	(-)	+++
Main/bras vibration	20	(-)	(-)	(-)	+++	(-)

+++ = Évidence forte : lien causal très probable.

++ = Évidence de relation avec le travail démontrée.

+/- = Études insuffisantes pour conclure.

(-) = Pas d'effet démontré.

Sources : NIOSH, 1997 et OSHA, 1999, p. 65875

On remarque que les corrélations les plus fortes sont celles où il y a une combinaison de facteurs, à l'exception du cou où la posture statique, contraignante ou extrême est le facteur le plus important.

4.13. La combinaison des facteurs pour les TMS au bas du dos

Pour les douleurs au bas du dos, dans la même revue de littérature de NIOSH, les études avec des mesures objectives de l'exposition ont davantage été retenues. Le cadre de référence incluait la force de l'association entre les facteurs, leur consistance, la relation exposition-réponse et la cohérence de l'évidence.

Tableau 17 – Relations épidémiologiques entre les facteurs de risque et la probabilité de développer des TMS au bas du dos

N ^{BRE} D'ÉTUDES	FACTEURS DE RISQUE				
	TRAVAIL PHYSIQUE LOURD	SOULÈVEMENT ET MOUVEMENT EN FORCE	POSTURE STATIQUE	POSTURE CONTRAIGNANTE	VIBRATION DE TOUT LE CORPS
> 40	++	+++	+/-	++	+++

+++ = Évidence forte : lien causal très probable.
 ++ = Évidence de relation avec le travail démontrée.
 +/- = Études insuffisantes pour conclure.
 (-) = Pas d'effet démontré.

Sources : NIOSH, 1997 et OSHA, 1999, p. 65875

Des études ont démontré une évidente relation entre les TMS au bas du dos et les postures contraignantes. En dentisterie, le maintien de postures avec flexion latérale, flexion avant et torsion du tronc correspond à des postures contraignantes pour le bas du dos (voir 8.2 Physiologie des activités à risque de TMS au cou et au dos, page 102).

TROISIÈME PARTIE – ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DES TMS AUX ÉPAULES, AU COU, AU HAUT ET AU BAS DU DOS

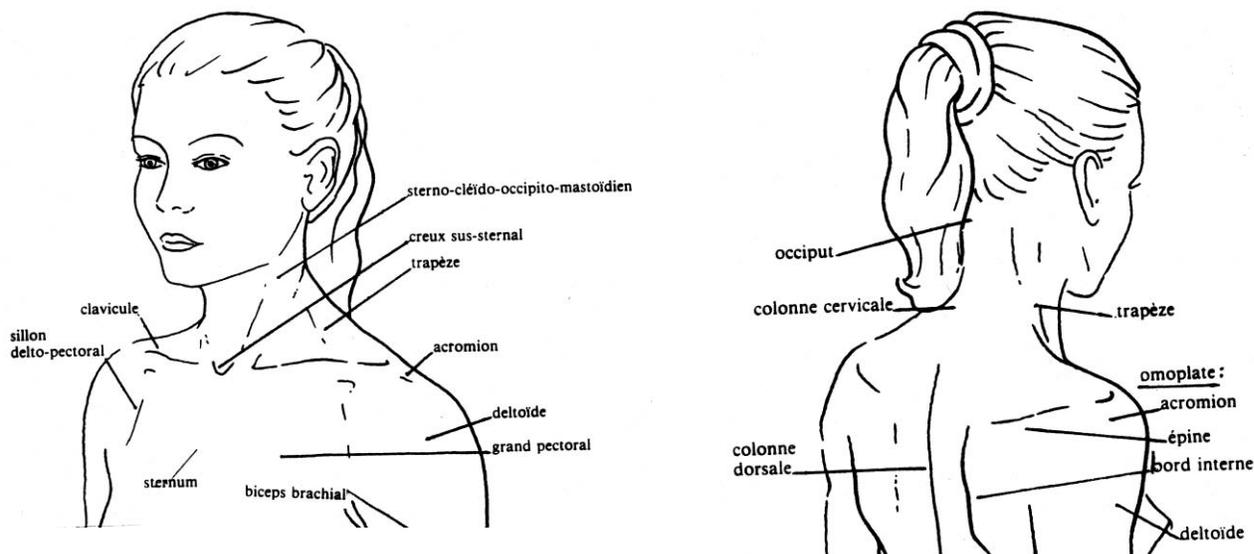
5. TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES AUX ÉPAULES

Pour mieux comprendre l'influence du travail sur les différentes articulations, nous les verrons une à une. Toutefois, il faut se rappeler que les mouvements effectués par une articulation influencent les mouvements des autres au niveau des membres supérieurs et du haut du dos. Pour alléger le texte, nous présentons, ici, les muscles les plus sollicités dans le travail dentaire. Des informations complémentaires sur les autres muscles et leurs actions sont présentées à l'Annexe 1, page 241.

5.1. Anatomie et physiologie de l'épaule

5.1.1. Repères corporels

Figure 46. Plusieurs muscles qui mobilisent les bras et les épaules font partie de la colonne cervicale et dorsale

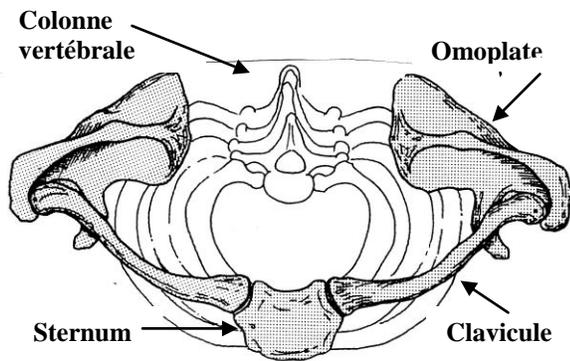


Source : CALAIS-GERMAIN, 1991, p. 103

5.1.2. Structures anatomiques de la ceinture scapulaire

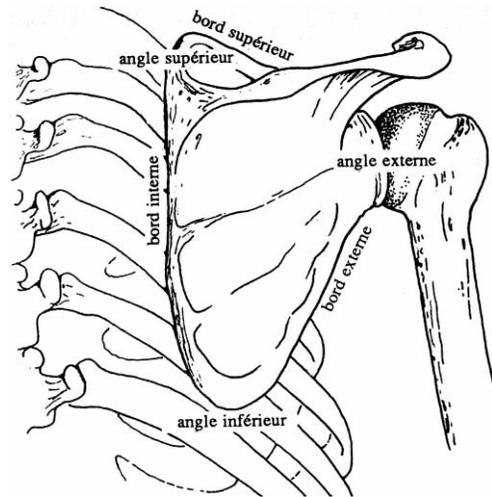
Les bras ont une grande mobilité dans toutes les directions. Plusieurs muscles contribuent à cette mobilité et plusieurs d'entre eux sont fixés sur des os qui entourent le haut du thorax et composent la ceinture scapulaire, soit l'omoplate, la clavicule, le sternum et les vertèbres cervicales et dorsales de la colonne vertébrale telle qu'illustrée à la *Figure 47*.

Figure 47. Os qui composent la ceinture scapulaire sur lesquels les muscles qui font bouger les bras s'attachent



Source : CALAIS-GERMAIN, 1980, p. 110

Figure 48. Vue arrière de l'omoplate en lien avec les côtes et la tête de l'humérus



Source : CALAIS-GERMAIN, 1980, p. 112

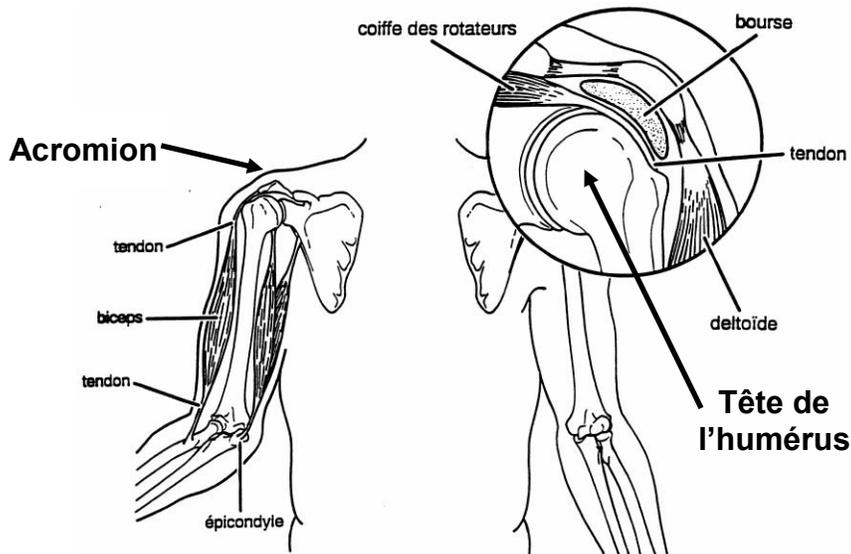
5.1.3. Structures anatomiques de l'épaule

Lorsque le bras bouge, la tête ronde de l'humérus tourne dans une capsule en demi-cercle. Au-dessus, une partie de l'omoplate protège l'articulation de l'épaule.

Entre la tête de l'humérus et l'acromion, une bourse agit comme coussin et lubrifiant.

Les 4 muscles de la coiffe des rotateurs sont responsables avec le deltoïde des mouvements d'abduction (écart des bras du corps) de la rotation interne et externe de l'épaule.

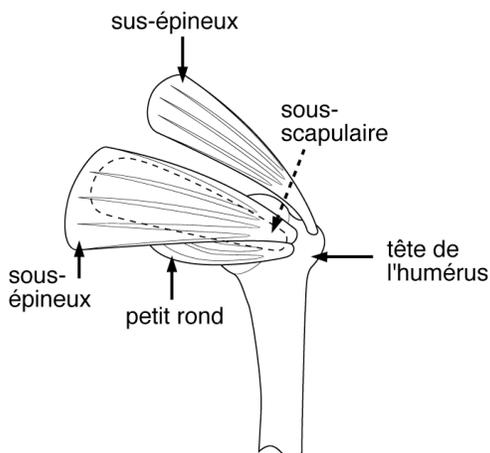
Figure 49. Éléments anatomiques du bras et de l'épaule



5.1.4. Tendons de la coiffe des rotateurs (sus-épineux à l'intérieur de l'épaule)

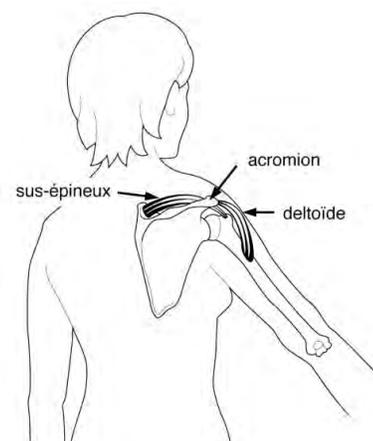
La coiffe des rotateurs est composée de quatre muscles dont un des quatre tendons (le sus-épineux) passe à travers un passage osseux étroit.

Figure 50. Quatre muscles et tendons de la coiffe des rotateurs



Parmi les quatre, le sus-épineux est le plus sujet aux tendinites, car il est logé sous l'acromion

Figure 51. L'abduction est réalisée par les muscles du deltoïde et du sus-épineux

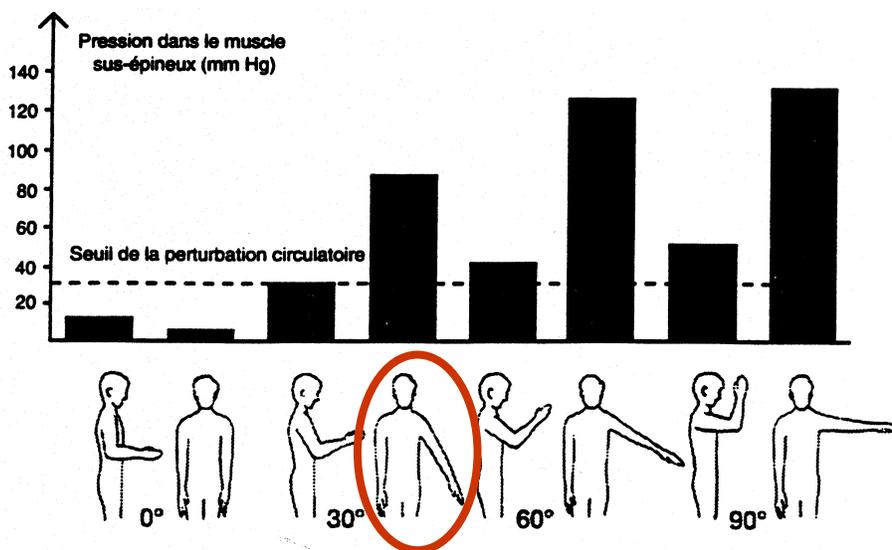


Le sus-épineux est alors coincé sous l'acromion

5.1.5. Pression sur le muscle sus-épineux selon la position du bras et de l'épaule

Des études ont démontré qu'à 30° d'écart des bras sur le côté (appelé abduction) dans l'articulation de l'épaule, la pression intramusculaire dans le sus-épineux dépasse déjà largement la pression de 30 mm de mercure (mm Hg) à partir duquel la circulation sanguine est perturbée. L'insuffisance de l'irrigation, de la nutrition sanguine accompagnée de contraintes mécaniques de compression peuvent entraîner la mort de cellules dans le tendon du sus-épineux (Kuorinka, 1995, p. 63-65).

Figure 52. Pression sur le muscle sus-épineux selon la position du bras et de l'épaule



Source : KUORINKA, 1995, p. 65

Les postures en abduction tenues de façon statique sont reconnues comme causant des tendinites aux épaules et le travail dentaire comporte plusieurs de ces positions pour des durées importantes.

5.1.6. Tendons des biceps (longue et courte portion)

L'inflammation de ces tendons est présente en travail dentaire, mais à une fréquence moindre que celle des tendons mentionnés précédemment. Pour ne pas alourdir le texte, l'information sur ces tendons est incluse en Annexe 1, page 241.

5.1.7. Force de rotation et de coaptation de la tête humérale

L'information sur ces composantes de force est incluse en Annexe 1, page 241.

5.1.8. Les deltoïdes et les pectoraux

Les deltoïdes et les pectoraux ont déjà été illustrés à la *Figure 31*, page 58. En travail dentaire, les douleurs à la région pectorale se manifestent le plus souvent du côté gauche chez les droitiers, car le miroir est tenu en position d'abduction de façon prolongée. Les symptômes sévères peuvent s'apparenter à des problèmes cardiaques.

5.1.9. Les trapèzes et les rhomboïdes

Le trapèze est un muscle triangulaire situé de chaque côté de la colonne vertébrale. Il contribue à supporter à la fois la tête et les bras. Il est particulièrement sollicité dans les mouvements exigeant la flexion du cou et le maintien du membre supérieur en suspension (travail dentaire, clavier d'ordinateur). Il stabilise les os de la ceinture scapulaire en travaillant en conjonction avec les rhomboïdes et l'angulaire (voir *Figure 54*).

a) Les trapèzes (un de chaque côté)

Figure 53. Le trapèze est un muscle triangulaire situé de chaque côté de la colonne vertébrale (1)

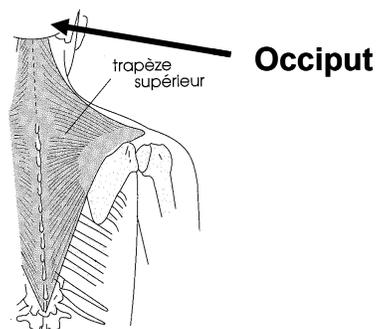
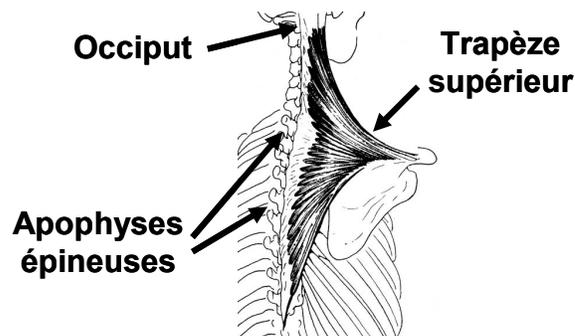


Figure 54. Le trapèze est un muscle triangulaire situé de chaque côté de la colonne vertébrale (2)



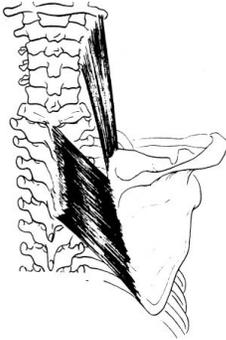
Sources : LAGARDE et MÉNARD, ASP Imprimerie, 1997, p. 20 et CALAIS-GERMAIN, 1991, p. 124

De chaque côté de la colonne, les tendons du trapèze sont fixés à l'occiput et aux apophyses épineuses des vertèbres cervicales et dorsales jusqu'à la 10^e vertèbre dorsale (D10). Le trapèze supérieur se termine en trois parties formant trois faisceaux. Le faisceau supérieur élève l'épaule, le faisceau inférieur l'abaisse. Il se termine sur le bord postérieur de la clavicule (1/3 externe) et sur l'acromion.

b) Les rhomboïdes (un de chaque côté)

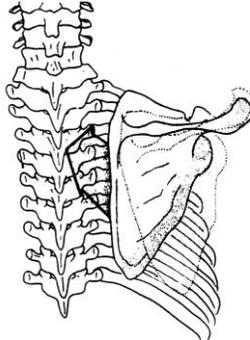
Les rhomboïdes lient les omoplates à la colonne dorsale et l'angulaire les lie à la colonne cervicale haute.

Figure 55.



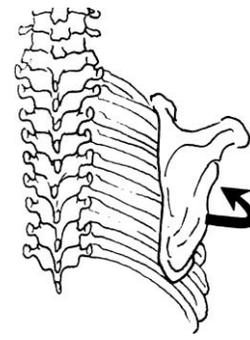
Le rhomboïde naît sur le bord interne de l'omoplate et se termine sur les apophyses épineuses des vertèbres C7 à D4.

Figure 56.



Les rhomboïdes rapprochent les omoplates de la colonne vertébrale lorsque les épaules sont serrées vers l'arrière.

Figure 57.



Lorsque les bras sont étirés vers l'avant, les rhomboïdes sont étirés, de même qu'en position d'abduction des bras.

Source : CALAIS-GERMAIN, 1991, p. 123 et 125

5.1.10. Muscles ayant des actions conjointes dans le travail des bras

Plusieurs mouvements des bras sollicitent à la fois des muscles du haut du dos, des bras et du thorax, tels que présentés dans les figures suivantes.

Figure 58.



L'élévation de l'omoplate se fait par trois muscles : trapèze supérieur (1), rhomboïde (2), angulaire (3).

Figure 59.



Le rapprochement des bras (adduction) se fait par les muscles suivants : les trois faisceaux du trapèze (1) rhomboïde (2).

Source : CALAIS-GERMAIN, 1991, p. 125

5.1.11. Force requise par l'épaule pour maintenir le bras en élévation

La force requise au niveau des muscles de l'épaule pour tenir le bras augmente avec la distance même si le poids transporté n'est pas important. Cette force augmente lorsque la distance entre l'épaule et le poids des segments (bras, avant-bras et main) s'agrandit. Elle varie d'une à trois fois avec ou sans charge (voir *Figure 22*, page 52).

6. PATHOLOGIES DES ÉPAULES

6.1. Repères corporels pour les douleurs aux épaules

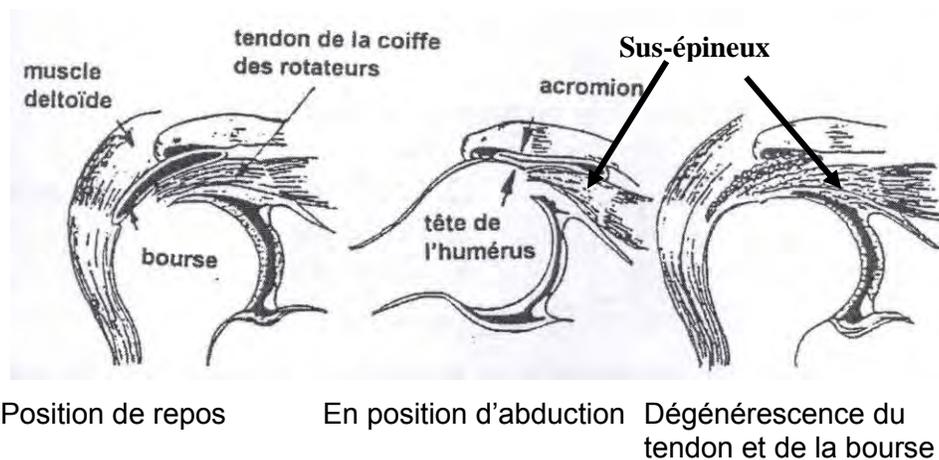
Les repères corporels pour aider à identifier l'origine des douleurs aux épaules sont présentés à l'Annexe 1, page 241.

6.2. Tendinite du sus-épineux (coiffe des rotateurs)

Tel que vu précédemment (*Figure 50, page 77*), il y a quatre muscles et tendons dans la coiffe des rotateurs. Le tendon du sus-épineux est le plus souvent atteint. Cette tendinite est le plus souvent associée à des tâches nécessitant une position surélevée des coudes provoquant ainsi une compression au niveau de ce tendon et de la bourse. Les soulèvements de charges peuvent être en cause dans ces lésions. Cette tendinite est un trouble commun des épaules dans différents secteurs d'activité.

Dans le travail dentaire, à la suite du maintien des bras écartés du corps (abduction) et des atteintes éloignées dans certains postes de travail, les tendinites du sus-épineux sont fréquentes.

Figure 60. Abduction (écart de côté)



En abduction (écart de côté), lorsque le bras a un angle de 30°, il y a déjà un pincement de la bourse et le tendon du petit muscle du sus-épineux entre l'acromion et l'humérus (coiffe des rotateurs). Il en résulte une inflammation des tissus et de la bourse.

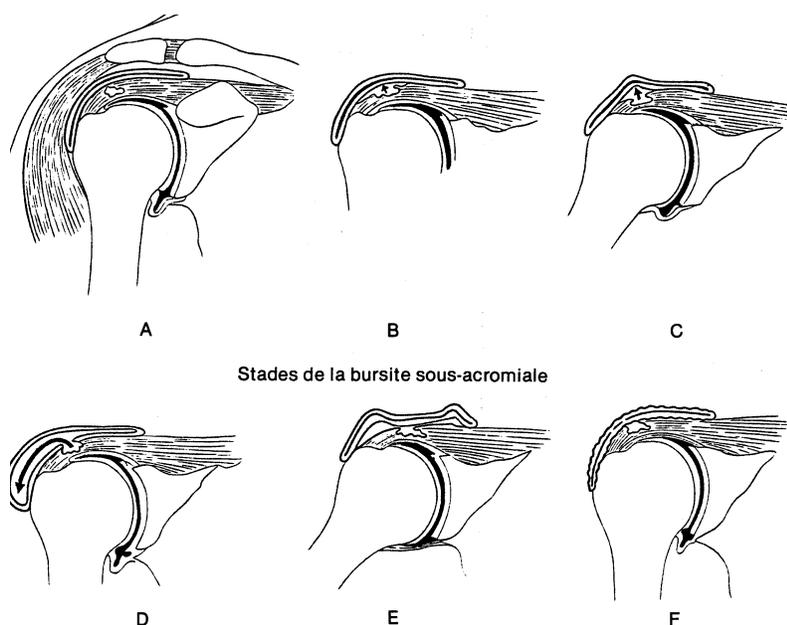
Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 381
Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

En phase aiguë, il y a de la douleur et de la limitation de mouvements. Jusqu'à un certain degré, la situation peut être réversible. Si la situation à risque persiste, des changements dégénératifs permanents peuvent survenir.

6.3. Du dépôt calcique dans le tendon à la bursite, à la capsulite adhésive

S'il n'y a pas de correction des facteurs de risque, le maintien de la compression sur le tendon du sus-épineux et l'insuffisance de l'irrigation sanguine peuvent entraîner la mort de cellules dans ce tendon. Ces cellules mortes forment des débris dans lesquels peut se déposer du calcium provenant du sang. Il en résulte la calcification et la dégénérescence qui évoluent vers un syndrome d'accrochage douloureux (Kuorinka, 1995).

Figure 61. Évolution du dépôt calcique à la bursite, à la capsulite adhésive



- | | |
|---|--------------------------------------|
| A. Dépôt calcique dans le sus-épineux | D. Extrusion calcique dans la bourse |
| B. Extrusion calcique sous-acromiale | E. Bursite adhésive |
| C. Extrusion calcique avec soulèvement de la bourse | F. Capsulite adhésive |

Source : DUPUIS et al., 1991, p. 489

6.3.1. Tendinite de la longue portion des biceps

En plus des muscles de la coiffe des rotateurs, le muscle du long biceps participe à l'abduction, tel que présenté à l'Annexe 1 (Figure 4, page 243). En rotation interne, les deux cepts du biceps sont impliqués.

Le travail d'hygiéniste est souvent exécuté avec le bras en flexion et les mouvements de la main sont effectués avec une alternance de pronation (paume vers le bas) et de supination (paume vers le haut). Ces activités mettent en action le muscle long du biceps (aussi appelé la longue portion bicipitale) tel que vu à l'Annexe 1 (Figure 4 et Figure 5, page 243). Un aménagement de poste avec livraison arrière, où tous les instruments sont à gauche ou à l'arrière, entraîne aussi des tendinites chez les hygiénistes.

7. ACTIVITÉS À RISQUE DE TMS AUX ÉPAULES

7.1. *Mouvements souvent associés au développement des tendinites de l'épaule dans différents secteurs d'activités*

Plusieurs facteurs influencent les postures de travail des bras de l'hygiéniste, du dentiste et de l'assistante dentaire dont le choix des positions horaires, le type de tabouret clinique, le type de fauteuil du client et son ajustement en hauteur, l'aménagement de la salle et l'accès aux produits, le travail en vision directe ou indirecte (avec le miroir), etc. Par ailleurs, il y a des facteurs de risque reconnus, quel que soit le secteur d'activité, qui se retrouvent en travail dentaire. Nous en donnons ici quelques exemples.

Figure 62. Rotation de l'épaule

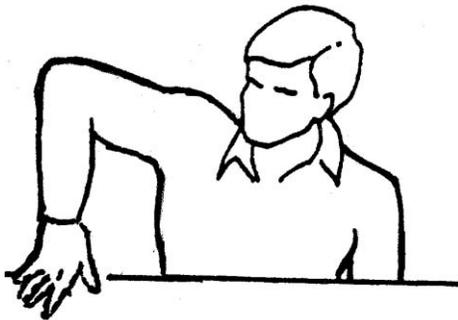


Figure 63. Abduction et flexion de l'épaule

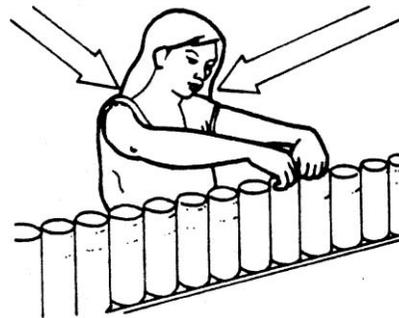


Figure 64. Extension



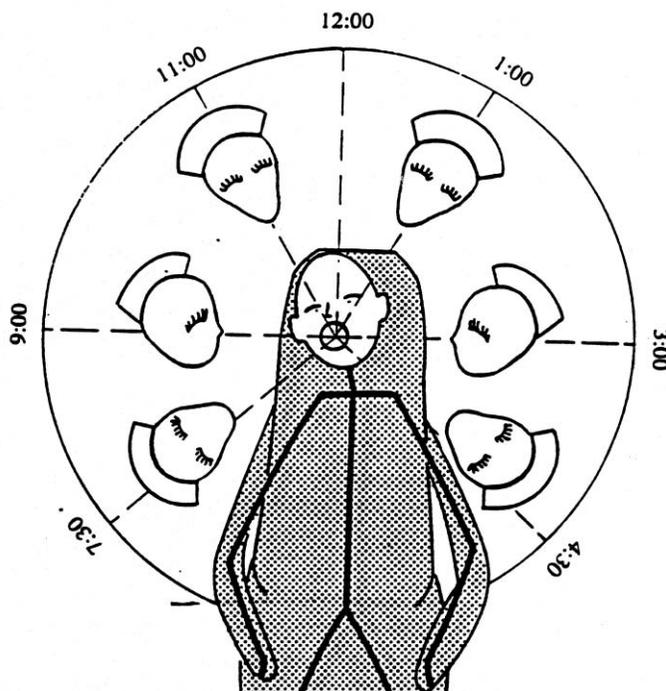
Figure 65. Flexion de l'épaule



Source : adaptation de PATRY, 1997, p. 12

7.2. Choix des positions horaires

Figure 66. Différentes positions horaires de l'intervenant dentaire par rapport à la bouche du client



La localisation des intervenants dentaires autour de la tête du client a une grande influence sur leurs postures de travail tant au niveau des bras, du cou, du dos que des jambes. Pour identifier leur position autour de la tête du patient, les intervenants se réfèrent aux positions horaires où la bouche du client serait le centre d'une horloge imaginaire.

Source : WILKINS, 1991, p. 85

7.3. Positions horaires et postures en abduction des épaules

Les bras sont en position neutre lorsque les coudes sont rapprochés du corps. Lorsqu'ils s'écartent du corps, cette posture s'appelle l'abduction. Plus le coude est éloigné du corps, plus l'angle est grand. Elles sont particulièrement fréquentes en position à côté de la tête du client (8 h, 9 h, 10 h) et moins fréquentes à l'arrière (11 h, 12 h) tel qu'on peut le voir dans les photos suivantes et à la *Figure 67*, page 85.

Photo 17.



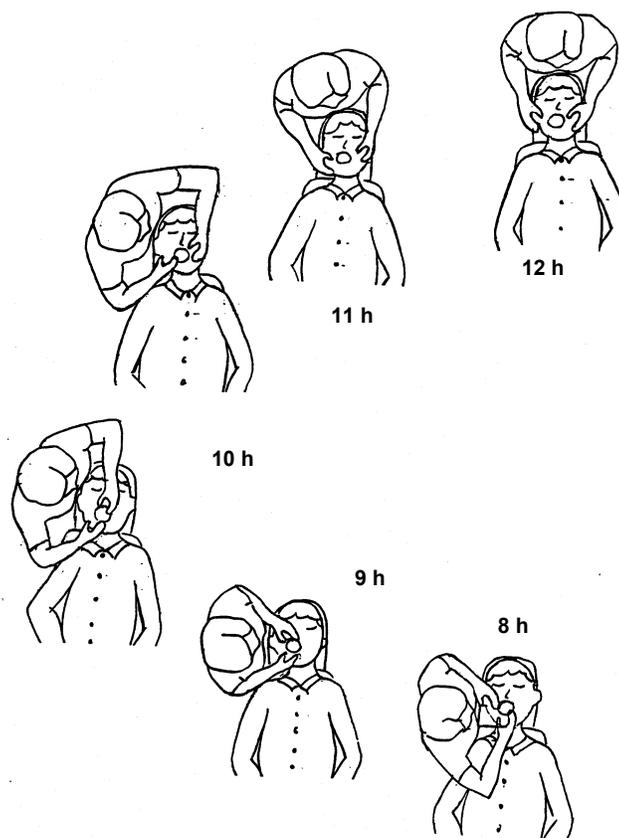
Posture d'abduction du bras droit sur le thorax, en position à 10 h.

Photo 18.



Posture d'abduction du bras gauche au-dessus de la tête du client en position à 10 h.

Figure 67. Positions des bras en abduction les plus souvent observées chez les hygiénistes dentaires et les dentistes selon les positions horaires et les méthodes de travail



Source : PROTEAU, 1997, p. 39

Les positions illustrées à la *Figure 67*, page 85, sont maintenues en statique durant de longues périodes. Elles présentent, à la longue, un risque de lésion pour les épaules et au cou. Les positions à 11 h et à 12 h sont celles où les deux bras sont les plus relâchés.



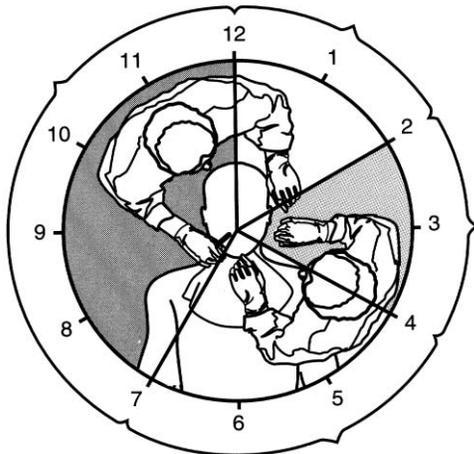
Photo 19.

Bras gauche en abduction au-dessus de la tête du patient.

7.4. Dentiste et assistante

Le dentiste et l'assistante dentaire se partagent les positions horaires. Durant leur formation, les dentistes apprennent à effectuer leurs tâches seuls. Quand ils arrivent en cabinet, ils travaillent généralement avec une assistante. La façon de se coordonner avec l'assistante est en partie improvisée.

Figure 68. Un dentiste droitier travaille entre 7 h et 12 h et l'assistante entre 2 h et 12 h



Le dentiste a plus de latitude pour son positionnement autour de la tête du client, particulièrement lorsqu'il se place entre 11 h et 12 h, alors que l'assistante est davantage bloquée par le fauteuil et les épaules du client. Lorsqu'il est positionné entre 7 h et 10 h, le dentiste est aussi bloqué par le fauteuil du client.

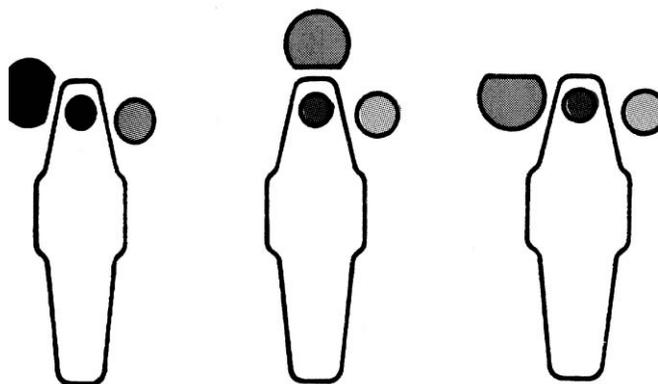
Source : TORRES, 1995, p. 280
Image utilisée avec l'autorisation de Elsevier Science.

En plus d'avoir à rencontrer les exigences de qualité de soins au client dans son travail clinique, le dentiste se retrouve employeur et a aussi la responsabilité d'assurer à l'assistante des conditions de travail qui respectent sa santé et sa sécurité (Loi SST, voir *Article 51*, page 35).

La bouche du client est un espace creux et relativement petit. À un seul intervenant, c'est déjà difficile d'avoir une bonne vision sur toutes les régions de la bouche, donc quand le dentiste travaille avec une assistante, ça se complique.

Le positionnement des deux intervenants est généralement celui présenté à la figure suivante. L'hygiéniste travaille généralement seule, mais pour certaines opérations, telle la pose de scellant ou en orthodontie, il arrive qu'elle ait aussi l'aide d'une assistante.

Figure 69. Dans le cas d'un dentiste droitier, l'assistante se positionne à gauche de la tête du client (cercles), alors que la position du dentiste change



Source : TORRES, 1995, p. 281
Images utilisées avec l'autorisation de Elsevier Science.

7.5. Type de tabouret de l'assistante et position des bras

Plusieurs facteurs influencent les postures de travail des bras des assistantes dentaires, dont le type de tabouret, le type de fauteuil du client, l'accès aux produits et l'ajustement du fauteuil du client par le dentiste.

Le tabouret d'assistante est généralement muni d'un arceau sur lequel elle devrait pouvoir déposer ses bras lors du travail en bouche du client. Malheureusement, celui-ci est souvent trop éloigné pour qu'elle puisse s'y appuyer, tel qu'on peut le voir sur les trois photos suivantes : *Photo 20*, *Photo 22*, *Photo 23*. Elle est aussi souvent en torsion du dos pour accéder aux produits (*Photo 21*).

Photo 20.



Assistante étirée vers l'avant, les bras non appuyés pour tenir la succion dans la bouche du client.

Photo 21.



Dos en torsion pour prendre des instruments ou des produits sur le comptoir avant.

7.5.1. L'arceau ne supporte pas toujours les bras

Photo 22.



Bras dépasse l'arceau pour tenir la lampe à polymériser.

Photo 23.



Bras dépasse l'arceau pour tenir la succion rapide.

Autres types de tabouret ou d'utilisation

Photo 24.



Torsion du haut du dos de l'assistante. On note qu'il y a un appui pour le dos, mais qu'il n'est pas utilisé.

Photo 25.



Torsion importante du dos, avec un dentiste qui installe le client à une hauteur basse. On note que l'assistante est équipée d'un tabouret clinique sans arceau.

7.6. Types de fauteuil de client

Le type de fauteuil de client : la manière dont il est installé dans la salle, la localisation des instruments connectés (suction, air et eau, électricité) et la façon dont on l'ajuste en hauteur et en inclinaison influencent les postures de travail des intervenants dentaires.

Il existe plusieurs types de fauteuils de client munis, ou non, de tête fixe ou articulée.

Photo 26.



Fauteuil de client vieille génération, dossier plat et étroit, ici sans tête amovible.

Photo 27.



Fauteuil de client nouvelle génération, avec dossier large et tête articulée amovible.

Les dossiers de la nouvelle génération des fauteuils de client ont tendance à être très larges. Ils semblent conçus principalement pour le confort du client. Malheureusement, quand on travaille sur le côté, ils éloignent l'intervenant dentaire de la bouche du client. C'est particulièrement problématique pour l'assistante.

7.6.1. Fauteuil à dossier large et aménagement



Photo 28.

Cet aménagement est utilisé par un dentiste et une assistante. Ici, les instruments connectés sont fixés à l'arrière. Dans cette disposition, les instruments sont loin pour l'assistante et à l'arrière du dos du dentiste.

Si le dentiste positionne son client bas, ce dossier éloigne l'assistante de la bouche du client et influence les postures en abduction des bras, de même que celles en flexion et en torsion du dos qui seront vues au point 8.1.3 *Vertèbre, articulation facettaire et disque*, page 97.

L'arceau du tabouret de l'assistante s'accroche si souvent sur ce large dossier qu'il finit par briser le recouvrement en cuir. Il faut alors le faire réparer.

Exemples d'utilisation d'un dossier large avec un enfant

Photo 29.



Photo 30.



Un dossier large et élevé éloigne le dentiste et son assistante de la zone de travail.

Photo 31.



Photo 32.



Épaule droite de l'assistante en abduction, en utilisant la seringue à air et à eau (à gauche) et la succion lente (à droite), lorsque le dossier large est incliné vers le haut.

7.7. Accès aux équipements et aux produits

Le domaine dentaire est soumis à une double contrainte en ce qui a trait à l'aménagement. En effet, pour empêcher que des aérosols générés lors d'un traitement ne se déposent sur d'autres équipements et produits et pour prévenir la propagation des infections, tout équipement devrait être « caché ». Il devrait donc y avoir le moins d'articles possible sur les comptoirs. Tout est donc « caché » dans des tiroirs, ce qui fait qu'on est toujours penché pour y accéder. Le problème est qu'en dentisterie, on utilise bon nombre de produits et il arrive souvent, qu'en début de traitement, on ne connaisse pas tous les produits dont on aura besoin.

Cette double contrainte crée principalement des problèmes pour le dos, comme nous le verrons au chapitre 8. *Anatomie et physiologie du cou et du dos*, page 94. Toutefois, cela peut aussi créer ou aggraver des problèmes d'épaules. Un problème d'aménagement qui peut créer des problèmes d'épaules aux hygiénistes est celui de la livraison arrière.

7.7.1. Système de livraison arrière problématique pour l'hygiéniste

Plusieurs salles d'hygiénistes sont équipées d'installations qui ont été conçues pour les dentistes qui travaillent avec l'aide d'une assistante qui leur passe les instruments en provenance de la gauche (technique à quatre mains). Tous les conduits proviennent du fond du comptoir à gauche par un système appelé « Cox ». Or, l'hygiéniste travaille seule. Ce système l'oblige fréquemment à traverser la ligne du milieu du corps, aucun des instruments n'étant dans la zone de travail usuelle, ni même occasionnelle (voir *Figure 155*, page 172). Au moment de la recherche, les salles de trois hygiénistes sur dix étaient aménagées de cette façon. Les problèmes posturaux reliés à cet aménagement sont nombreux. Nous en présentons quelques-uns.

Photo 33.



Aménagement avec le comptoir arrière. Les tubulures du système de livraison arrière proviennent du fond du comptoir, à la gauche de la travailleuse. Elle effectue des mouvements d'étirement maximal du bras droit, croisé à l'avant, avec flexion avant et horizontale pour prendre les instruments connectés. Le dos est en torsion et le haut du dos est étiré.

Photo 34.



Prise de la pièce à main (pour le polissage) avec la main droite et de la succion rapide avec la main gauche. Des supports sont installés sur le rebord du comptoir et sur le côté du plateau. Bras en flexion avant, croisés et en extension. Le bas et le haut du dos sont étirés et en torsion. Le cou aussi est souvent en torsion.

Photo 35.



Torsion du dos et du cou pour vider le pistolet à eau dans le lavabo.

Photo 36.



Lors de l'application du scellant, prise de la lampe à polymériser sur le comptoir arrière avec le bras droit en maintenant l'appareil à succion à l'intérieur de la bouche avec le bras gauche pour garder la bouche sèche. Étirement de l'épaule et du haut du dos avec flexion latérale du tronc.

7.8. *Soulèvement de charge avec les bras en élévation*

Les hygiénistes et les assistantes effectuent des travaux de stérilisation qui varient selon les systèmes utilisés. Certains systèmes exigent de mettre les instruments dans des paniers placés en hauteur, ils représentent donc un risque pour les épaules.

Dans l'exemple ci-dessous, les efforts pour les épaules sont élevés lorsque le stérilisateur est placé sur le comptoir. Ils sont diminués lorsque l'appareil est placé plus bas sur une petite table sur roulettes.

Photo 37.



Effort des bras en flexion et en abduction lors du soulèvement du panier à stérilisation placé sur le comptoir.

Photo 38.



Effort des bras diminué lorsque l'appareil est placé plus bas sur une table à roulettes.

8. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DU COU ET DU DOS

De façon générale, quand on pense maux de dos, on pense à quelqu'un qui doit soulever de lourdes charges. Toutefois, travailler durant de longues périodes avec le cou fléchi vers l'avant, le dos en flexion latérale et en torsion, comme c'est souvent le cas en travail dentaire, peut entraîner des TMS au niveau du cou, du haut et du bas du dos.

La présentation de données d'anatomie et de physiologie plus précises de ce chapitre vise à comprendre comment les postures de travail peuvent amener les dysfonctionnements qui amènent à des douleurs. Nous vous les présentons en 3 parties :

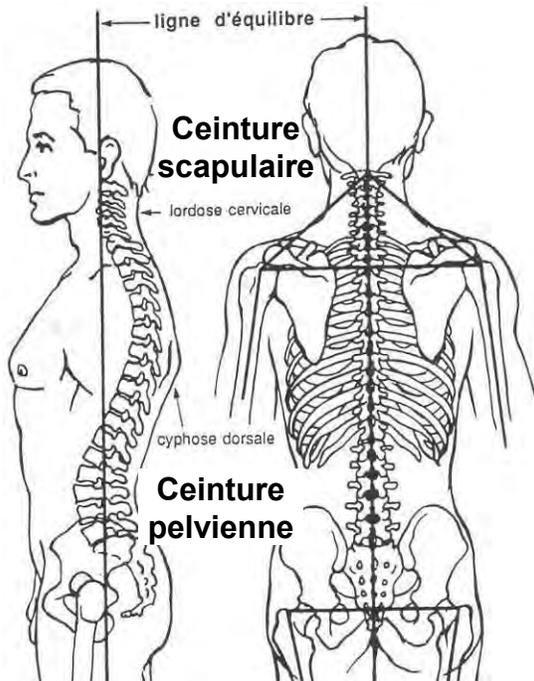
1. Structures anatomiques
2. Physiologie des activités à risques de TMS au niveau du cou et du dos
3. Pathologies

8.1. Structures anatomiques

8.1.1. La colonne vertébrale

L'équilibre postural est la résultante de forces (gravité et station debout) qui s'annulent mutuellement, assurant une économie d'efforts. Dans l'adoption et le maintien des différentes postures du corps, la colonne vertébrale a un rôle majeur. Selon les postures adoptées, elle sera plus ou moins sollicitée, certaines postures neutres ou droites étant plus favorables que les autres.

Figure 70. La colonne vertébrale et ses différentes parties, les courbures et les deux ceintures, scapulaire et pelvienne, qui y sont attachées



Les régions de la colonne vertébrale correspondent aux diverses courbures. La colonne vertébrale, étui de la moelle épinière et axe de la posture debout, absorbe les forces reliées à la pesanteur et aux efforts exercés.

Deux ceintures prennent appui sur la colonne :

- la ceinture scapulaire qui sert d'appui aux bras et à la tête ;
- la ceinture pelvienne sur laquelle s'appuie le bas de la colonne vertébrale.

La colonne peut être considérée comme une poutre encadrée à sa partie inférieure. Ce sont les vertèbres lombaires et la jonction lombo-sacrée qui sont soumises le plus intensément aux forces de flexion du tronc.

Pour réaliser ce travail de maintien de l'équilibre du haut du corps, la colonne est composée de différentes structures : vertèbres, ligaments, muscles et système nerveux.

8.1.2. Principaux muscles du dos pour faire bouger et maintenir la posture

Les muscles du dos sont très nombreux et interreliés dans leurs fonctions pour faire bouger notre tronc et maintenir la posture. Il y a des muscles profonds et superficiels, certains sont courts, d'autres sont longs. Les muscles entre les vertèbres assurent à la fois la motricité aux segments mobiles et assurent un verrouillage entre les différents segments. Ils assurent une solidarité fonctionnelle entre les vertèbres et entre les deux moitiés du corps, gauche et droite (*Vadeboncœur, 1985, p. 17*).

Figure 71. 140 muscles dans le dos font bouger notre tronc et maintiennent la posture

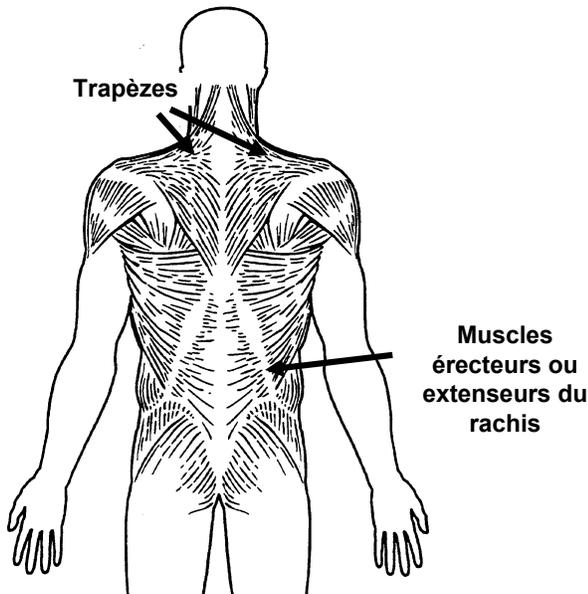
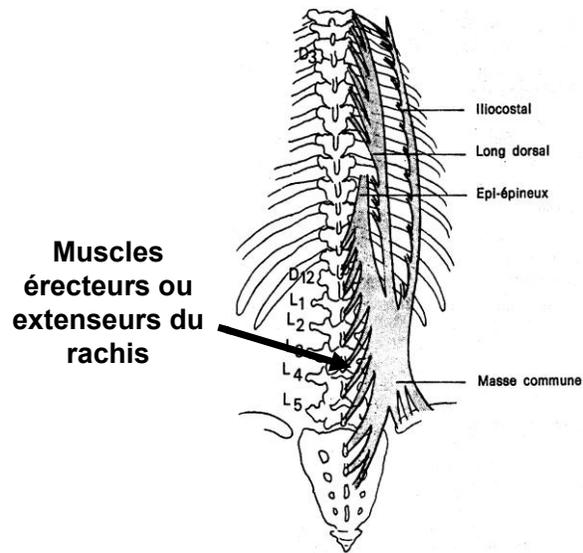


Figure 72. Muscles érecteurs ou extenseurs du rachis



Source : CAILLIET. *Les lombalgies*, Éditions Masson, 1982, p. 38

a) Muscles du dos sollicités dans le travail du cou et des bras

Ces muscles et leurs actions ont déjà été décrits dans le chapitre sur les épaules. Les trapèzes sont des muscles triangulaires qui vont du cou jusqu'en bas des omoplates de chaque côté de la colonne vertébrale. Ils travaillent en conjonction avec les rhomboïdes et l'angulaire. Ils se contractent pour maintenir la position de la tête et des bras. Le trapèze supérieur est souvent impliqué dans les travaux sollicitant le cou et utilisant le membre supérieur en suspension dans les airs. Dans les mouvements demandant de la précision des mains, en association avec les autres muscles de la ceinture scapulaire, ils stabilisent le haut du corps.

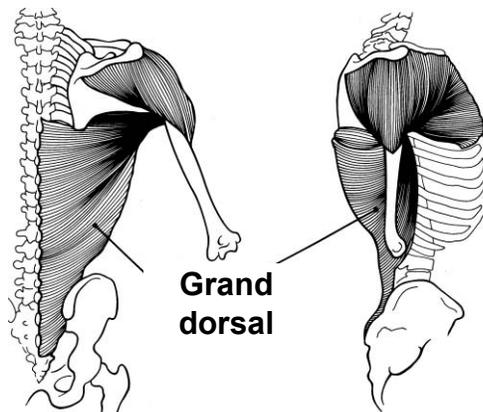
Lorsque le tronc fléchi vers l'avant, les muscles du bas du dos sont en contraction importante, ce qui réduit la circulation du sang. Lorsque les métabolites (déchets) s'accumulent, cela occasionne des douleurs et des spasmes musculaires.

Lorsqu'un muscle est surutilisé, il peut y avoir déchirure microscopique des muscles et des ligaments et une inflammation des tissus lésés. (*Selon Clarfield, cause d'environ 70 à 75 % des douleurs lombaires*).

b) Lien musculaire entre la ceinture scapulaire (épaules) et la ceinture pelvienne (bassin)

Le D^r Vadeboncoeur, physiatre et professeur à l'Université de Montréal, relève que le rachis est une unité fonctionnelle dans laquelle il est impossible d'avoir une courbure anormale sans répercussion sur les autres courbures ou ceintures. En effet, le muscle grand dorsal a son point d'attache à la région dorsale inférieure, lombaire et fessière ainsi que sur l'humérus. Il est aussi fonctionnellement rattaché au trapèze inférieur. Il peut donc y avoir interdépendance fonctionnelle des ceintures scapulaire et pelvienne, avec lesquelles le muscle grand dorsal joue un rôle important. Il y a même une relation possible et fréquente entre des douleurs lombaires (algie lombofessière) et la tendinite de l'épaule.

Figure 73. Grand dorsal



Source : GRACOVETSKY, 1988, p. 91

8.1.3. Vertèbre, articulation facettaire et disque

La colonne vertébrale est composée de vertèbres dont la forme varie à partir du cou jusqu'au bassin. Les vertèbres du bas du dos sont les plus grosses, car elles ont à supporter tout le haut du corps. La partie que l'on sent quand on se touche le dos est le bout des apophyses épineuses.

Figure 74. Structure des vertèbres (1)

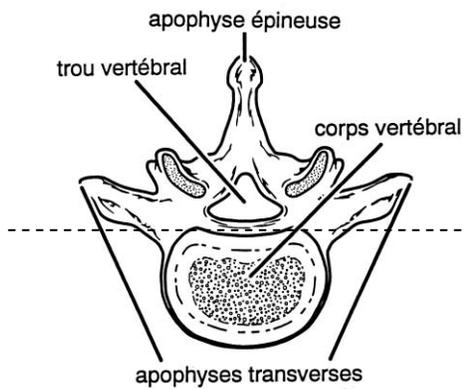
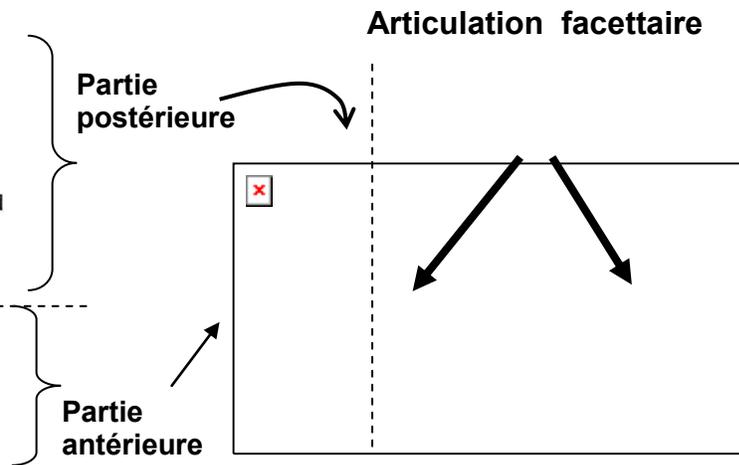


Figure 75. Structure des vertèbres (2)



1. Partie antérieure (corps vertébral et disque) amortit les forces appliquées sur la colonne ;
2. partie postérieure (apophyses) contrôle les mouvements.

Les vertèbres s'appuient les unes sur les autres, sur les disques et sur les petites articulations facettaires des apophyses qui agissent comme trépied. Ces facettes peuvent subir des microtraumatismes et s'enflammer lorsqu'elles subissent des pressions répétées ou extrêmes dues aux torsions ou efforts excessifs du dos. (Selon Clarfield, cause d'environ 10 à 15 % des douleurs lombaires).

a) Articulation facettaire

La facette est une véritable articulation synoviale avec une capsule complète comprenant une apophyse articulaire supérieure et inférieure. Elle joue un grand rôle dans la mobilité du rachis en guidant le mouvement et en fixant les axes articulaires. En station debout, les articulations postérieures absorbent 20 % de la charge verticale chez l'individu avec des disques normaux (Vadeboncœur, 1985).

Figure 76. Vue supérieure d'une vertèbre lombaire et plan vertical des facettes situées sur la région postérieure de la vertèbre

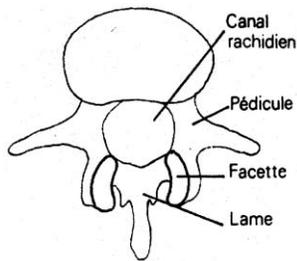


Figure 77. Vue postérieure des facettes

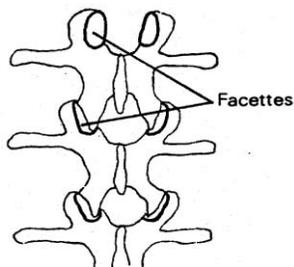
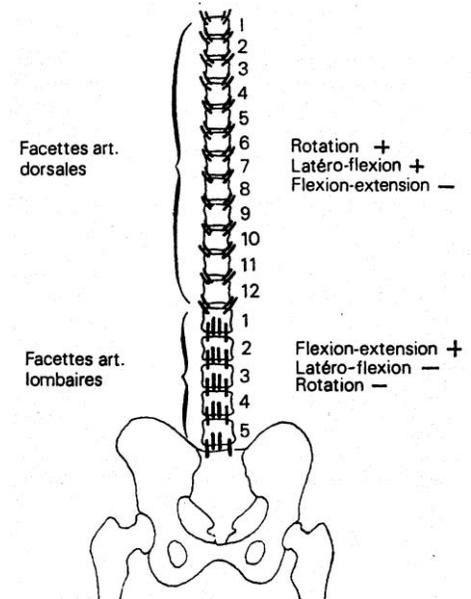


Figure 78. L'orientation des facettes autorise (+) ou limite (-) la flexion-extension, la latéroflexion et la rotation



Source : CAILLIET. Les lombalgies, Éditions Masson, 1982, p. 10

Figure 79. Lorsque le dos est droit, les facettes des vertèbres sont parallèles et symétriques

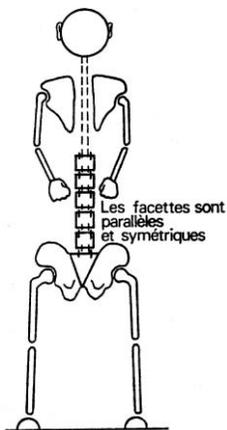
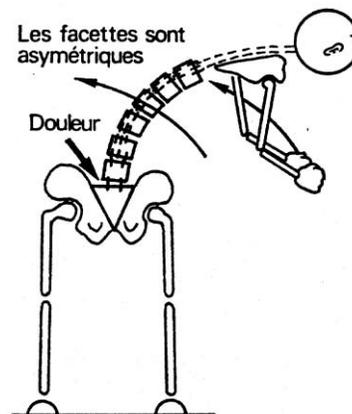


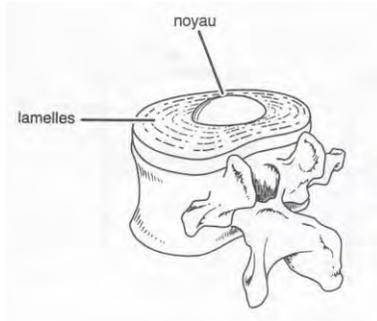
Figure 80. Lorsque le dos est en flexion et en torsion, les facettes sont asymétriques, ce qui cause du cisaillement et peut occasionner de la douleur



Source : CAILLIET. Les lombalgies, Éditions Masson, 1982, p. 57

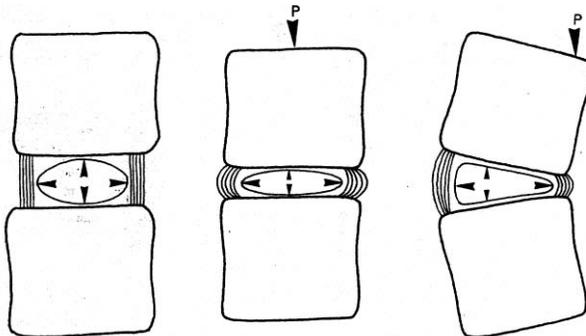
b) Disques intervertébraux

Figure 81.



Le disque est constitué d'anneaux fibreux (lamelles) et au centre d'un noyau formé d'une masse gélatineuse, riche en eau.

Figure 82. Disques intervertébraux



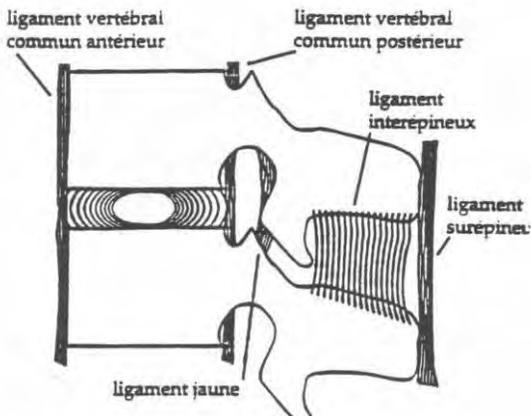
La compression du disque est possible par suite de la fluidité du noyau et de l'extensibilité des anneaux. La flexion entraîne le déplacement du noyau.

Source : CAILLIET. *Les lombalgies*, Éditions Masson, 1982, p. 6

8.1.4. Les ligaments

Le rôle des ligaments est de protéger la moelle épinière et d'empêcher les mouvements de trop grande amplitude au niveau des articulations. Lors d'entorse, certaines fibres peuvent s'étirer et se déchirer. Il y a environ 1 000 ligaments : certains très longs parcourent la colonne sur toute sa longueur, et d'autres très courts qui vont d'une vertèbre à l'autre.

Figure 83. Les ligaments

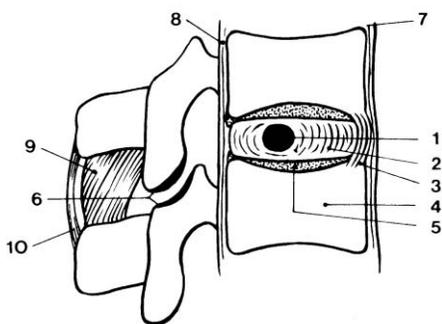


Les ligaments longs stabilisent les vertèbres de chaque côté des corps vertébraux (*commun antérieur et commun extérieur*), les ligaments courts stabilisent les apophyses épineuses (*interépineux, jaune et surépineux*)

8.1.5. Segment mobile intervertébral (unité fonctionnelle)

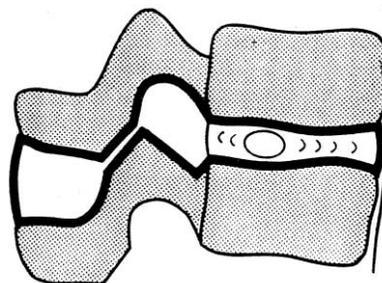
L'ensemble des structures des vertèbres regroupées deux par deux est identifié comme étant une unité fonctionnelle. Bien que ses mouvements soient limités par les ligaments, il y a une partie mobile qui permet les mouvements. On la nomme segment mobile intervertébral. C'est précisément de cette structure que l'on parle lorsqu'on diagnostique un « *dérangement intervertébral mineur* » (**DIM**) qui sera décrit plus en détail en 9.2 *Pathologies des articulations vertébrales*, page 115.

Figure 84. Ensemble de structures (vertèbres, disque, capsules, ligaments) dans une même unité fonctionnelle



Source : DUPUIS et al., 1991, p. 123

Figure 85. Segment mobile intervertébral (trait épais) composé d'un disque et de l'articulation entre deux vertèbres



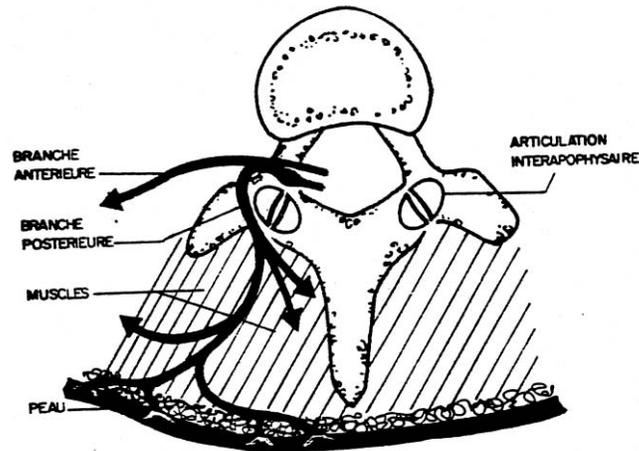
Source : VADEBONCŒUR, 1985, p. 9

Il y a interdépendance entre les unités fonctionnelles. Le bon fonctionnement de chacune dépend de celle qui la précède (celle du haut) et celle qui la suit (celle du bas). Lors de postures asymétriques (cou et bas du dos fléchis), cela génère des efforts plus grands des muscles sur un côté de la colonne vertébrale. Si ces postures sont maintenues de façon prolongée, cela peut entraîner un **DIM** au niveau des vertèbres cervicales et lombaires. Il y a une installation insidieuse de gauchissement qui augmente l'asymétrie déjà présente dans la posture.

8.1.6. Système nerveux du dos : innervation du segment mobile

L'innervation des apophyses articulaires est complexe (sensitive, motrice et proprioceptive) et comprend plusieurs rameaux. La *Figure 86*, ci-dessous illustre la branche postérieure qui a des filets nerveux qui sont distribués vers les muscles et la peau.

Figure 86. Illustration d'une vertèbre avec les nerfs sur un des côtés qui sont distribués vers les muscles et la peau



Source : VADEBONCŒUR, 1985, p. 13

L'innervation joue un rôle dans la perception du mouvement et dans les changements d'activités modulant la posture, l'équilibre et les réactions d'adaptation aux contraintes et aux traumatismes. Elle est impliquée dans les syndromes douloureux vertébraux. (Vadeboncœur, 1985, p. 13-17).

8.2. Physiologie des activités à risque de TMS au cou et au dos

8.2.1. Contractions statiques des muscles du cou et du bas du dos

Dans le travail dentaire, il y a maintien des mêmes postures durant de longues périodes durant lesquelles la circulation est insuffisante, particulièrement si les muscles sont fortement sollicités. Les métabolites (déchets) s'accumulent, ce qui peut occasionner des douleurs et des spasmes musculaires. En position assise lorsque le tronc est fléchi vers l'avant, de côté ou en torsion, les muscles du bas du dos sont en contraction importante (voir 4.2 Postures statiques dans le travail dentaire, page 49).

Au chapitre 4, nous avons exposé les facteurs de risque de TMS et avons décrit les effets des contractions statiques sur les muscles du bas du dos (4.2.2, page 51), sur le cou (4.2.3, page 51) et sur les épaules (4.2.4, page 52). Nous avons vu comment les contractions statiques gênent la circulation du sang et quels muscles sont affectés et que la précision des gestes était une des causes des contractions statiques. Dans le présent chapitre, nous verrons aussi l'effet des torsions sur les muscles du dos et les articulations vertébrales.

a) Effort du bas du dos en flexion avant

Figure 87. Tension au bas du dos lorsque le tronc est fléchi vers l'avant

Le haut du corps est soutenu par la colonne vertébrale qui prend appui sur le bassin. Le bas du dos, lorsque le tronc est penché vers l'avant, supporte les segments du corps qui représentent en moyenne la proportion suivante du poids du corps :

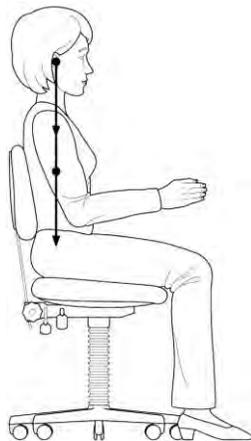
- tête et cou 9 %
- bras 11 %
- tronc 46 %

En enlevant la partie du tronc qui est comprise dans le bassin, on obtient environ la moitié du poids du corps qui est retenu par les muscles du bas du dos lorsque le tronc est penché vers l'avant.



La pression exercée sur les disques entre les vertèbres (intra discale) est d'autant plus grande que le tronc, la tête et les bras sont déportés vers l'avant. Les muscles du bas du dos travaillent alors plus fort pour retenir le tronc. C'est également le cas lorsque la personne est en posture assise.

Figure 88. En position assise avec le dos droit



- Le centre de gravité de la tête et celui du tronc sont alignés, les bras sont collés sur le tronc ;
- peu de force des muscles du cou et du bas du dos est requise pour maintenir la posture.

Figure 89. Lorsque le tronc, la tête et les bras sont fléchis vers l'avant



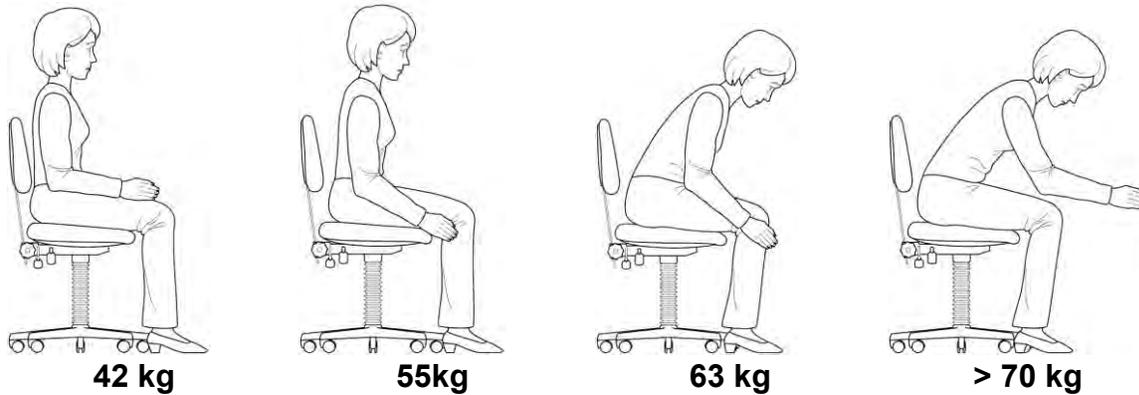
- le centre de gravité du tronc étant éloigné du bas du dos, les muscles du bas du dos doivent exercer une force plus grande pour le retenir ;
- le poids de la tête et des bras ajoute à la force requise par les muscles du bas du dos pour stabiliser la posture.

Source : adaptation de CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 400
Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

8.2.2. Effets de la position assise sur la pression intradiscale L₅-S₁ (5^e vertèbre lombaire et 1^{re} sacrée)

En position « debout », avec le dos droit, la pression intradiscale entre la 5^e vertèbre lombaire (L5) et la 1^{re} vertèbre sacrée (S1) est d'environ 325 newtons (N) (unités de kg-force, 1N = 9.8 kg m/s²).

Figure 90. Pression intradiscale L₅-S₁ en position assise (newtons ou kg-force)

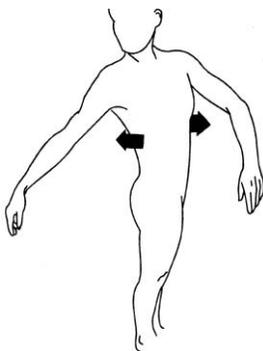


Source : adaptation de ANDERSSON, 1974c), p. 104-114

8.2.3. Effet de la torsion sur le disque

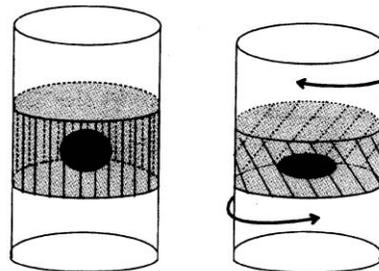
La torsion du dos correspond à un mouvement de rotation du tronc lorsque les épaules ne sont pas en ligne avec le bassin.

Figure 91. Le dos en torsion



Le dos devient en torsion aussitôt que l'axe des épaules n'est pas dans le même sens que l'axe du bassin

Figure 92. Effets du dos en torsion



Lorsque le dos est en torsion :

- les fibres des anneaux du disque s'étirent et se croisent les unes sur les autres ;
- la tension des fibres augmente ;
- la hauteur du disque diminue ce qui comprime le noyau.

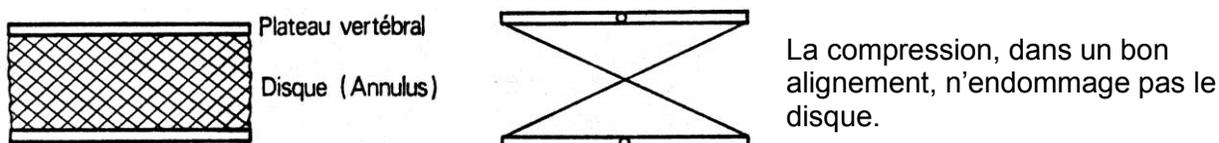
Source : LAGARDE, 1996, p. 27

Les torsions ont des conséquences sur le disque :

- une diminution de sa capacité à absorber les pressions ou les chocs ;
- une augmentation du risque de déchirure des fibres des anneaux.

a) Représentation des forces sur les anneaux du disque intervertébral

Figure 93. Illustrations schématiques du disque vertébral et effet de la compression sur les fibres des anneaux du disque



Source : CAILLIET. Les lombalgies, Éditions Masson, 1982, p. 7

Figure 94. Disque vertébral et effet de la flexion sur les fibres des anneaux du disque

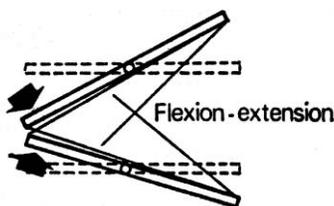
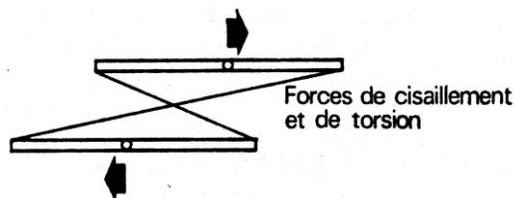


Figure 95. Disque vertébral et forces de cisaillement créées par la torsion sur les fibres des anneaux du disque



Source : CAILLIET. Les lombalgies, Éditions Masson, 1982, p. 7

8.2.4. Effet de la flexion latérale sur le dos sur les muscles et les articulations vertébrales

De nombreux intervenants dentaires travaillent avec une flexion latérale et une certaine rotation qui causent une asymétrie du travail des muscles de gauche par rapport à ceux de droite tel qu'on a pu l'observer dans l'étude présentée au *Tableau 18*, page 107. Cette asymétrie entraîne des déséquilibres musculaires qui peuvent affecter la qualité fonctionnelle et générer une fatigue anormale du muscle. Les individus sont alors plus susceptibles aux blessures et récurrences douloureuses (adaptation de Vadeboncœur, mai 1995, p. 160). Cette situation s'aggrave si elle perdure pendant de nombreuses années.

Figure 96. Illustration schématique du dos

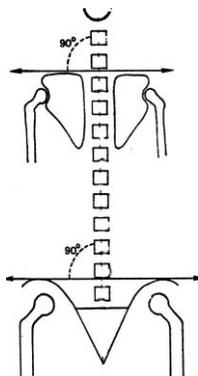
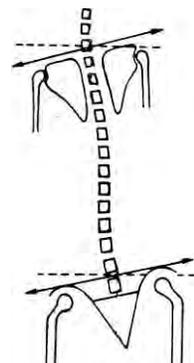


Illustration schématique du dos lorsqu'il est droit, les ceintures scapulaires (épaules) et pelviennes (hanches) sont alignées.

Figure 97. Illustration schématique du dos et du cou en flexion latérale



Si le sujet est assis, cela survient lorsque le poids repose principalement sur une fesse. Il y a alors torsion et cisaillement au niveau des vertèbres e risque de lésion à long terme.

Source : adaptation de CAILLET, *Les lombalgies*, Édition Masson, 1982, p. 32-33

8.2.5. Impact des postures en flexion latérale et en rotation du tronc

Les postures en flexion et en torsion du dos entraînent la mise en action de plusieurs muscles dont les érecteurs du rachis du dos et les obliques externes et internes de l'abdomen.

Ces postures étant très fréquentes chez les intervenants dentaires, une étude exploratoire a été réalisée au laboratoire du Département de kinanthropologie de l'UQAM (non publiée). Cette étude a permis de vérifier la charge imposée aux muscles des obliques externes et des érecteurs lors de ces postures. Les mesures ont été prises par électromyographie de surface (EMG) sur un sujet asymptomatique.

Les postures en asymétrie sont reconnues comme étant à risque pour les disques intervertébraux et les structures stabilisant les vertèbres. Ces postures sont souvent maintenues en contraction statique, c'est-à-dire qu'on peut observer un arrêt de position de plusieurs secondes jusqu'à plusieurs minutes. Le tableau suivant révèle que les valeurs sécuritaires des pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) de 5 % (Bjöksten *et al.*, 1977) en travail statique sont dépassées lors de la flexion latérale du tronc pour les érecteurs du côté opposé (9 % et 14 %) et pour les obliques du même côté (9 et 15 %).

En posture avec rotation du tronc, les obliques se contractent (7 à 15 %) avec une action plus grande des obliques du côté opposé. Il est important de considérer que l'augmentation des PUM cause une compression plus importante des disques intervertébraux de la région lombaire.

Tableau 18 – Pourcentages d'utilisation musculaire maximums (PUM) dans des positions de flexion latérale ou en torsion du tronc

	FLEXION LATÉRALE DU TRONC		ROTATION DU TRONC	
MUSCLES/ANGLES	15°	30°	22°	45°
Érecteurs du même côté (droit)	1,2 %	1,3 %	2,5 %	2,5 %
Érecteurs du côté opposé (gauche)	9 %	14 %	3 %	5 %
Obliques du même côté (droit)	8 %	15 %	8 %	7 %
Obliques du côté opposé (gauche)	1,6 %	2,2 %	15 %	10 %

Sans flexion, ni rotation : PUM des érecteurs à 0° = 2,5 % ; PUM des obliques à 0° = 1,6 %

Les valeurs très différentes entre le côté où l'on penche ou on tourne vs le côté opposé (gauche vs droit) représentent pour la colonne vertébrale un **travail asymétrique** qui, à la longue, amène un dysfonctionnement des muscles, des capsules, des ligaments, des disques intervertébraux et des segments mobiles intervertébraux (unités fonctionnelles). Quand les PUM sont plus élevés, cela cause une compression plus importante au niveau des disques intervertébraux de la région lombaire.

8.2.6. Limites sécuritaires de compression des disques (de 4 fois en flexion et en torsion)

Comment expliquer que la flexion et la torsion du cou endommagent suffisamment un disque pour causer une hernie discale? C'est à cause des flexions, mais particulièrement les torsions qui créent des forces en cisaillement.

Les disques et les vertèbres subissent des forces de **compression** reliées à la charge et au poids du haut du corps. Lorsqu'il y a de la flexion et/ou de la torsion, il y a également des forces de **cisaillement** (« *shear* ») qui sont exercées sur les disques et les apophyses des vertèbres. Le cisaillement implique que des forces s'exercent simultanément en sens contraires l'une de l'autre. Les limites de compression sécuritaires de la colonne baissent de plus du 2/3 lorsqu'il y a cisaillement. Lorsque cela se produit, les articulations facettaires peuvent aussi subir des entorses.

Figure 98. Forces de compression qui s'exercent sur la colonne vertébrale lorsqu'elle est droite

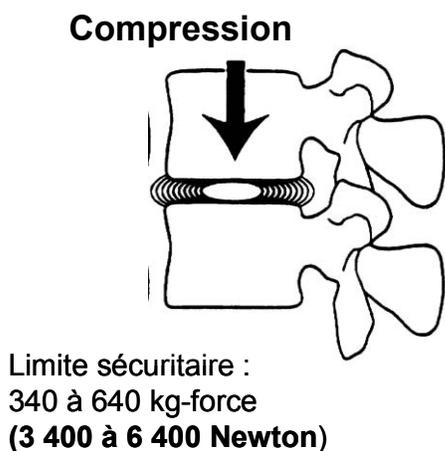
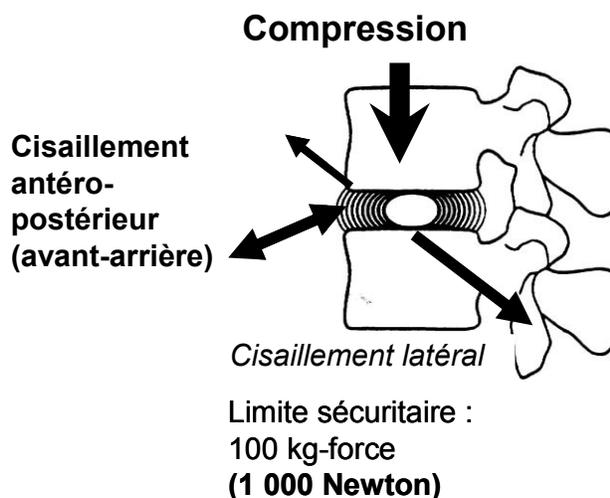


Figure 99. Forces de cisaillement en position de flexion avant ou latérale ou en torsion



9. PATHOLOGIES DU COU, DU HAUT ET DU BAS DU DOS

Les différentes postures à risque présentées dans ce document peuvent générer des douleurs musculaires modérées à sévères qui présentent de défis médicaux tant au niveau des diagnostics que des traitements.

Réduire ou éliminer les contraintes est le traitement le plus efficace. Lorsque les douleurs sont sévères ou inconfortables, des traitements et même un arrêt de travail peuvent être requis pour permettre aux structures affectées de guérir. Pour mieux comprendre la situation, nous avons consulté le docteur Roger Vadeboncœur, physiatre à l'Université de Montréal. Nous vous présentons un portrait des pathologies et de modalités de traitement courantes.

Les douleurs au cou et au bas du dos sont souvent diagnostiquées « cervicalgies », « lombalgies ». Toutefois, ces termes ne sont pas des diagnostics, mais des symptômes. Quand on cherche un diagnostic pour ces douleurs, il y a plusieurs termes, dont certains touchent les muscles et d'autres les articulations vertébrales. Pour compliquer la situation des personnes atteintes, les douleurs vertébrales sont souvent présentes alors que les examens cliniques et radiologiques classiques demeurent normaux.

En ce qui concerne les pathologies fonctionnelles des muscles, on retrouve les diagnostics suivants :

- syndrome de tension cervicale ;
- cellulalgie du trapèze ;
- syndrome myofascial ;
- tension myalgique ;
- cordon myalgique, etc.

Pour ce qui est des articulations, on retrouve les diagnostics suivants :

- syndrome facettaire ;
- dérangement intervertébral mineur ;
- bombement discal ;
- hernie discale, etc.

Et sur le plan neurologique :

- défilé thoracique.

9.1. Pathologies fonctionnelles des muscles

La notion de pathologie fonctionnelle des muscles regroupe les notions de cordons myalgiques, zones gâchettes et douleurs myofasciales. La fonction motrice normale est par définition indolore. Dans le domaine dentaire, les maux à la région cervicale, au haut et au bas du dos ont été répertoriés fréquents dans de nombreuses études. Les postures contraignantes pouvant être en cause sont nombreuses.

Pour donner des soins, plusieurs intervenants dentaires ont le dos en posture asymétrique (le poids plus sur une fesse que sur l'autre). Cette posture crée un débalancement : des muscles sont sous grande tension alors que d'autres le sont moins, tel que nous l'avons vu au *Tableau 18*, page 107. Ce déséquilibre gauche-droite affecte la qualité globale du muscle qui se fatigue de façon anormale. Les personnes sont alors plus susceptibles d'avoir des douleurs. Les intervenants dentaires qui ont été rencontrés qui avaient des douleurs au niveau du cou ou du haut du dos pouvaient souvent indiquer des points précis où la douleur était plus prononcée, particulièrement au toucher.

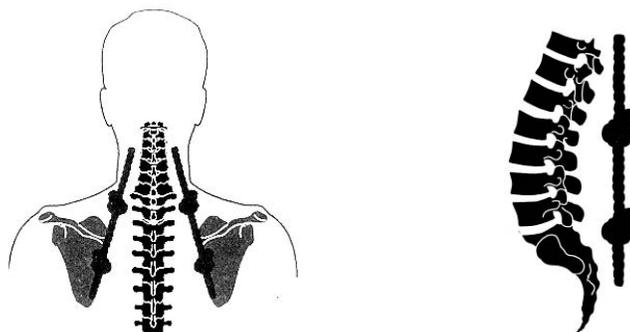
Les douleurs au dos et au cou des intervenants en clinique dentaire évoluent souvent vers la chronicité, c'est-à-dire qu'elles reviennent malgré les traitements de chiropractie, physiothérapie, etc. comme on a pu le réaliser lors des sondages auprès des hygiénistes dentaires (voir 1.4.1, page 19).

Face aux échecs et aux difficultés de traitement à la pièce des lésions au cou, aux épaules et au bas du dos, le docteur Roger Vadeboncoeur a développé le concept de pathologie fonctionnelle, fruit de recherches théoriques et d'observations. Cette approche permet de mieux comprendre la dynamique des structures et l'évolution vers la chronicité des affections douloureuses de l'appareil locomoteur. En 1995, il a publié, entre autres, deux articles dans la revue *Le Clinicien* sur ce sujet.

Les pathologies fonctionnelles touchent principalement les muscles du cou et des ceintures scapulaires (cou, épaules et haut du dos) et pelviennes (bas du dos) qui peuvent présenter une hypertonicité représentée par une corde nouée, un « nœud ».

Dr Vadeboncoeur est convaincu que les dysfonctions articulaires douloureuses communes (vertèbres cervicales (C2 à C4), dorsales (D3 à D5), dorso-lombaires (D12 à L2), lombo-sacrées (L4 à S1)), sont, avant tout, la résultante du raccourcissement musculaire et non la cause primaire. La suractivation des muscles rétractés entraîne de la fatigue musculaire.

Figure 100. La corde nouée illustre l'hypertonie et la rétraction musculaire au niveau de la région cervicoscapulaire et lombopelvienne



Source : VADEBONCŒUR, 1995, p. 157

Cette dysfonction musculaire se caractérise par une hypertonie et un raccourcissement du muscle au repos dû à une diminution du seuil d'irritabilité, ce qui entraîne une activation facile ou exagérée lors de l'exécution de simples mouvements. C'est d'abord au niveau de la région cervicale, de l'épaule, puis au niveau de la région lombopelvienne que l'on retrouve cette hypertonicité musculaire.

Les déséquilibres entre les différents groupes de muscles se caractérisent par une hypertonicité et une rétraction musculaire chez certains, alors que chez d'autres, il s'agit d'une inhibition réflexe conduisant à une atrophie et à une faiblesse. Nous en présentons ici un tableau sommaire (une liste plus complète est fournie à l'Annexe 1, page 241).

Tableau 19 – Déséquilibres entre différents groupes de muscles à fonction posturale prédominante

MUSCLES QUI ONT TENDANCE À DEVENIR RÉTRACTÉS ET HYPERTONIQUES	MUSCLES QUI ONT TENDANCE À DEVENIR HYPOTONIQUES, ATROPHIÉS ET FAIBLES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trapèzes supérieurs ▪ Certains érecteurs du rachis ▪ Grands et petits pectoraux 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rhomboïdes ▪ Trapèzes inférieurs ▪ Abdominaux

Source : VADEBONCŒUR, mai 1995, p. 161

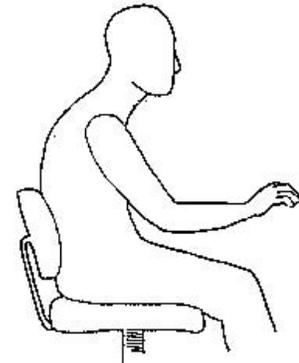
Figure 101. Tête à l'avant

Les muscles rétractés et hypertoniques altèrent les patrons de mouvement du cou, l'équilibre statique et la posture. La position de la tête projetée vers l'avant occasionne les phénomènes suivants :

- les parties postérieures des vertèbres cervicales hautes (C1 à C3) sont en surtension ;
- les vertèbres cervicales basses (C4 à C7) ont une hypomobilité réflexe.

Ces deux phénomènes favorisent la dégénérescence discale des vertèbres cervicales.

Certains stabilisateurs de l'omoplate (ex. : rhomboïdes) présentent une pseudoparésie réflexe par inhibition.



Source : KOLBER, American Public Health Association, 1998, p. 265

9.1.1. Cordons myalgiques

Dupuis *et al.* (1986, p. 158) relatent que des cordons myalgiques peuvent se retrouver au niveau des muscles de la ceinture scapulaire et du membre supérieur dans les atteintes des segments des vertèbres cervicales C5 à C7. Ces auteurs précisent que l'ensemble des auteurs s'accordent pour considérer que ces souffrances musculaires sont liées à une surcharge fonctionnelle du muscle concerné, que ce soit par surmenage, mauvaises attitudes, troubles statiques ou par lésion de l'articulation. Ces cordons sont des faisceaux musculaires cordés, durs, très sensibles à la pression, de diamètre variable (allant de celui d'une aiguille à celui d'un cigare) et d'un à dix centimètres de longueur.

9.1.2. Douleurs myofasciales au cou : syndrome de tension cervicale

Herbert *et al.* (1998, p. 381) décrivent ainsi le syndrome de tension cervicale. C'est une combinaison de douleurs, sensibilité et raideur des muscles cervicaux et des trapèzes, avec des signes physiques de spasmes musculaires. La douleur causée par la contraction des muscles cervicaux peut ne pas être localisée seulement dans le cou. Elle peut irradier entre les omoplates, descendre dans les bras ou monter à l'occiput. En plus d'une douleur à la palpation et de spasmes aux muscles postérieurs du cou, l'examen révèle une limitation de la rotation du cou.

a) Critères pour le diagnostic

Dans les études épidémiologiques, les critères pour le diagnostic de cette condition sont :

- douleur cervicale ou raideur, durcissements palpables et zones de sensibilité accompagnées de douleur quand on résiste à la flexion et la rotation latérale ;
- sensation de fatigue ou de raideur ou les deux dans le cou, plus un ou plusieurs symptômes subjectifs comme les douleurs au cou ou le mal de tête ;

- signes à l'examen :
 - test de compression directe de la zone gâchette ;
 - palpation du cordon musculaire et de la zone gâchette ;
 - restriction du mouvement en position allongée ;
 - faiblesse musculaire (plus significative si testée en position allongée).

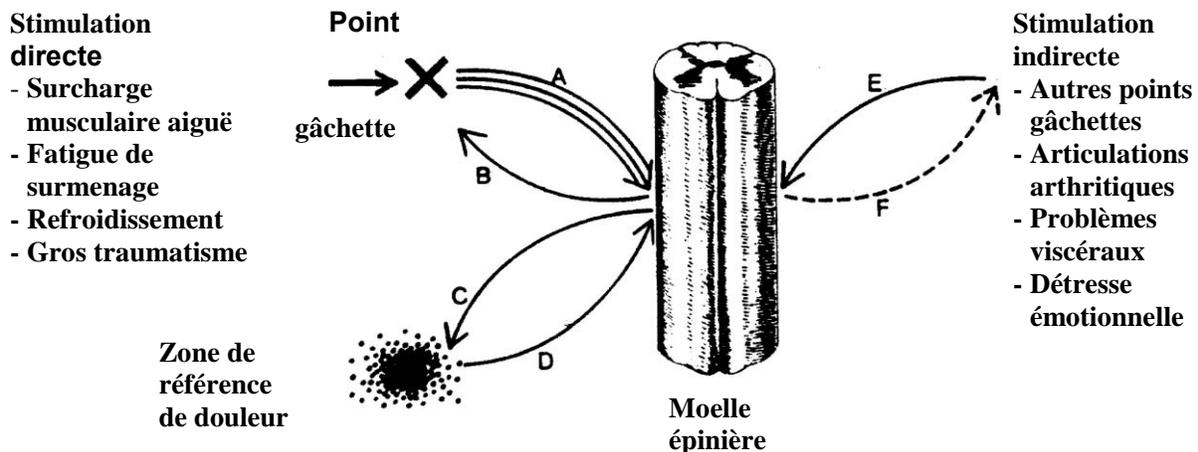
9.1.3. Zones gâchettes (« Trigger points »)

Les douleurs myofasciales sont des douleurs du muscle et de son enveloppe, le fascia, et sont souvent associées à des zones gâchettes, particulièrement au niveau du cou et du dos. C'est une zone circonscrite d'une hypersensibilité focalisée qui est source de douleurs et de dysfonctions. La tension ou spasmes musculaires prolongés et les traumatismes sont deux grandes catégories de facteurs contributifs.

Le point gâchette cause la raideur et la faiblesse du muscle impliqué. La raideur musculaire est plus marquée après une période d'inactivité, spécialement après une nuit de sommeil, ou après avoir été assis dans une même position pour une période de temps prolongée (Travel et al., 1983, p. 15).

La zone de référence de douleur reliée à un point gâchette est une réponse nerveuse à des stimulations directes ou indirectes qui passent par la moelle épinière, telle qu'illustrée à la figure suivante.

Figure 102. Moelle épinière et zones gâchettes



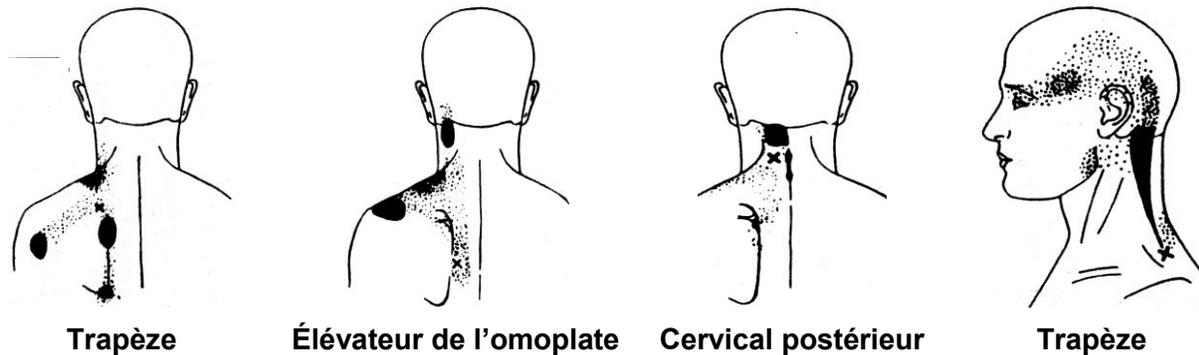
Relation apparente entre le point gâchette (X) et les facteurs qui peuvent cliniquement l'activer et activer la douleur dans la zone de référence de douleur. La flèche triple (A) du point gâchette (PG) à la moelle épinière représente les effets multiples qui peuvent avoir leur origine au PG. La flèche B complète une boucle de rétroaction (*feedback*) qui est mise en évidence par la nature d'autoentretien (*self-sustaining*) de plusieurs PG. La longue flèche C est la zone de douleur référée qui peut être assez loin du PG.

Source : TRAVELL et al., 1983, p. 15

a) Zones gâchettes du cou et du haut du dos

Les sites les plus fréquents des cordons myalgiques et des douleurs myofasciales sont situés au niveau du cou et du haut et du bas du dos, tel qu'illustré aux figures suivantes.

Figure 103. Sites les plus fréquents de zones gâchettes au niveau du cou et du haut du dos

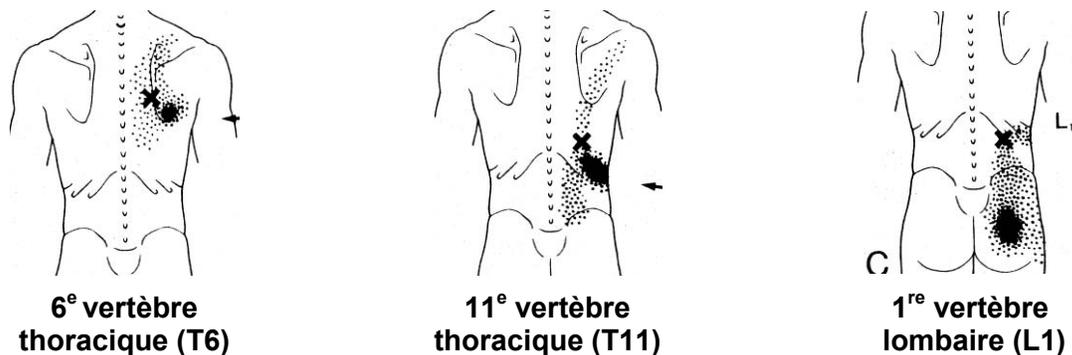


Le X correspond à la localisation des points gâchettes ; la zone noire et ombragée est celle des zones de douleurs myofasciales

Source : The Gebauer Chemical Company, 1989

b) Zones gâchettes du haut et du bas du dos

Figure 104. Sites fréquents de zones gâchettes au niveau du dos



Le X correspond à la localisation des points gâchettes ; la zone noire et ombragée est celle des zones de douleurs myofasciales

Source : TRAVELL et al., 1983, p. 638

9.1.4. Traitements

La compréhension de ces réalités différentes de plusieurs muscles incite à des approches et des modalités de traitement par soi-même ou par un thérapeute. Ainsi, la pratique courante qui veut qu'on applique de la glace sur la région douloureuse

augmenterait les douleurs myofasciales plutôt que de les diminuer. Le type d'exercice et d'étirement sera aussi modifié, tel que présenté au tableau suivant.

Tableau 20 – Éléments qui influencent les douleurs myofasciales

QUI PEUVENT LES AUGMENTER	QUI PEUVENT LES DIMINUER
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contraction soutenue et intense du muscle ▪ Étirement passif et rapide du muscle ▪ Enveloppement froid sur la zone gâchette ▪ Température froide et humide pire si humide 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une courte période de repos ▪ Étirement passif lent sous la douche chaude ▪ Chaleur humide locale sur la zone gâchette ▪ Exercices doux de courte durée (natation)

Source : VADEBONCŒUR, 1989, p. 9

Herbert *et al.* (1998) précisent que les traitements impliquent un suivi en physiothérapie, des étirements des muscles raidis et le massage des zones hyperirritables. Les massages à la glace et à la chaleur et autres traitements (ex. : ultrasons ou stimulation électrique) visent à réduire les spasmes musculaires. Les douleurs au dos et au cou des intervenants en clinique dentaire évoluent souvent vers la chronicité, c'est-à-dire qu'elles reviennent malgré les traitements de chiropractie, physiothérapie, etc. tels qu'on a pu le réaliser lors des sondages auprès des hygiénistes dentaires (voir 1.4, page 18).

Le D^r Vadeboncœur relève que plusieurs travaux expérimentaux (électromyogramme) suggèrent nettement que tout muscle rétracté ou raccourci inhibe son antagoniste affaibli (ex. : le triceps est l'antagoniste du biceps), de sorte que tout renforcement est irrationnel dans ces conditions. De plus, ce sont les muscles à prédominance posturale qui sont suractivés et hypertoniques, d'où la logique de les étirer et de les inhiber, et non de les renforcer par des exercices actifs. Il propose une approche thérapeutique pour ce type de problème en précisant qu'il faut d'abord intervenir précocement sur les facteurs de risque. Les traitements proposés sont présentés en Annexe 1 *au point 2.1.3 Étapes du programme thérapeutique pour pathologie fonctionnelle*, page 246.

9.2. Pathologies des articulations vertébrales

9.2.1. Syndrome facettaire

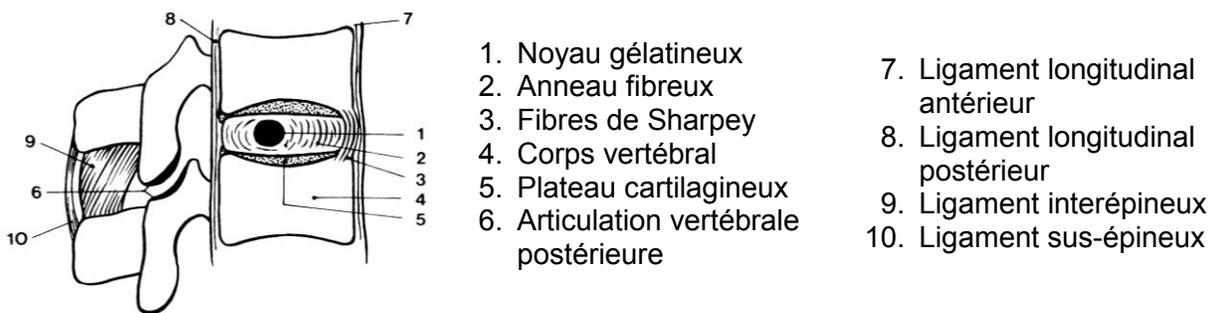
Un déséquilibre pelvien, des vices posturaux (ex. : travailler en flexion latérale ou en torsion), des surtensions ou surmenages répétés du côté de la main dominante, dans le cadre d'activités spécifiques à un métier ou à un sport, déclenchent des microtraumatismes aux petites articulations en postérieur (les facettes), aux muscles locorégionaux et à l'appareil capsule ligamentaire. Ces déséquilibres peuvent donc entraîner des douleurs qualifiées de syndrome facettaire (Vadeboncœur, 1985). La partie la plus sollicitée est juste au-dessus des fesses où le phénomène dégénératif est le plus fréquent (Vadeboncœur, Conférence, 1997).

9.2.2. Dérangement intervertébral mineur (DIM)

Les douleurs vertébrales apparaissent souvent alors que les examens cliniques et radiologiques classiques demeurent normaux. Un examen médical segmentaire permet de mettre en évidence la responsabilité d'un ou de plusieurs segments vertébraux. Il s'agit d'une dysfonction segmentaire bénigne de nature mécanique ou réflexe, qui par le maintien de postures asymétriques dans le travail, a tendance à être autoentretenu et rend le segment concerné douloureux lorsqu'il est sollicité. Le DIM est habituellement réversible.

Au départ, le DIM n'est qu'un facteur de stress postural. Il peut engendrer des réactions en chaîne et à distance. Il peut toucher un ou plusieurs constituants du segment mobile intervertébral.

Figure 105. Constituants du segment mobile intervertébral



Source : DUPUIS *et al.*, 1991, p. 123

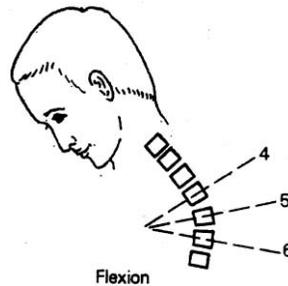
Lien entre un DIM cervical et l'épicondylite

Dupuis *et al.* (1986, p. 159) ont constaté que, dans plus de 50 % des cas cliniques, les personnes qui ont un dérangement intervertébral mineur (DIM) au niveau des vertèbres cervicales C5-C6 ou C6-C7 ont aussi un épicondyle douloureux à la palpation. Ils mentionnent aussi que 70 % des épicondylalgies ont un facteur cervical et que dans les deux tiers des cas, un traitement cervical peut soulager la personne (*les épicondylites sont décrites au 21.1 Épicondylite*, page 206).

9.2.3. Dégénérescence des disques cervicaux

Les pathologies discales vont de la dégénérescence à l'hernie discale. Lorsque le cou est souvent fléchi vers l'avant de façon prolongée comme durant le travail dentaire, la partie antérieure des vertèbres cervicales est comprimée de façon prolongée et cela peut entraîner une dégénérescence des vertèbres cervicales C4, C5 et C6. Les postures en flexion latérale et en torsion du cou peuvent aussi causer des dégénérescences discales. D'après Herbert *et al.* (1998), les sites les plus fréquents sont C5-C6 et C6-C7.

Figure 106. Lorsque la tête est en flexion, les vertèbres cervicales 4, 5 et 6 sont comprimées dans la partie antérieure



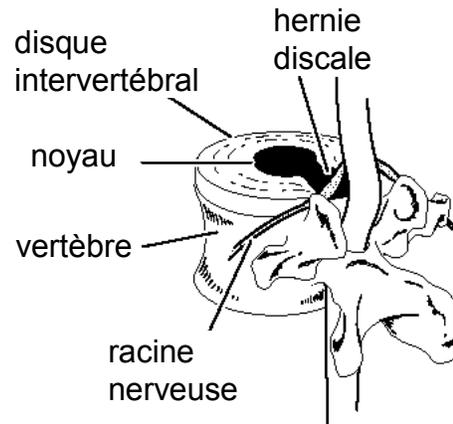
Source : CAILLIET. *Les névralgies cervico-brachiales*, Éditions Masson, 1978, p. 21

9.2.4. L'hernie discale

Une des conséquences les plus graves des forces en cisaillement, principalement causées en dentaire par la flexion et la torsion, est l'hernie discale telle que représentée à la figure suivante.

Figure 107. Hernie discale

À la suite de l'application répétée de forces, le disque peut dégénérer et de petites fissures apparaître dans les anneaux. Celles-ci peuvent affecter leur capacité à retenir le noyau. Il y a alors une hernie discale (selon Clarfield, cause d'environ 5 à 10 % des douleurs lombaires).



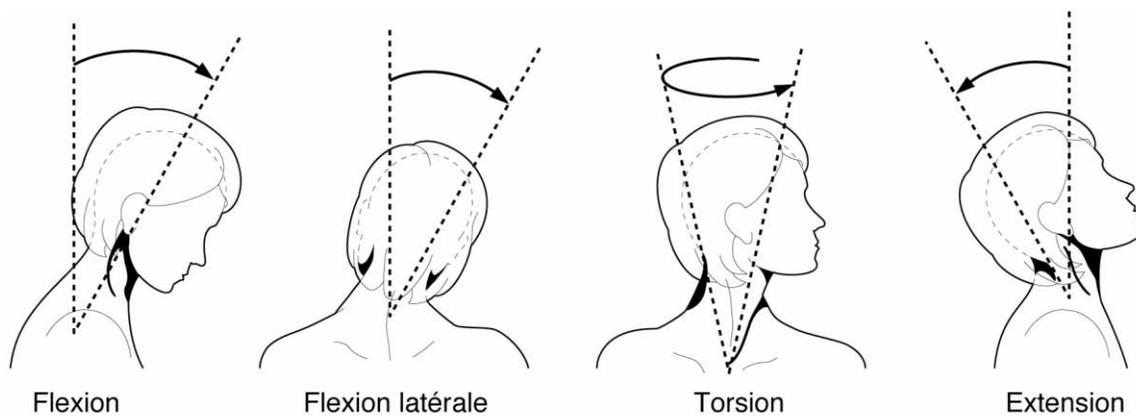
En dentaire, dans les dix dernières années, plusieurs dentistes, hygiénistes et assistantes ont eu des hernies discales démontrées par des tests en *Imagerie de résonance magnétique (IRM)*. Des dentistes et hygiénistes nous ont rapporté des diagnostics d'hernie cervicales, et des assistantes des diagnostics d'hernies lombaires et dorso-lombaires.

10. ACTIVITÉS À RISQUE DE TMS AU COU ET AU HAUT DU DOS

Travailler durant de longues périodes avec le cou fléchi vers l'avant peut entraîner des TMS au niveau du cou. Ces TMS sont reliées principalement aux postures statiques dans le travail dentaire (pages 54 à 61) qui rendent les muscles hypertoniques (voir 9.1 *Pathologies fonctionnelles des muscles*, page 110) et aux postures en flexion et torsion du cou (pages 62 à 64).

10.1. Positions à risque pour le cou

Figure 108. Postures à risque pour le cou



10.2. Positions à risque pour le cou dans le travail dentaire

Voir et travailler dans la bouche du client sans être trop en flexion ou en torsion du cou est un défi constant en clinique dentaire. Pour plusieurs quadrants de la bouche, les postures sont encore plus problématiques si le clinicien travaille en vision directe plutôt qu'avec le miroir (vision indirecte). Les intervenants dentaires ont presque toujours la tête fléchie vers l'avant et pour les traitements dans plusieurs quadrants, ils ont une flexion latérale en même temps. Ces postures sont exigeantes au niveau des disques et des facettes des vertèbres cervicales.

Des études chez les dentistes ont révélé que leur tête était en flexion de plus de 15° plus de 97 % du temps et de plus de 30°, 82 % du temps. Le danger de troubles au niveau du cou survient si la flexion de plus de 15° est tenue plus de 75 % du temps. Les positions en extension sont utilisées pour ajuster la lampe. Les torsions surviennent pour prendre les instruments, si le comptoir est disposé à l'arrière. Voyons quelques exemples.

10.2.1. Postures de flexion vers l'avant

Pour voir dans les différents « recoins » à l'intérieur de la bouche du client, l'hygiéniste, le dentiste et l'assistante penchent la tête vers l'avant. Les angles de flexion de la tête requis dans le travail dentaire dépassent largement les angles sécuritaires de flexion du cou.

Figure 109. Muscles contractés pour contrebalancer le poids de la tête

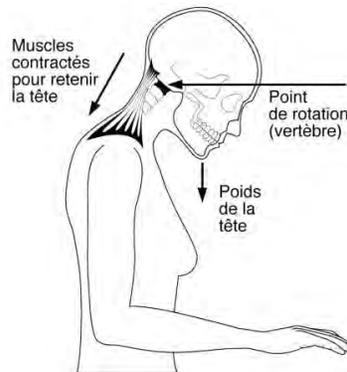
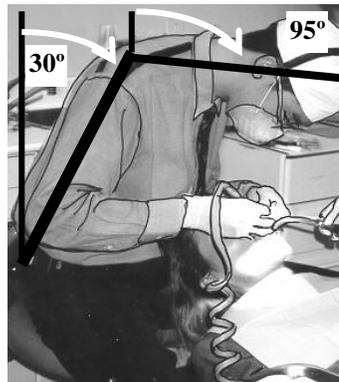


Photo 39.



Hygiéniste avec le cou très fléchi.

Photo 40.



Dentiste avec le cou très fléchi.

a) Méthode traditionnelle : posture assise souvent recommandée en dentisterie

Tous les intervenants en soins dentaires savent qu'ils devraient travailler avec le dos et la tête le plus droit possible et sans torsion. Comment se fait-il que si peu y réussissent? Kolber (1998) affirme que lorsque l'attention est dirigée vers autre chose que la posture et que des activités mentales sont requises pour la tâche, les efforts pour se concentrer sur la posture sont de courte durée. Il faut donc planifier la tâche pour qu'on puisse avoir une bonne posture, et ce, sans avoir à y penser. C'est le défi à relever.

En dentisterie, plusieurs auteurs mentionnent que les avant-bras devraient être parallèles au sol ou à 90°. L'intervenant dentaire est supposé, en entrant le menton, de bien voir la zone de travail dans la bouche des clients, une zone creuse et arrondie. Malheureusement, peu d'intervenants dentaires réussissent à travailler avec des distances œil-tâche aussi grandes pour des tâches de précision. Dans la pratique, on observe des postures avec le cou fléchi, souvent en flexion latérale et en torsion.

Photo 41.



Position « idéale » avec les bras parallèles au sol.

Photo 42.



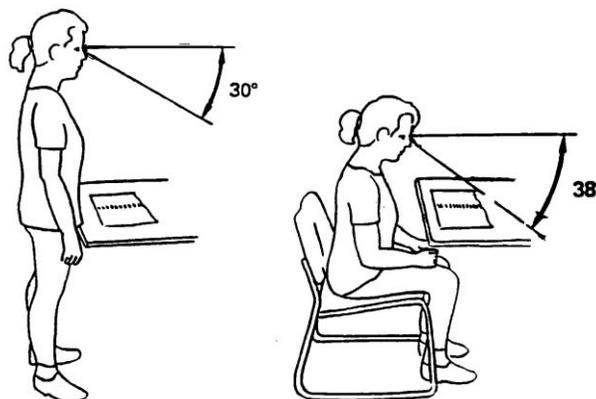
Posture souvent observée pour voir dans la bouche du client.

Source : JOHANNING, 1998, p. 367 et 363

10.3. Angles de confort du cou

Les angles de confort au niveau du cou sont atteints pour la vision au loin. Cet angle pour l'intervenant dentaire est donc à l'extérieur de la zone de travail qui est la tête du client. De même, en écrivant ses dossiers en position debout, on est loin de la ligne de confort!

Figure 110. Angles de confort du cou selon la ligne de vision à partir de l'horizontale



En position debout, l'angle de regard confortable porte au loin.

En position assise, l'angle de confort de la ligne de vision passe de 30 à 38°.

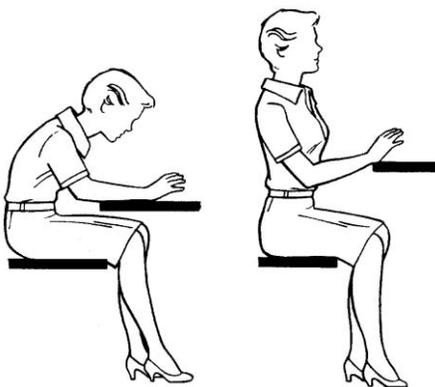
Source : adaptation de GRANJEAN, 1983, p. 63

10.4. Hauteur du plan de travail assis

La hauteur du plan de travail est responsable de la flexion du cou et du dos. S'il faut regarder le plan de travail, sa hauteur doit être élevée, sinon le dos se courbe, s'affaisse et le cou fait de même.

Les intervenants dentaires réussissent peu à garder le dos et le cou droits lorsqu'ils ont les coudes parallèles au sol ou à 90°, car alors le plan de travail qui est la bouche du client est trop bas.

Figure 111. Influence de la hauteur du plan de travail sur la posture du dos



Source : DUPUIS et al., 1991, p. 457

Photo 43.

Dentiste avec position dos et cou vers l'avant, avec client environ à la hauteur des coudes.



Figure 112. Structures du dos et du cou étirées en position assise



Source : KOLBER, American Public Health Association, 1998, p. 265

10.5. Postures combinées de flexion avant et flexion latérale du cou des intervenants dentaires

Selon la région de la bouche, l'intervenant dentaire alterne entre la flexion avant et la flexion latérale. S'il travaille en vision directe, il se retrouve plus souvent en flexion latérale, comme illustré dans les photos suivantes.

Photo 44.



Flexion avant d'un dentiste avec angles de flexion de 50° et plus

Photo 45.



Photo 46.



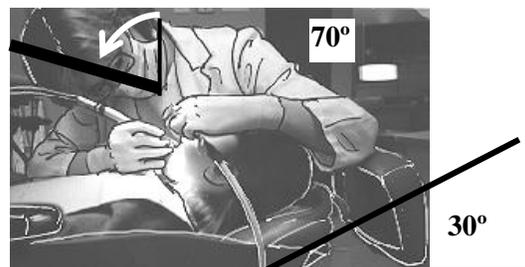
Flexion latérale du cou de 55° en vision directe pour le dentiste.

On verra plus loin que le choix des positions horaires, les ajustements de la hauteur du fauteuil du client, l'angle du dossier influencent la posture du cou.

Les solutions pour les épaules, le cou et le dos sont regroupées dans la *Quatrième partie* de ce guide, page 137.

Photo 47.

Flexion latérale du cou de 70° en vision directe dans la bouche du client avec le dossier du fauteuil du client incliné à angle de 30°



10.6. Aménagement en livraison arrière et à gauche pour l'hygiéniste droitier (accès aux instruments du côté non dominant)

Les aménagements à gauche augmentent considérablement la fréquence de postures extrêmes de torsion du cou en obligeant un droitier à tourner le cou à chaque changement d'instruments (et vice-versa).

Photo 48.



Torsion du dos pour prendre les instruments en arrière.

Photo 49.



Torsion du cou pour prendre et déposer des instruments sur le comptoir en arrière.

11. ACTIVITÉS À RISQUE DE TMS AU BAS DU DOS

11.1. Positions à risque pour le bas du dos dans le travail dentaire

Les mouvements et les postures à risque pour le dos sont soit la flexion avant, la flexion latérale et la torsion. Dans le domaine dentaire, les intervenants ont souvent une posture qui combine un, deux et même les trois postures à risque à la fois. Les effets des postures combinées, la fréquence et la durée du maintien de ces postures augmentent la probabilité de douleurs et de lésions. Ces postures sont à risque, que la personne soit debout ou assise. Dans le domaine dentaire, les postures sont principalement assises.

Figure 113. Flexion avant du tronc



Figure 114. Flexion latérale du tronc

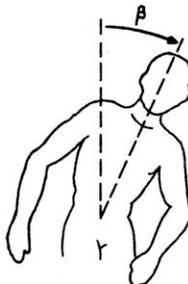
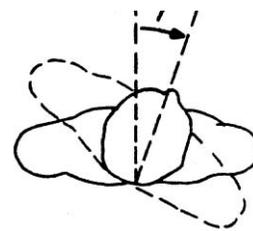


Figure 115. Torsion du tronc



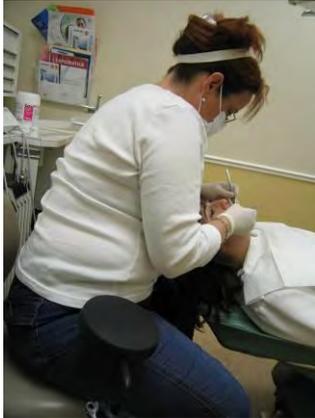
On est en torsion quand les épaules et le bassin ne sont pas dans la même direction

Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 294
Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

11.1.1. Dos en flexion pour l'hygiéniste dentaire

Le dos est souvent fléchi vers l'avant pour voir à l'intérieur de la bouche. Lorsque le tronc est avancé, cela est exigeant pour les muscles du bas du dos. Il n'est alors plus possible d'être en contact avec l'appui lombaire, s'il y en a un.

Photo 50.



Hygiéniste avec le dos fléchi vers l'avant en position horaire à 11 h.

Photo 51.



Hygiéniste avec le dos fléchi vers l'avant en position horaire à 10 h.

11.1.2. Dos en flexion avant

Le dentiste a le dos et le cou en flexion lorsque le client est installé bas sur le dossier du fauteuil et à angle. Sur la photo ci-dessous l'angle est de 25°.

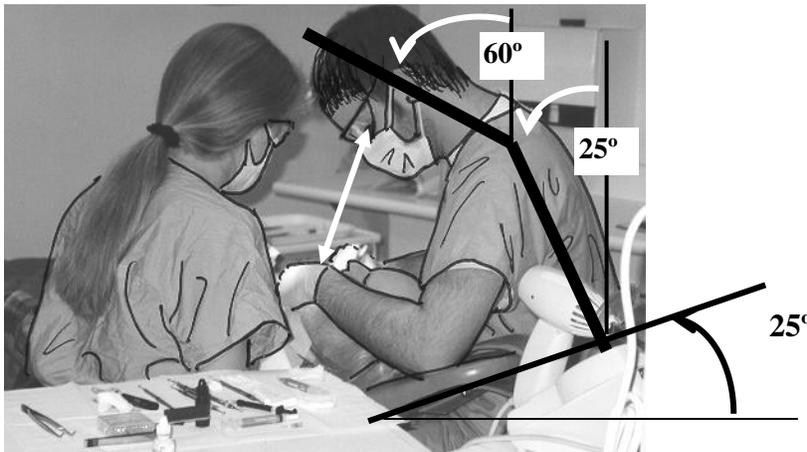
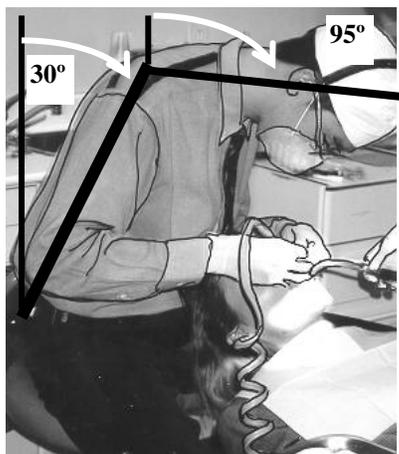


Photo 52.

Quand le dossier du fauteuil du client est à un angle de 25° et que le client est bas sur la chaise, le dentiste doit maintenir une flexion avant de la tête de 60° et une flexion avant du dos de 25°. Le fait que le bras gauche soit en appui sur la têtière diminue la charge au niveau du bas du dos.

Photo 53.



Dentiste avec le dos et le cou fléchis vers l'avant.

Photo 54.



Dentiste avec le dos en torsion et le cou fléchi vers l'avant et le côté.

11.2. Le tabouret clinique influence la posture du dentiste, de l'hygiéniste et de l'assistante

Les intervenants dentaires effectuent la grande majorité de leur travail clinique en position assise. Nous verrons au chapitre suivant les caractéristiques de bons tabourets. Dans celui-ci, nous présentons les problèmes avec plusieurs des tabourets actuels.

11.2.1. Tabouret clinique avec appui lombaire fixe

L'appui lombaire d'un bon nombre de tabourets cliniques, qui datent de plusieurs années, ne s'avance pas. Cela les rend inutilisables lorsqu'on effectue du travail dans la bouche des clients.

Photo 55.



Photo 56.



Tabourets cliniques utilisés par des dentistes dont l'appui lombaire est fixe.

11.2.2. Tabourets d'assistante utilisés par des hygiénistes et des dentistes

Comme il a été mentionné dans les chapitres précédents, les intervenants dentaires adoptent souvent des postures avec les bras en abduction tenues de façon statique qui sont reconnues comme causant des tendinites aux épaules. Les postures en flexion et en torsion du cou et du dos sont fréquentes.

Plusieurs éléments de la situation de travail influencent ces postures des bras, du cou et du dos. Le type d'équipement, particulièrement le type de tabouret, et la possibilité d'avoir des appuis conditionnent ces postures.

Au Québec, dans plusieurs cliniques visitées par l'ASSTSAS, les hygiénistes, et même quelques dentistes disposent d'un tabouret avec arceau en demi-cercle au niveau de la taille. Cet arceau a été conçu pour que l'assistante puisse y appuyer le thorax et les bras lorsqu'elle assiste le dentiste.

Les hygiénistes n'y appuient pas les bras sur l'arceau rond, car cela gêne leurs mouvements et les éloigne de la bouche du client. Elles n'y appuient pas le dos non plus, car il est trop éloigné. Sa forme ronde ne correspond pas à celle d'un appui lombaire. **Ce tabouret n'est pas adapté au travail des hygiénistes, ni des dentistes, ni même d'un bon nombre d'assistantes qui les utilisent.**

Photo 57.



Photo 58.



Photo 59.



Tabouret d'assistante avec arceau et exemples d'utilisation par une hygiéniste.

11.2.3. Tabouret d'assistance avec un arceau étroit

La plupart des assistantes disposent d'un tabouret d'assistante muni d'un arceau étroit en demi-cercle pour y appuyer le tronc et les bras (*Photo 61*). Dans la pratique, l'arceau est aussi utilisé de côté et même comme appui lombaire.

Photo 60.



Torsion du dos avec tabouret d'assistante.

Photo 61.



Arceau utilisé comme appui lombaire par l'assistante (forme inadéquate pour un bon support).

11.2.4. Tabouret clinique standard utilisé par les assistantes

En dentisterie pédiatrique, l'assistante doit être très près de l'enfant pour prévenir les mouvements imprévus. Des tabourets cliniques standards (sans arceau) permettent de se rapprocher davantage que ceux avec arceau. Avec ces tabourets, comme avec ceux des assistantes qui sont plus hauts, lorsque les dentistes ajustent la hauteur du client plutôt basse, il n'y a pas de place pour les jambes de l'assistante qui n'a d'autre choix que d'adopter une position avec flexion latérale et torsion prononcées du dos.

Photo 62.



Photo 63.



Photo 64.



Flexion latérale et torsion du dos de l'assistante (les pieds ne sont pas dans la même direction que le dos) lorsque le client est positionné bas. Le bras droit est en élévation dans toutes les photos. L'assistante prend appui sur le bras gauche de la chaise du client sur la *Photo 62* et la *Photo 63*.

11.3. Dos de l'assistante en flexion et en torsion du dos

La position du dos et du cou de l'assistante varie selon les tâches effectuées, soit :

- l'assistance lors du travail en bouche
- la préparation des produits et instruments

11.3.1. L'assistance lors du travail en bouche

La posture du dos de l'assistante est très dépendante de la hauteur à laquelle le dentiste positionne le fauteuil du client. Le fauteuil du client est souvent ajusté trop bas pour que l'assistante puisse insérer les jambes en dessous. La plupart des assistantes positionnent le siège de leur tabouret à 15 cm (6 pouces) plus haut que celui du dentiste.

Lors du travail en bouche, l'assistante est très souvent en torsion du dos du côté gauche. Quand elle prend des produits ou des instruments, si elle ne tourne pas sa chaise, elle se retrouve en torsion du côté droit.

a) La position de l'assistante dépend de l'ajustement du fauteuil du client par le dentiste

L'ajustement en hauteur de la chaise et de son dossier par le dentiste est le principal facteur qui occasionne les torsions du dos de l'assistante. Lorsqu'elle n'a pas d'accès à un espace pour ses jambes, elle n'a pas le choix que de se tourner.

Figure 116. Torsion du dos de l'assistante quand ses jambes sont parallèles à la chaise du client et qu'il n'y a pas d'espace pour ses jambes



Positions courantes

Photo 65.



Torsion du dos de l'assistante lors du travail en bouche du client. Les genoux sont dirigés vers le comptoir et les épaules vers le client.

Photo 66.



Photo 67.



Certaines assistantes utilisent l'arceau pour s'appuyer le dos. La forme de l'arceau n'offre pas un support lombaire adéquat.

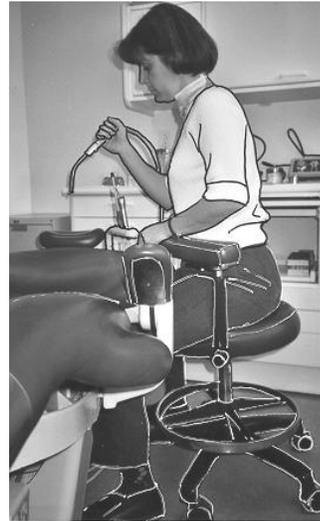
Figure 117. Torsion du dos de l'assistante diminuée lorsqu'elle peut travailler de face



Photo 68.



Photo 69.



Tabouret d'assistante bas, avec arceau dont la hauteur est non ajustable et ne permet pas bien d'y appuyer les bras.

b) L'arceau du tabouret d'assistante ne permet pas d'avoir toujours les coudes en appui

Photo 70.



Photo 71.



Photo 72.



L'arceau du tabouret d'assistante n'est souvent pas assez large pour supporter les coudes de l'assistante lorsqu'elle tient les instruments en bouche (suction, lampe à polymériser, pistolets à air et à eau).



Photo 73.

Tabouret d'assistante avec appui dos et appui-bras, mais qui ne permettent pas d'être en appui.

11.3.2. Positions lors de la préparation et prise des produits et des instruments

Les traitements dentaires peuvent produire des aérosols et éventuellement répandre les infections. Des règles ont été établies pour diminuer ces risques, dont le port de gants, masques et lunettes. Au niveau des aménagements, les comptoirs devraient être le plus libres possible pour permettre la désinfection.

Par ailleurs, pour éviter d'être constamment en torsion et en flexion du dos, les produits devraient être à la portée, environ à la hauteur de la taille.

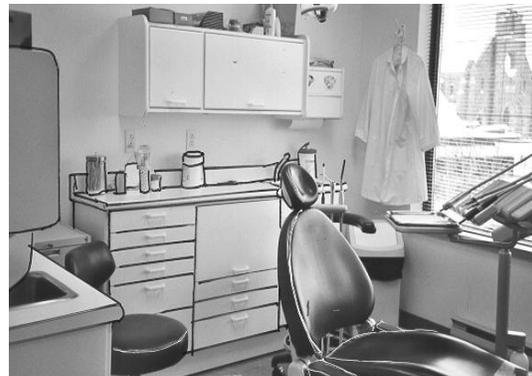
a) Comptoir sans unité mobile

Les comptoirs sans unité mobile imposent plus de contraintes au dos des assistantes que ceux qui en ont une.

Photo 74.



Photo 75.



Aménagement d'une salle dentaire avec comptoir sans unité mobile pour l'assistante.



Photo 76.

Plusieurs des produits et instruments que l'assistante prépare sont entreposés dans des tiroirs bas, ce qui occasionne des postures en flexion du dos.

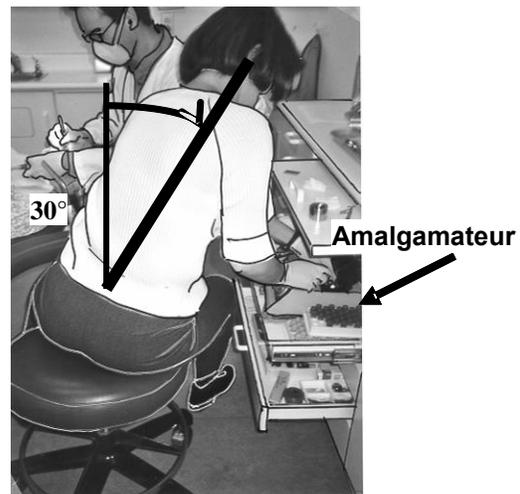
La majorité des articles à utiliser sont placés dans des tiroirs ou tablettes coulissantes. Quand l'assistante prend les produits de côté, elle a une flexion latérale du dos et si elle les prend de l'avant, elle a une flexion avant du dos.

À chaque restauration remplie par un amalgame (plombage), l'assistante doit insérer une capsule d'amalgame dans l'amalgamateur pour que les deux produits qui la composent soient bien mélangés. Mettre et enlever une capsule de l'amalgamateur exige de la force, car elle doit être bien coincée pour rester en place.

Photo 77.



Photo 78.



Flexion latérale et torsion du dos de l'assistante pour prendre des articles dans le tiroir (photo de gauche) et pour mettre et enlever une capsule d'amalgame dans l'amalgamateur (photo de droite).

Photo 79.



Torsion du dos pour prendre un produit, vue avant.

Photo 80.



Torsion du dos pour prendre un produit, vue arrière.

Photo 81.



Torsion du dos pour prendre des produits ou instruments sur une tablette coulissante.

Photo 82.



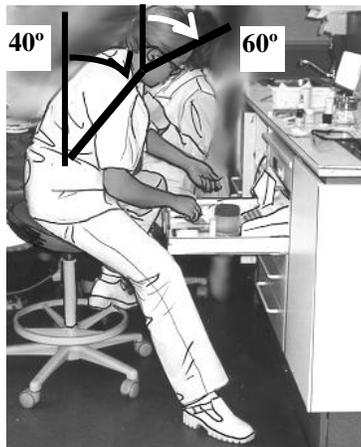
Étirements fréquents du dos et des bras pour prendre des articles déposés sur le comptoir.

Photo 83.



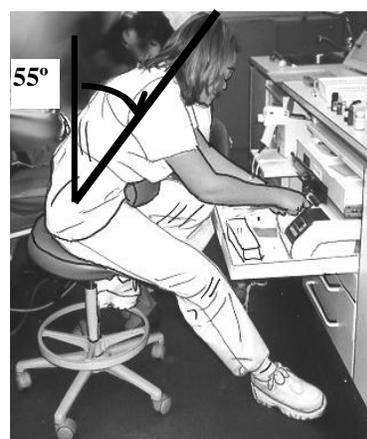
Posture droite du dos en étant face au 1^{er} tiroir.

Photo 84.



Flexion du dos de 40° en étant face au 2^e tiroir.

Photo 85.



Flexion prononcée du dos pour mettre une capsule dans l'amalgamateur placé sur le 2^e tiroir.

b) Comptoir avec une unité mobile

Le comptoir qui est muni d'une unité mobile offre généralement de meilleures possibilités au niveau de postures sécuritaires pour le dos de l'assistante. En effet, l'unité mobile peut être rapprochée et/ou tournée à angle pour être mieux placée.

Photo 86.



Unité mobile pour se rapprocher de l'amalgamateur.

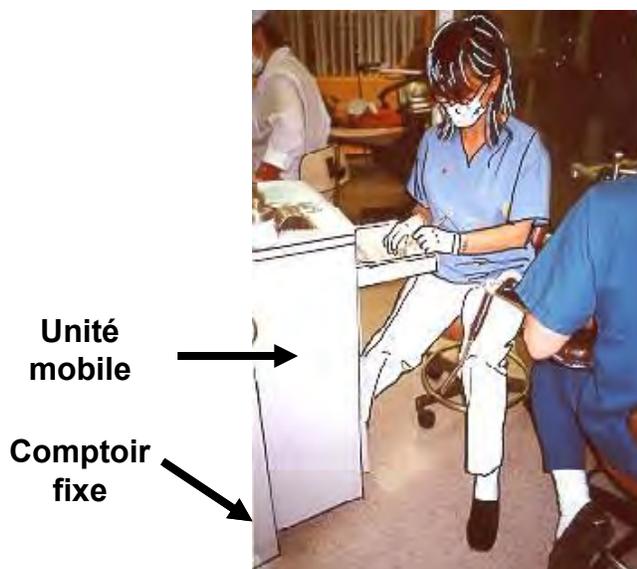
Photo 87.



Flexion du dos pour préparer des produits sur la tablette de l'unité mobile qui est basse.

Photo 88.

Posture droite du dos pour préparer des produits sur le 1^{er} tiroir de l'unité mobile avancée de plus de 30 cm (1 pi). On remarque que les jambes s'insèrent sous la tablette, ce qui limite les torsions du bas du dos.



11.4. *Dos en flexion et en torsion pour écrire*

Lorsqu'il n'y a pas d'endroit prévu pour consulter le dossier, ni écrire, que plusieurs instruments et le négatoscope sont à l'arrière de l'intervenant dentaire, il en résulte de nombreuses flexions ou torsions du cou et du dos.

Photo 89.



Cou et dos en flexion pour écrire sur le comptoir arrière en position debout.

Photo 90.



Dos et cou en torsion pour écrire sur le comptoir arrière en position assise.

QUATRIÈME PARTIE – SOLUTIONS POUR LES TMS AUX ÉPAULES, AU COU, AU HAUT ET AU BAS DU DOS

Tous les intervenants dentaires savent qu'ils devraient avoir le dos et la tête droits le plus possible, les bras près du corps et les poignets droits. Toutefois, bon nombre se retrouvent souvent dans des positions qui s'éloignent de ces positions idéales. Pourquoi? Les postures utilisées durant les tâches dentaires sont reliées à la fois à la configuration du poste dentaire et aux habitudes de mouvements apprises et acquises par l'intervenant dentaire. Plus d'accent est mis sur la tâche à accomplir que sur le confort. Les programmes de formation mettent souvent plus d'importance sur ce qu'il y a à faire que sur la manière de le faire.

Modifier des habitudes posturales et les mouvements devenus automatiques au fil des années est difficile parce que lorsque l'attention est concentrée sur la tâche, les efforts pour rester centré sur la posture ne durent généralement pas longtemps (Kolber, 1998). Il est donc préférable de revoir la configuration du poste pour qu'elle permette une bonne posture de travail sans avoir à y penser. Les postures en abduction tenues de façon statique sont reconnues comme causant des tendinites aux épaules et le travail dentaire comporte une grande quantité de ces positions. Plusieurs hygiénistes ont mentionné qu'avec les appuie-coudes mobiles en gel, elles se rendaient compte plus rapidement qu'elles avaient les bras en élévation et corrigeaient alors leurs postures.

Les postures de travail sont le résultat de plusieurs composantes du travail, dont les méthodes qui influencent à la fois la position des bras, du cou et du bas dos. Plus de détails ont été donnés sur les positions à risque pour les épaules, le cou et le bas du dos aux chapitres précédents. Mentionnons que la distance œil-tâche est un des premiers facteurs qui influence la posture du cou, du dos et des bras. Le type d'instrument utilisé influence aussi la posture des bras, du cou et du dos. Plus de détails sont donnés sur les instruments aux Chapitres 16 à 24.

12. TABOURETS DENTAIRES AVEC APPUIS

12.1. Caractéristiques d'un bon tabouret

Le tabouret clinique devrait présenter les caractéristiques de base suivantes :

- un appui lombaire ajustable en hauteur et qui s'avance suffisamment pour que l'on puisse y appuyer le bas du dos en travaillant ;
- une assise ajustable en hauteur ;
- une assise dont l'angle est ajustable ;
- la possibilité de se déplacer facilement sur ses cinq roulettes.
- l'angle de l'assise et celui de l'appui lombaire doivent s'ajuster séparément ;
- l'assise doit se terminer à 5 cm (2 po) à l'arrière du genou de l'intervenant.

Photo 91.

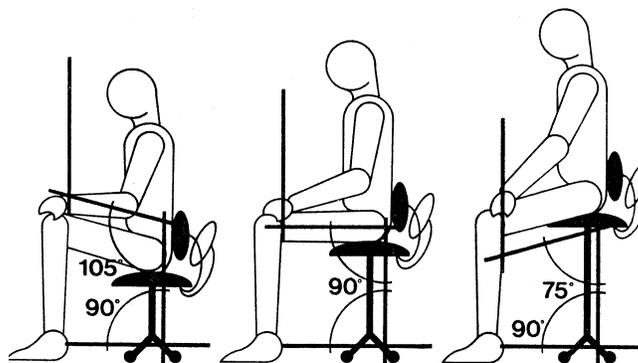


Tabouret dentaire avec un appui lombaire qui peut s'avancer et dont l'angle d'assise peut varier

12.2. Tabouret avec appui lombaire

Selon une étude avec EMG, le facteur qui semble le plus important pour soulager le bas et le haut du dos est le contact avec le support lombaire du tabouret.

Figure 118. Évaluation du % d'utilisation musculaire (PUM) des muscles du dos selon l'utilisation du support lombaire



Les variations du PUM selon les trois hauteurs de l'assise étaient seulement de 2 à 3 %.

	BAS DU DOS	HAUT DU DOS
Sans support	9 à 11 %	15 à 17 %
Avec support	4 à 5,5 %	9 à 12 %

Source : HARDAGE et al., 1984, p. 18

12.3. Ajustement de la hauteur du tabouret

Une assise trop longue et/ou un tabouret ajusté trop haut peuvent causer de la compression à l'arrière du genou qui est très inconfortable. Une assise trop haute, sans repose-pied, entraîne une hyperextension de la cheville. À l'opposé, lorsqu'on utilise une chaise trop basse, le poids de la personne se concentre sur une toute petite surface des os de la hanche, soit les tubérosités iliaques. On ressent plus rapidement cette pression (un peu comme à bicyclette). Une assise qui se termine à environ deux pouces du genou et qui permet d'avoir les genoux à 90° est souhaitable (voir *Figure 118*, page 138).

Figure 119. Chaise trop haute entraînant de la compression au-dessous du genou

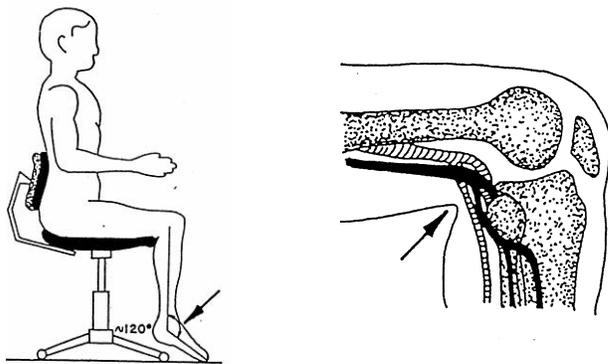
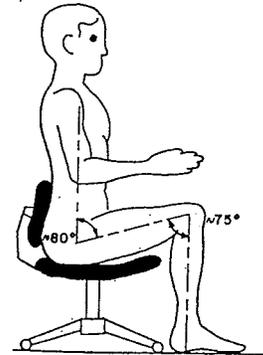


Figure 120. Chaise trop basse entraînant de la compression au niveau des tubérosités iliaques

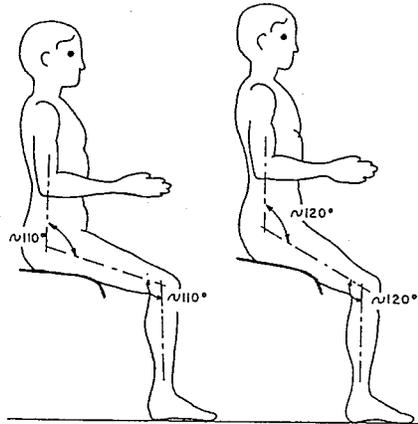


Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 361
Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

Même si un angle de 90° est généralement souhaité, selon les personnes et les types de chaises, la hauteur de travail confortable peut varier. Toutefois, elle ne doit pas être trop haute, car cela augmenterait la pression sur les pieds pour empêcher le siège et les pieds de glisser vers l'avant.

Les sièges assis-debout ont commencé à être utilisés par les dentistes qui avaient des problèmes au bas du dos. Ces sièges maintiennent une courbure plus naturelle du bas du dos. Certains ont des formes de selle de cheval. À la longue, plusieurs personnes, surtout les femmes, ressentent des points de pression aux ischions avec ces selles.

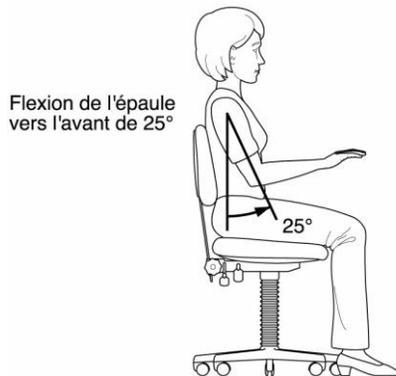
Figure 121. Angles du bassin et des genoux avec utilisation de sièges assis-debout



Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 363
 Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

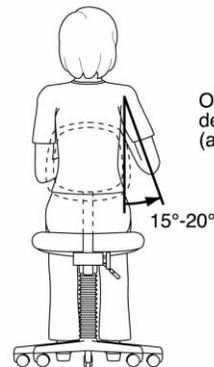
12.4. Position des bras à rechercher

Figure 122. Dans cette posture, plusieurs structures supportent le bras, dont les biceps qui sont de gros muscles forts



Flexion de l'épaule vers l'avant de 25°

Figure 123. L'abduction devrait être limitée à 20°, surtout si ces postures sont fréquentes ou tenues durant de longues périodes



Ouverture de côté de 15°-20° (abduction)

Source : adaptation de CHAFFIN et ANDERSSON *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 360
 Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

12.5. Tabouret avec appuie-bras

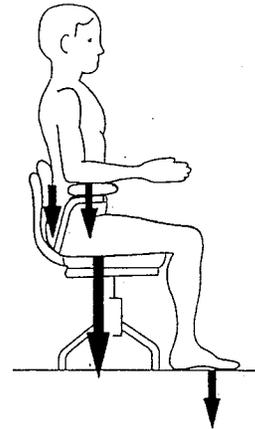
12.5.1. Appuie-bras fixes

Figure 124. Distribution du poids du corps en présence d'appuie-bras

En ce qui concerne la distribution du poids du corps, la chaise munie d'appuie-bras permet de partager la charge et soulage le bas du dos.

Les appuie-bras permettent également de soulager les muscles mobilisateurs des épaules (trapèzes, deltoïdes, rhomboïdes, etc.).

Et pour ce qui est de la hauteur, les cuisses à 90° et les pieds bien au sol permettent de répartir la charge.



Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 336.
Image utilisée avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

Toutefois, les appuie-bras des fauteuils standards ne sont pas adaptés pour le travail des intervenants dentaires dont les bras doivent bouger et s'avancer pour rejoindre les différents quadrants. Des solutions de remplacement ont donc été explorées.

12.5.2. Appuie-bras télescopiques pivotants

En 1997, sur recommandation de l'ASSTSAS, l'ajout d'appuie-bras télescopiques pivotants sur le tabouret clinique facilitait les mouvements des deux bras vers l'avant et de côté. Chez des hygiénistes dentaires, ils ont contribué à diminuer les symptômes musculosquelettiques aux épaules et au thorax tant du côté dominant (à droite pour la plupart) que du côté gauche (celui qui tient le miroir). Ils ont ainsi permis des retours au travail d'hygiénistes accidentées.



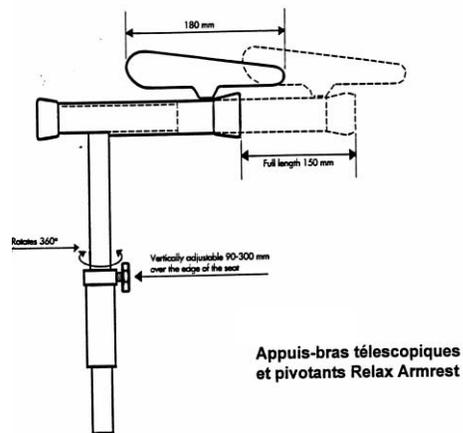
Photo 92.

Les appuie-bras *Relax Armrest* ont été soudés sur un tabouret clinique muni d'un support lombaire. Vue arrière du tabouret avec appuie-coudes télescopiques pivotants.

Figure 125. Ces appuis sont arrondis et se moulent à l'avant-bras

**APPUIE-BRAS TÉLESCOPIQUES PIVOTANTS
RELAX ARMREST**

Pour conserver la mobilité des avant-bras, les hygiénistes les utilisaient comme appuie-coudes. Un coussinage a dû être ajouté pour assurer le confort.



**Appuis-bras télescopiques
et pivotants Relax Armrest**

Photo 93.



En position à 11 h, utilisation des ultrasons avec appuie-bras télescopiques pivotants.

Photo 94.

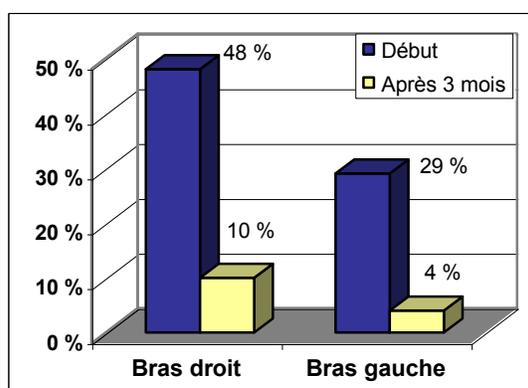


En position à 12 h, utilisation de la curette avec appuie-bras télescopiques pivotants.

a) Impact des appuie-bras télescopiques pivotants sur l'abduction des bras des hygiénistes

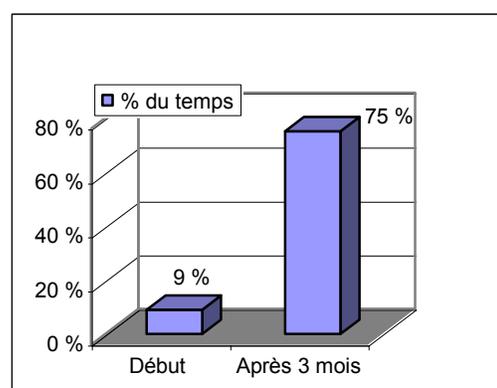
Dans une étude ergonomique (Proteau, 1997), six traitements de nettoyage effectués par trois hygiénistes ont été analysés image par image. Il a été calculé que les hygiénistes avaient, en moyenne, le bras droit en abduction de plus de 40° (environ la moitié du temps (48 %)). Pour le bras gauche, la fréquence était presque du tiers du temps (29 %), comme démontré dans la figure suivante.

Figure 126. Moyenne du temps passé avec les bras en abduction de plus de 40°



Au début et après trois mois d'utilisation des appuie-bras télescopiques pivotants

Figure 127. Moyenne du temps passé à l'arrière de la tête du client, dans les positions à 11 h ou 12 h



Au début et après trois mois d'utilisation des appuie-bras télescopiques pivotants

Moyenne de six traitements par trois hygiénistes.

Source : PROTEAU, 1997

b) Impact des appuie-bras télescopiques et pivotants sur le temps passé à l'arrière de la tête du client

Les appuie-bras ont facilité l'apprentissage de l'utilisation des positions à l'arrière du client de 9 % à 75 %, tel qu'illustré à la Figure 127.

c) Impact appuie-bras télescopiques et pivotants sur les niveaux de contraction musculaire

Des mesures par électromyographie ont permis de vérifier l'impact des appuis télescopiques et pivotants sur les niveaux de contractions statiques des trapèzes (voir 4.2.13, page 59).

Des mesures prises chez une hygiéniste dentaire ont révélé que, lorsque ses bras étaient sans appui, les trapèzes atteignaient des niveaux de contraction statique de plus

de 10 %, alors qu'avec des appuie-bras télescopiques pivotants qui suivent les mouvements des bras, les niveaux baissaient en dessous de 5 %.

d) Difficultés reliées aux appuie-bras télescopiques pivotants

Malgré les effets bénéfiques mentionnés précédemment, les appuie-bras télescopiques pivotants présentait certaines difficultés, tel que mentionné à la figure suivante.

Figure 128. Difficultés reliées aux appuie-bras télescopiques pivotants



Les hygiénistes s'y appuyaient les coudes alors que la forme des appuis avait été conçue pour les avant-bras. Ils tournaient souvent sur eux-mêmes lorsque l'hygiéniste levait le bras de l'appui (pour prendre un instrument ou faire un traitement où elle ne pouvait être en appui). Elle devait alors souvent le repositionner avec l'autre main.

En outre, lorsque l'hygiéniste s'appuyait sur les rebords des appuis, la résistance n'était pas la même qu'au centre. De plus, la tension sur la partie coulissante variait selon l'endroit où l'on était sur la course. Des essais par des dentistes ne se sont pas avérés concluants.

Par surcroit, trois compagnies étaient requises pour assembler un seul fauteuil, celle du tabouret, celle des appuis télescopiques et pivotants qui devaient faire ajouter du coussinage sur ses appuis et une troisième pour fixer les appuis au centre du tabouret pour qu'ils s'avancent assez.

Ces difficultés ont mené l'ASSTSAS à conclure une entente de développement technologique avec une entreprise québécoise pour concevoir des appuie-coudes vraiment adaptés au travail dentaire.

12.6. Tabourets avec appuie-coudes mobiles coussinés pour hygiénistes

L'entente de développement technologique a permis de développer de nouveaux appuis conçus pour supporter les coudes et non les avant-bras. Les appuie-coudes sont coussinés, ronds et plats. Ils sont stables quel que soit l'endroit où les coudes se déposent, sans qu'on ait à regarder ou à les replacer. Ils sont mobiles sur un axe horizontal. Ils suivent les mouvements des bras tout en restant en place lorsqu'on les

quitte. Ils sont fixés sous l'assise d'un tabouret clinique. Leur hauteur et la tension pour les déplacements sont ajustables.

Photo 95.



Photo 96.



Photo 97.



Tabouret et appuie-coudes mobiles en gel et avec appui lombaire qui s'avance.

12.6.1. Évaluation des appuie-coudes mobiles par un projet de recherche

Les objectifs de l'étude visaient à vérifier si l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel permettait d'alléger la contrainte statique aux épaules et au dos en situation réelle de travail. Avec l'aide financière de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), en collaboration avec le Département de kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal, l'ASSTSAS a pu initier et participer à l'évaluation de l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel en condition réelle de travail.

Dix hygiénistes volontaires de la région de Montréal ont participé au projet. L'activité musculaire de huit muscles a été mesurée par électromyographie de surface (EMG) avant et après un mois d'utilisation des nouveaux appuie-coudes.

Le rapport bilan de la recherche se retrouve intégralement à l'*Annexe 3 253*, où vous trouverez la méthodologie, les instruments de mesure, les résultats sur la diminution des niveaux de contraction musculaire, l'impact sur les positions de travail, l'influence sur les douleurs et les niveaux de satisfaction. Nous n'incluons, ici, que le sommaire.

12.6.2. Consignes d'utilisation

Les consignes d'utilisation étaient les suivantes :

- essayer de les utiliser le plus souvent possible ;
- éviter d'appuyer l'un ou l'autre des coudes si cela entraîne une plus grande flexion ou extension des poignets de ce côté ;
- se faire aider pour ajuster la hauteur des supports en position de travail ;
- avancer le support lombaire de façon à se sentir le bas du dos supporté.

Pour optimiser l'utilisation des méthodes de travail, il était suggéré :

- d'augmenter le temps passé à l'arrière de la tête du client ;
- de positionner le client plus à l'horizontale (en rehaussant le fauteuil du client et en abaissant son dossier) ;
- de faire bouger davantage la tête du client.

12.6.3. Sommaire des résultats du projet de recherche

Les résultats ont démontré une réduction significative de la charge musculaire des trapèzes supérieurs. Les hygiénistes étaient toutes droitières et la réduction a été plus importante du côté gauche. La plupart des hygiénistes observées ont réussi à changer leur position par rapport à la tête du client pour réduire la fréquence et l'amplitude de l'abduction des bras. L'utilisation des appuis n'a pas entraîné d'augmentation de la charge des muscles responsables des mouvements des poignets.

12.6.4. Moyens pour faciliter l'adaptation aux appuie-coudes mobiles en gel

Selon les méthodes actuelles de travail, les équipements et l'environnement, s'habituer à des appuie-coudes présente plus ou moins de difficulté. En plus des consignes présentées ci-haut, le tableau suivant présente des problèmes et des moyens facilitants.

Tableau 21 – Moyens pour faciliter l'adaptation aux appuie-coudes mobiles en gel

PROBLÈMES	MOYENS FACILITANTS
Encombrement.	S'assurer d'avoir assez de place. Au besoin, déplacer le fauteuil du client pour avoir assez de place en arrière.
Sentiment d'être coincé.	Commencer par le bras gauche ou le non dominant.
Pas facile de s'habituer au début.	Au début, alterner leur utilisation. Cela prend environ deux semaines pour s'habituer.
Pour le bras droit, l'appui est difficile à utiliser en position à 8 h-9 h.	Plus facile à utiliser en position à 10 h, 11 h et 12 h.
Peut amener une angulation plus grande des poignets.	Ne pas tenter d'être en appui tout le temps.
L'ajustement optimal de la hauteur des appuis est difficile à réaliser seul.	Se faire aider pour les ajuster le plus bas possible, en position de travail, pour permettre à la fois que les épaules soient relâchées et les coudes supportés.

Si le tabouret dentaire actuel est adéquat, il est possible de fixer les appuie-coudes mobiles en gel sous l'assise.

12.7. Appuie-coudes mobiles en gel pour les dentistes

Comme on l'a vu précédemment, les dentistes ont aussi des problèmes de postures contraignantes qui peuvent causer des TMS au cou, au haut et bas du dos et aux membres supérieurs. Une dentiste qui souffrait de douleurs sévères au haut du dos a vu ses symptômes disparaître progressivement avec l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel.



Photo 98.

Utilisation d'un tabouret avec appuie-coudes mobiles en gel par une dentiste.

Photo 99.



Utilisation de l'appuie-coude mobile par le bras droit.

Photo 100.



Utilisation de l'appuie-coude mobile par le bras gauche.

On remarque sur les photos que le client est positionné plus haut et à plat. Cette position du client permet à la dentiste et à l'hygiéniste d'avoir le cou plus droit. Plus de détails sur le positionnement de la tête du client seront donnés dans les deux chapitres suivants.

12.8. Appuie-coudes mobiles en gel pour les assistantes

Des essais sommaires se sont avérés concluants avec les appuie-coudes mobiles en gel pour certaines assistantes qui sont capables d'effectuer leur travail en bouche sans que leur thorax s'appuie sur l'arceau, ce qui est difficile pour un bon nombre d'assistantes. Pour celles qui en sont incapables, un arceau plus large en « 8 » a été conçu par la même Cie. Ces appuis sont présentés à la section 12.9. Ci-dessous, vous trouvez les positions de travail d'une assistante qui a réussi à les utiliser lors du travail en bouche.

Photo 101.



Photo 102.



L'assistante utilise un tabouret muni d'appuie-coudes mobiles en gel avec base haute (avec arceau pour les pieds). On note que son coude est appuyé lorsqu'elle utilise la succion. La dentiste et l'assistante ont les jambes intercalées, ce qui permet à l'assistante de se rapprocher de la tête du client et d'y faire face. La torsion du dos de l'assistante est moins grande qu'avec les tabourets d'assistante standards.

Photo 103.



Photo 104.



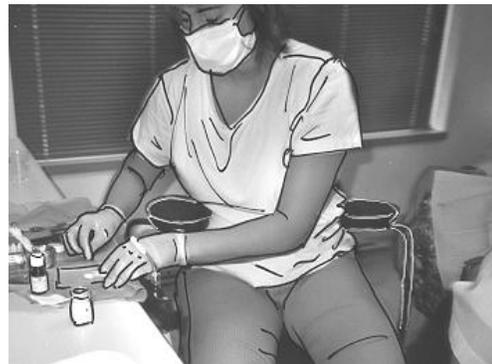
L'assistante a le coude gauche appuyé quand elle utilise la succion à gauche ou quand son bras droit tient la succion. Son dos est sans torsion et bien appuyé sur l'appui lombaire.

Photo 105.



Vue supérieure de l'assistante dont le tronc est orienté vers la tête du client.

Photo 106.



L'assistante quitte les appuie-coudes lorsqu'elle prépare les produits. Son dos est en torsion, car le comptoir n'a pas d'ouverture pour les jambes.

12.9. Tabouret d'assistante avec arceau dont la surface est plus large (en « 8 »)

Tel que nous l'avons vu précédemment, les assistantes dentaires ont aussi souvent les bras dans les airs sans appuis. Les tabourets d'assistante sont munis d'un arceau, mais celui-ci est souvent trop étroit pour permettre d'avoir les bras en appui en position pour tenir des instruments en bouche du patient. Elle doit tenir de façon précise pour ne pas toucher aux instruments du dentiste ou incommoder les patients.

Figure 129. Situation problématique

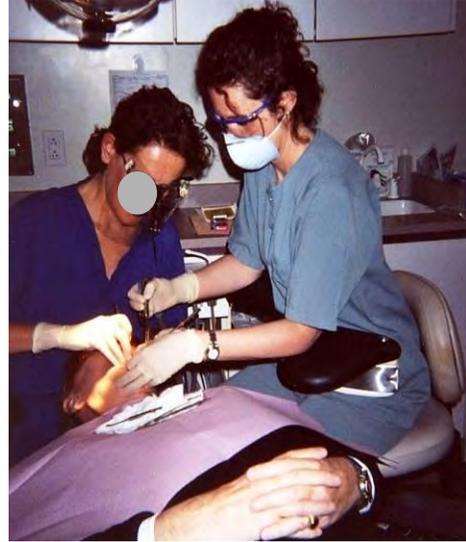


L'assistante dentaire doit tenir ses instruments (suction, pistolet à air et à eau, lampe, etc.) en contractant le haut des épaules et du dos pour ne pas gêner le travail du dentiste. Son tabouret n'est pas muni d'appui lombaire.

Photo 107.



Photo 108.

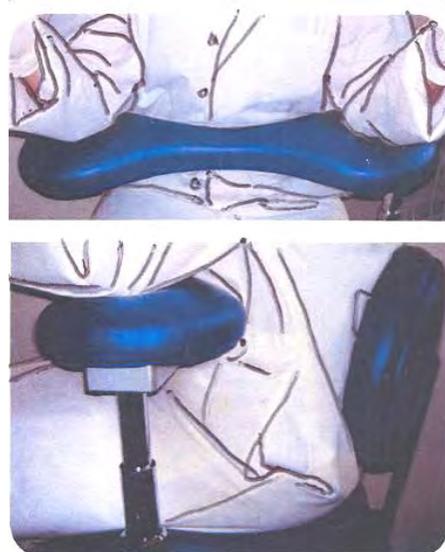


Des appuis plus larges, en forme de « 8 », permettent à l'assistante d'avoir les bras en appui tout en pouvant se rapprocher suffisamment pour une bonne visibilité dans la bouche du patient.

Photo 109.



Photo 110.



Tabouret d'assistante avec appui thoracique, appuie-coudes larges et appui lombaire.

13. MÉTHODES DE TRAVAIL

Nous avons déjà vu aux Chapitres 8 à 11 que l'activité des muscles du trapèze est influencée par la posture du cou et celle des bras. Dans le présent chapitre, l'accent est mis sur une position sécuritaire pour le cou et de différentes façons d'y parvenir, soit :

1. Privilégier les positions horaires à l'arrière de la tête du client
2. Positionner la tête du client plus haut
3. Positionner le dossier du fauteuil du client plus à plat
4. Positionner le dessus de la tête du client au bord de la tête
5. Faire bouger plusieurs fois la tête du client
6. Privilégier l'utilisation de la vision indirecte
7. Utiliser des lunettes avec télescope
8. Dentistes et assistantes avec jambes intercalées
9. Au besoin, travailler debout
10. Relever le fauteuil du client pour le nettoyage.

Pour exécuter un travail avec le cou plus droit, les bras relâchés et appuyés, trois conditions sont facilitantes : positions horaires de l'intervenant à l'arrière de la tête du client, le positionnement de la tête du client plus haut et plus à plat. Même si les deux conditions de positionnement de la tête du client sont **requis simultanément**, pour mieux comprendre l'impact de chacune, elles sont **présentées séparément**. Dans un premier temps nous traiterons du positionnement plus élevé de la tête, et dans un deuxième temps, nous traiterons du positionnement du dossier du fauteuil du client plus à plat.

13.1. *Privilégier les positions horaires à l'arrière de la tête du client*

Les avantages des positions à l'arrière de la tête du client ont déjà été présentés. En effet, le pourcentage du temps passé avec les bras en abduction de plus de 40° a diminué pour les deux bras, alors que le temps passé à l'arrière de la tête du client a augmenté (voir *Figure 126*, page 143 et *Annexe 3* page 253).

13.2. *Positionner la tête du client plus haut*

Positionner le client plus haut pour diminuer la flexion du cou peut avoir comme conséquence de travailler avec les bras plus hauts. Cela dépend de l'angle dans lequel est placé le client, de la position horaire, etc.

13.2.1. Exercice d'autoévaluation

Enlever votre montre. En fermant les yeux, tenez-la pour modifier l'heure, tout en étant confortable. Ouvrez les yeux.

- À quelle distance est votre montre de vos yeux?
- Comment sont positionnés vos bras?

Il est probable que vous ayez rapproché votre montre de vos yeux entre 8 et 10 pouces et que vos avant-bras soient fléchis vers le haut.

Cet exercice, qui apparaît banal, a été réalisé avec de nombreux dentistes et leurs instruments pour trouver une position qui serait la plus naturelle et engendrerait le moins de malaises musculosquelettiques. Cette approche dite « *design by feel* », développée à l'origine par des Japonais pour les dentistes, a donné lieu à un rehaussement de la hauteur de la tête du client, la chaise du client est devenue un lit dentaire et la position de l'assistante dentaire a été rehaussée sur une plate-forme (voir *Figure 145*, page 159).

À l'examen, les postures qui sont recommandées dans cette approche sont plus près de postures ergonomiques que l'approche dite « traditionnelle » où le clinicien est censé voir suffisamment ce qu'il fait avec les bras parallèles au sol et le dos droit.

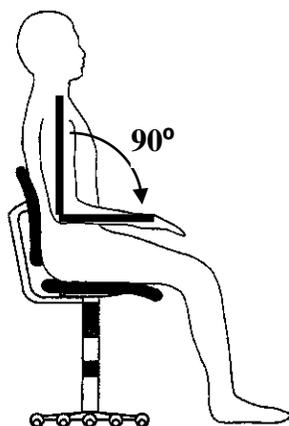
Même sans modifier totalement la configuration des salles dentaires, on peut s'en inspirer pour positionner la chaise du client et réviser les postures de travail à la chaise.

13.2.2. Posture « idéale » avec les bras à 90°?

Dans une posture assise neutre, le tronc est incliné légèrement vers l'arrière entre 100° et 110° (90° = verticale), les fesses, les cuisses et les jambes sont supportées, le creux poplité à l'arrière du genou est dégagé.

La position des bras à 90° est souvent observée en travail dentaire, mais sans que la tête soit droite, car la distance œil-tâche est trop grande pour un bon nombre d'intervenants. Ces postures « idéales » apparaissent encore dans les manuels de 1996 et 1998 (voir figures suivantes).

Figure 130. Posture assise neutre



Source : Adaptation de HEDGE, American Public Health Association, 1998, p. 19

Figure 131. Position « théorique idéale » (1)



Les coudes et bras pas plus hauts que le niveau de la taille. Le client est positionné bas.

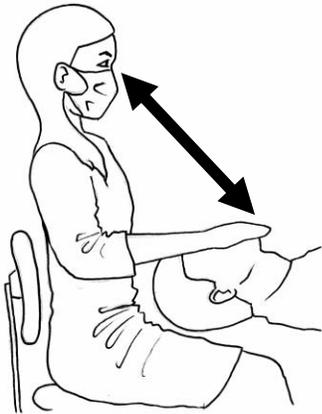
Source : NIELD-GEHRIG et HOUSEMAN, 1996, p. 22

Durant leur formation en travail dentaire, la majorité des intervenants ont appris à travailler avec les bras à angle droit (90°). Pourtant, cette hauteur oblige à travailler le cou très fléchi vers l'avant et le côté. Le travail dentaire a des exigences visuelles élevées pour travailler dans un espace restreint et creux, avec de nombreux recoins difficiles à voir et où on utilise des instruments coupants, des turbines, etc. Pourtant, autant dans la formation des dentistes que des hygiénistes, plusieurs considèrent que la posture « idéale » en dentaire devrait aussi avoir les coudes à 90°.

13.2.3. Régler le conflit entre la position des bras et la posture neutre du cou

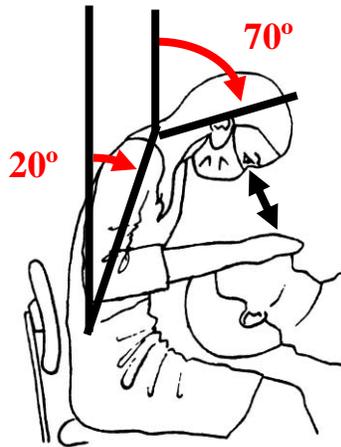
En général, le conflit entre la position des bras et celle du cou est moins grand lorsqu'on élève la hauteur de la tête du client.

Figure 132. Position théorique « idéale » (2)



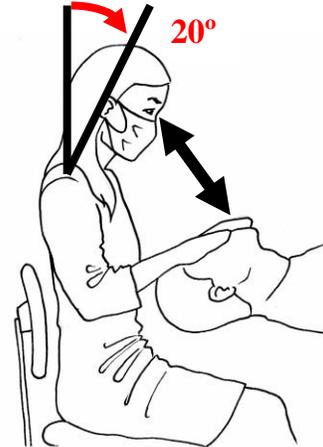
Très difficile à appliquer, car la distance œil-tâche est trop grande. Le client est positionné bas.

Figure 133. Cou très fléchi



Distance œil-tâche très courte. Cette position du cou est plus fréquente quand le client est positionné bas.

Figure 134. Position du cou près des limites de la normale



En relevant la hauteur de la tête du client, la distance œil-tâche est réduite.

Source : adaptation de RUCKER, American Public Health Association, p. 191-216

a) Relever la hauteur totale du fauteuil et abaisser l'angle du dossier de la chaise du client

La différence de postures du dos et du cou de l'hygiéniste entre les deux illustrations a été influencée par un seul facteur, la hauteur totale du fauteuil du client. Cela a une influence très importante sur les angles de flexion avant du tronc et du cou tel qu'on peut le voir dans les figures suivantes.

Figure 135. Angle de flexion totale de la tête de 60° et de flexion du tronc de 30° par rapport à la verticale avec le client placé bas



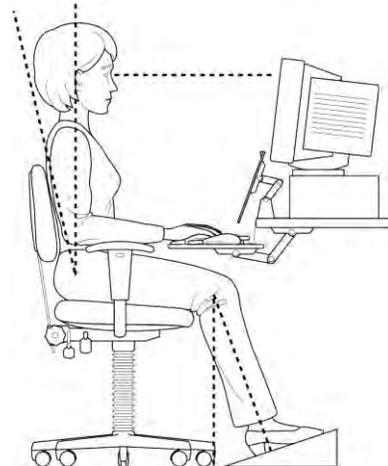
Figure 136. Angle de flexion totale de la tête de 30° et la tête est moins déportée vers l'avant



b) Posture des bras à 90° adéquate pour le travail à l'écran

Figure 137. – Position des coudes à 90° pour le travail au clavier de l'écran d'ordinateur

Pour de nombreux travaux, dont le travail à l'ordinateur, avoir les coudes à 90° est adéquat, particulièrement pour les personnes qui ont la méthode permettant de taper sur le clavier sans avoir à le regarder leurs mains.



c) Lorsque l'avant-bras est fléchi de 60 °, vers le haut, les efforts pour contrer la gravité au niveau du coude sont diminués du tiers

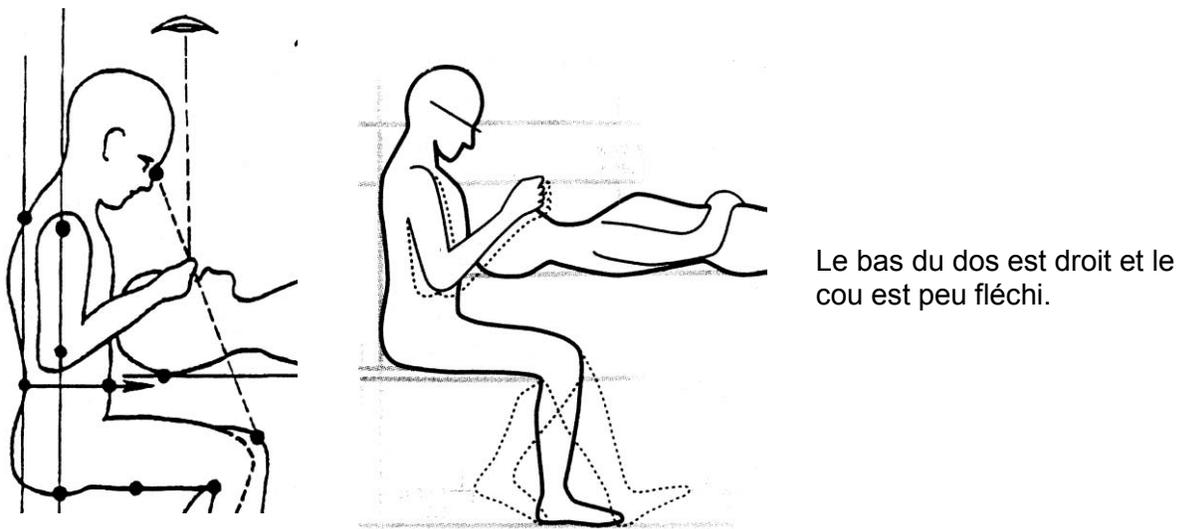
Contrairement à ce que croient plusieurs intervenants dentaires, la posture des avant-bras à 90° est plus exigeante au niveau des forces requises pour les biceps et les structures du coude. En effet, c'est la position où le centre de gravité du bras étant alors le plus éloigné du coude, et où le moment de force pour empêcher que le bras ne descende vers le sol est le plus grand.

Lorsque l'avant-bras est fléchi vers le haut à 60°, la distance de la main au coude est réduite et l'effort requis au coude est diminué d'environ le tiers p/r à l'horizontale (voir figures suivantes).

13.2.4. Méthode « design by feel » ou « conception par les perceptions » ou « méthode japonaise »

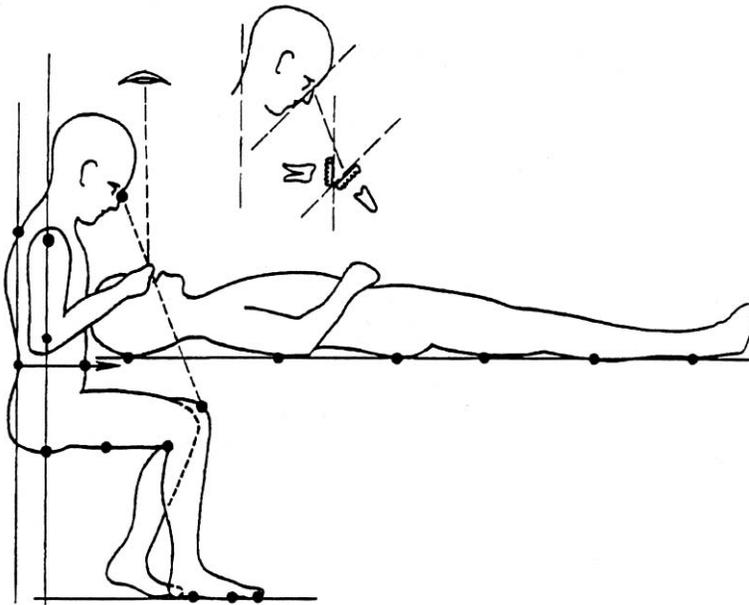
Au début des années 1980, des dentistes japonais ont développé une approche appelée « *design by feel* » a permis d'obtenir des postures de travail plus sécuritaires en dentisterie. C'est celle qui correspond à l'exercice que vous avez effectué pour changer l'heure de la montre, les yeux fermés. Elle correspond aussi aux postures qui vous ont été présentées à la *Figure 134*, page 154 et à la *Figure 136*, page 155. Donc, c'est possible.

Figure 138. Position idéale du client en relation avec les équipements



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

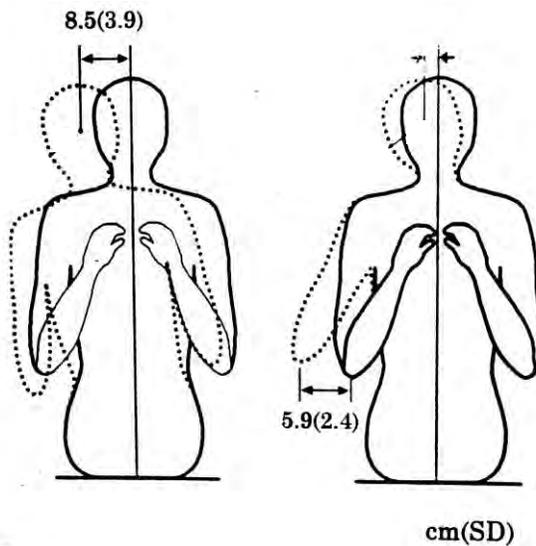
Figure 139. Les surfaces occlusales des maxillaires sont parallèles au clinicien



Les jambes passent librement sous la chaise du client. La tête est fléchie d'environ 30°, les bras sont fléchis d'environ 60°.

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

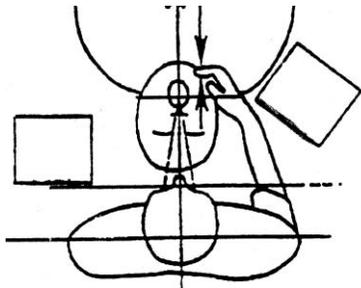
Figure 140. Les mouvements requis



Dans cette méthode, il ne devrait pas y avoir de flexion latérale et de torsion du cou. Les mouvements requis du tronc, du dos ou des bras pour voir ou atteindre les différentes régions à l'intérieur de la bouche ne devraient pas dépasser ceux illustrés.

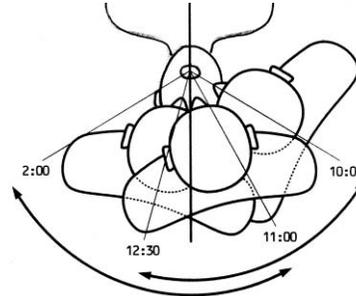
Source : DOUGHERTY, IEA, 2000, Communication par affiche.

Figure 141. Vue du dessus de la position de la tête, des bras et des plateaux d'instruments du dentiste ou de l'hygiéniste (à droite) et de l'assistante (à gauche)



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

Figure 142. Le clinicien droitier se déplace entre 10 h et 12 h 30 et le gaucher, entre 11 h et 2 h, son déplacement n'est pas obstrué par les instruments



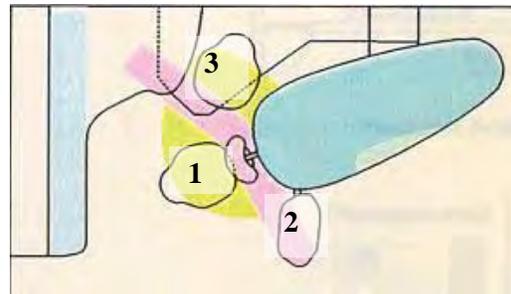
Source : DOUGHERTY, 2001, p. 66

Figure 143. La position du dentiste, dans cette approche, est donc majoritairement à 12 h



Source : DOUGHERTY, 2001, p. 48

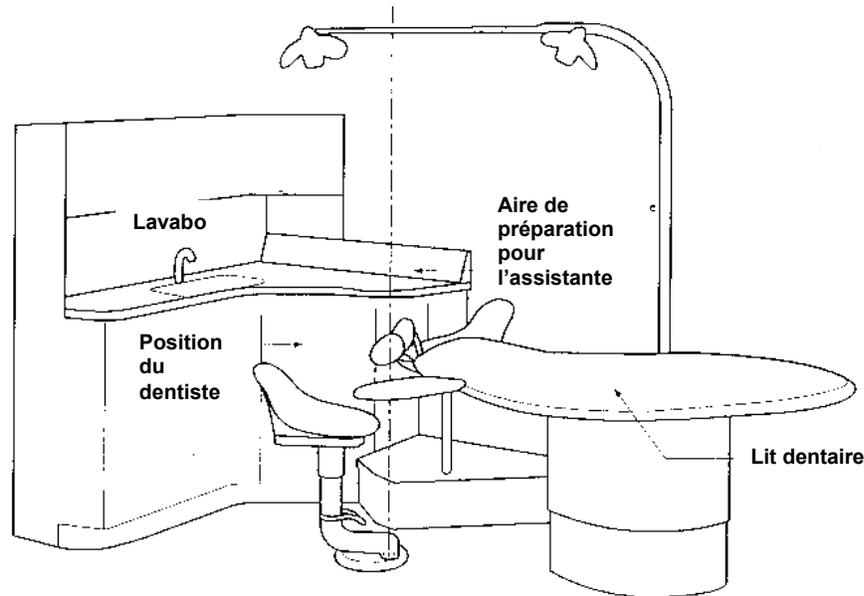
Figure 144. Vue du dessus de la position de la tête, des bras et des plateaux d'instruments



a) Lit dentaire

L'approche « *Design by feel* » n'utilise pas une chaise dentaire avec dossier, mais un lit dentaire, sans aucun dossier articulé. Quand les clients se couchent eux-mêmes, ils ont moins l'impression qu'ils vont tomber dans le vide lorsqu'on incline le dossier vers l'arrière.

Figure 145. Concept de salle dentaire avec un lit dentaire plutôt qu'un fauteuil du client à dossier articulé



Source : DOUGHERTY, 2001, p. 50

Cette même stratégie peut être utilisée en positionnant le dossier du fauteuil du client à plat et en demandant au client de s'y coucher comme il le fait sur son lit à la maison.

13.2.5. Réflexe de déglutition du client en position allongée

D'après Wittenstrom et Kawaguchi (1998), le lit dentaire (ou cette position) est plus sécuritaire, car le réflexe de déglutition est moins grand quand une personne est couchée à plat que lorsqu'elle est assise à angle. Ils ajoutent que cette position permet une haute précision et un contrôle des gestes. Ils reconnaissent qu'il doit y avoir réapprentissage et des ajustements pour que les cliniciens puissent adopter cette approche.

13.3. Positionner le dossier du fauteuil du client plus à plat

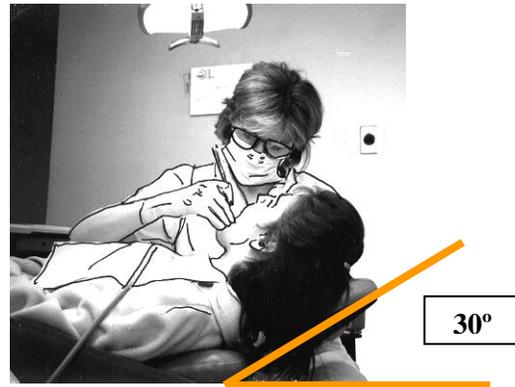
L'ajustement de l'angle du dossier de la chaise du client influence grandement les postures de l'intervenant dentaire.

Photo 111.



Lorsque le dossier de la chaise du client est incliné à un angle d'environ 45°, l'ouverture de la bouche du client est dirigée vers l'avant.

Photo 112.



Pour voir à l'intérieur de la bouche, l'hygiéniste se positionne à 9 h.

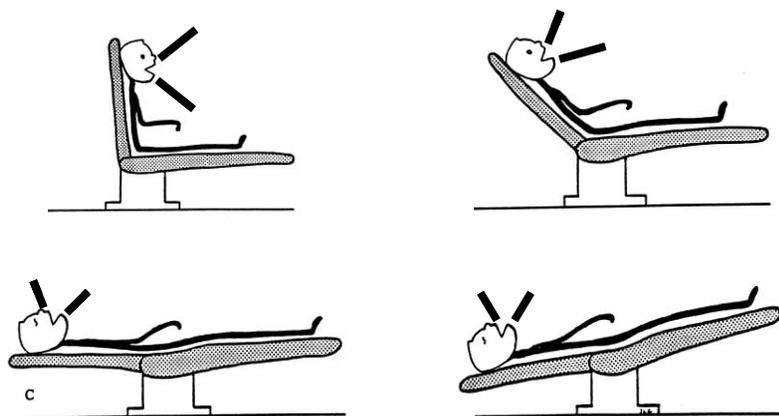
On observe des postures contraignantes :

- abduction du bras droit 60° (au-dessus du thorax ;
- flexion latérale de la tête 20°.

13.3.1. Inclinaison de l'angle du dossier et vision dans la bouche du client

La position recommandée est plus basse pour permettre de travailler les bras relâchés. Elle permet aussi une meilleure visibilité dans la bouche du client. L'ajustement du fauteuil doit permettre de passer les jambes sous le dossier du fauteuil dentaire avec le dossier en position abaissée.

Figure 146. L'inclinaison du dossier influence l'angle d'ouverture de la bouche du client



Source : adaptation de WILKINS, 1991, p. 83

Les fauteuils dentaires dont la tête est articulée et basculée permettent davantage de garder la tête du client à plat ou vers l'arrière sans que le dossier n'ait à être placé aussi bas. Lorsque la tête est à même le dossier ou ne s'articule pas, le dossier doit être incliné plus bas pour permettre le basculement de la tête du client vers l'arrière et l'ouverture de sa bouche vers le haut.

13.3.2. Vision dans la bouche du client du client à plat

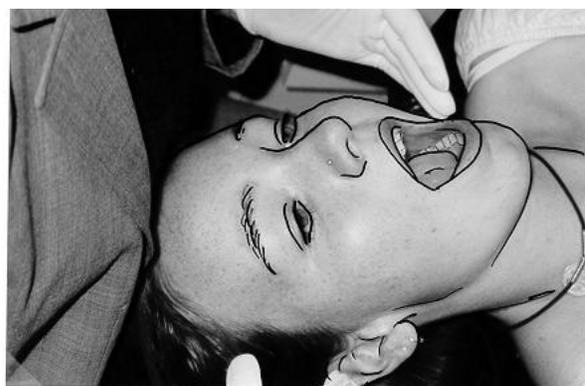
La vision dans la bouche du client conditionne les postures. Plusieurs cliniciens, tout en restant à l'arrière de la tête du client, réussissent à bien voir par vision directe ou indirecte toutes les régions de la bouche et sont aussi capables d'y travailler.

Photo 113.



Position d'une dentiste à 12 h avec la tête du client bien à plat.

Photo 114.



Vision à l'intérieur de la bouche.

Pour une bonne vision et un accès facile aux dents antérieures du client en position à 11 h et 12 h, il faut :

- abaisser un peu le fauteuil du client ;
- relever un peu son dossier.

13.3.3. Ajustement de la hauteur totale de la chaise du client

Pour obtenir la position du fauteuil telle qu'illustrée dans les photos suivantes, de façon générale, il faut :

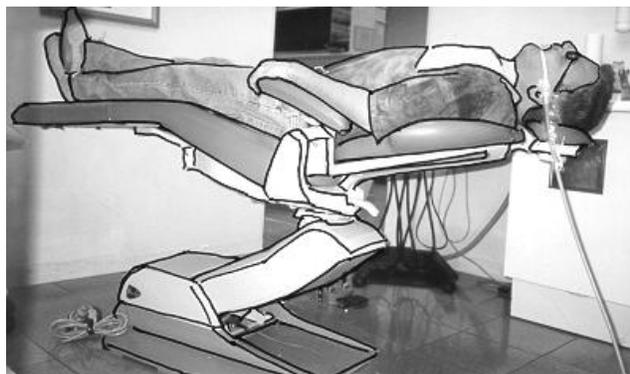
- relever la hauteur totale du fauteuil du client ;
- abaisser le dossier pour positionner la tête du client le plus à plat possible (ses oreilles au niveau de son bassin).

Photo 115.



Vue arrière de la chaise du client en position bien à plat.

Photo 116.

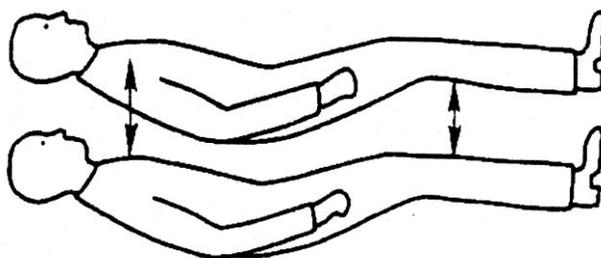


Vue de côté de la chaise du client en position bien à plat.

La plupart des chaises de client permettent d'obtenir cette position horizontale. Il faut alors la monter le plus haut possible et abaisser le dossier par la suite. Si le fonctionnement de la chaise et l'espace disponible le permettent, il peut être intéressant de laisser la chaise en position allongée. Une étude a démontré que les sujets étaient plus confortables lorsque le dossier est plus bas, s'ils s'y étaient allongés eux-mêmes que si on les avait descendus à partir de la position assise.

Plus le dossier du fauteuil dentaire est épais (anciens modèles), plus la hauteur totale du fauteuil dentaire doit être relevée pour passer les jambes sous le fauteuil.

Figure 147. L'ajustement en hauteur du client se fait sur un axe horizontal seulement



Source : BELENSKY, *American Public Health Association*, 1998, p. 292

Si la hauteur maximale du fauteuil du client n'est pas suffisante pour monter la tête du client à la hauteur voulue, il est suggéré de le rehausser en ajoutant une plate-forme sous la base centrale.

Photo 117.



Photo 118.



Posture à plat et relevée du fauteuil du client qui permet au dentiste de passer ses jambes en dessous.



Photo 119.

Dans cette position, le dentiste peut immobiliser la tête d'un enfant avec son coude gauche. Les bras de l'assistante sont plus élevés, en appui sur le client.

Dans l'exemple ci-haut, le fauteuil du client est large, mais comme on travaille à l'arrière, avec la tête du client sur la tête, le dentiste et l'assistante peuvent se rapprocher davantage que lorsque le client est assis bas sur le fauteuil.

13.4. Positionnement de la tête du client au bord de la têteière

Figure 148. Lorsque le client est bien à plat, sa tête se place et reste facilement à l'extrémité de la têteière

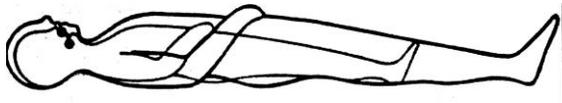
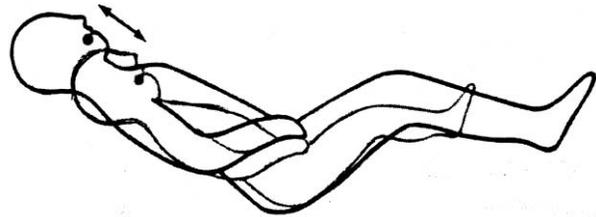


Figure 149. Lorsque le dossier du fauteuil du client est à angle, il glisse vers le fond de l'assise



Source : WITTENSTROM, American Public Health Association, 1998, p. 332

Afin que l'intervenant puisse appuyer son dos sur le support lombaire, il est nécessaire que la tête du client soit à égalité au bout du dossier, ou plus haute que la têteière. En appuyant son thorax sur la têteière ou sur le dessus de la tête du client, on limite les flexions avant du dos et du cou. Lorsque la tête du client est bien remontée, l'utilisation de la succion rapide permet de garder cette position plus facilement que lorsque le client utilise fréquemment le bavoir.

La façon d'y parvenir varie selon le type de dossier et de têteière.

13.4.1. Têteière ajustable en longueur

Lorsque la longueur de la têteière s'ajuste, il est important :

- de modifier la longueur selon la taille du client ;
- d'enlever la têteière pour les enfants et les personnes de petite taille.

13.4.2. Ajout d'un coussin

Même si la tête du client dépasse de la têteière en position assise, en position couchée, il se retrouve plus bas. En présence d'un long dossier, s'il doit utiliser le bavoir, il doit alors se remonter à chaque fois. Pour éviter d'avoir à le replacer, ajouter un coussin articulé sous le siège. L'objectif souhaité est que le dessus de la tête du client soit à égalité avec le rebord de la têteière. Selon le type de fauteuil du client, on utilisera un coussin en triangle ou un coussin articulé muni d'un dossier.

a) Ajout d'un coussin en triangle

Photo 120.



Photo 121.



Coussin en triangle Posiflex qui se positionne sous les genoux d'un petit client ou sous les fesses d'un enfant pour permettre à leur tête d'être positionnée au bout du fauteuil. Il est muni de ganses pour le rangement mural lorsqu'il n'est pas utilisé.

En vente chez Posiflex Design, 1 800 767-4353. Coût : env. 195 \$.

b) Ajout d'un coussin articulé muni d'un dossier

Ce coussin a été dessiné pour le fauteuil dentaire ; le coussin fabriqué par la Cie Siemens peut s'adapter à d'autres modèles de fauteuil.

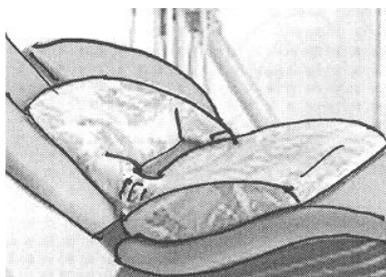


Photo 122.

Coussin dentaire articulé muni d'une partie dossier qui s'articule avec le dossier du fauteuil dentaire. Il permet de maintenir la tête du client au rebord de la tête lorsque le dossier est positionné à angle.

En vente chez Patterson Dentaire, 514 745-4040 ou 1 800 363-1812, coût : env. 280 \$.

Photo 123.



Photo 124.



Le coussin articulé peut être utilisé avec des clients dont la taille peut aller jusqu'à 178 cm (5 pi 10 po).

13.5. Faire bouger plusieurs fois la tête du client

Faire bouger plusieurs fois la tête du client en cours de traitement est un des moyens les plus importants **pour éviter de** :

- pencher et tourner sa tête pour voir certaines surfaces des dents ;
- casser ses poignets pour rejoindre certaines surfaces des dents ;
- soulever ses épaules et écarter les bras (abduction) pour atteindre certaines surfaces des dents.

Faire bouger la tête facilite l'accès aux différentes surfaces dents selon les quadrants, les côtés lingual, buccal, etc. Il faut donc demander au client d'effectuer différents mouvements de la tête.

Figure 150. Ouverture de la bouche du client

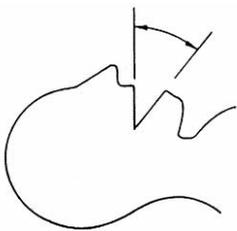


Figure 151. Mouvements de la tête

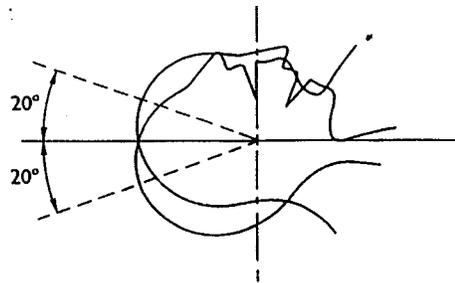
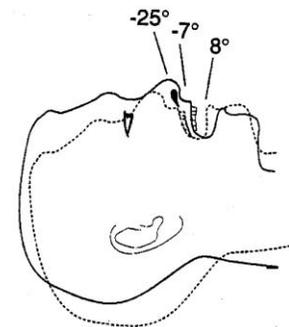


Figure 152. La tête devrait permettre les angulations suivantes de la tête du client



Demander au client :

- d'abaisser la tête ;
- de rentrer le menton ;
- de pivoter la tête vers l'arrière ;
- de relever le menton.

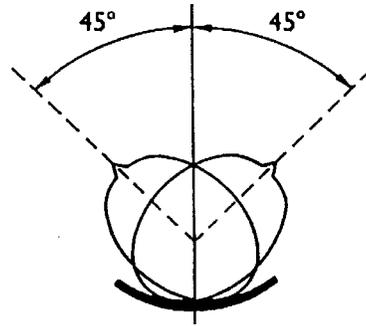
Source : DOUGHERTY, 2001, p. 66

Photo 125.



La position à 12 h permet de faire plus facilement tourner la tête du client que lorsqu'il tourne la tête vers la poitrine de l'hygiéniste dentaire ou du dentiste.

Figure 153. Tourner la tête à gauche ou à droite jusqu'à environ 45° de chaque côté



Limiter le nombre de mouvements de la tête du client en alternant :

- vision directe et vision indirecte ;
- traitement du buccal d'un côté et du lingual de l'autre.

13.6. Privilégier l'utilisation de la vision indirecte pour les zones difficiles à voir

Pour avoir une bonne position du cou lors du traitement des dents du fond de la bouche, particulièrement de la mâchoire supérieure, la vision indirecte est à privilégier, sinon, les postures du cou peuvent être à la limite de la mobilité du cou.

Photo 126.



Photo 127.



Postures en flexion et torsion importantes du cou et du dos en vision indirecte.

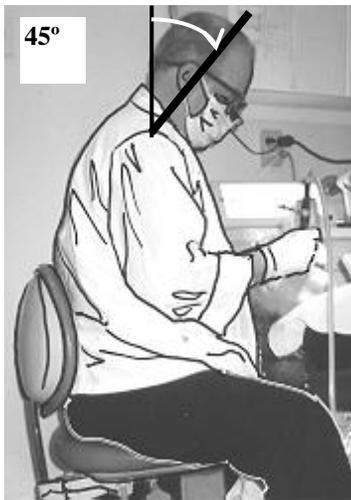
13.7. Utiliser des lunettes avec télescope

Pour permettre une meilleure visibilité de la zone de travail, augmenter la qualité des interventions et diminuer la fatigue visuelle, les lunettes avec télescope sont efficaces.

Quels sont leurs effets sur les TMS au cou, au haut et au bas du dos? Rucker (1998) intitule son chapitre « *Les agrandissements chirurgicaux, faiseurs ou briseurs de postures?* » (*Surgical Magnification : Posture Maker or Posture Breaker?*).

L'auteur mentionne que le port de lunettes avec télescope peut diminuer les symptômes, mais seulement si les postures de travail sont déjà adéquates. Le choix et l'ajustement des lunettes devraient permettre de voir la totalité de la cavité buccale sans avoir à tourner ou à incliner davantage la tête. Il en existe deux modèles : fixés sur les lunettes ou qu'on relève (« *flip-up* »). Ils ont chacun leurs avantages et inconvénients. Entre autres, maintenir la stérilité avec les « *flip-up* » serait plus difficile, mais ce modèle permettrait plus d'ajustements. L'agrandissement augmente les besoins d'éclairage.

Photo 128.



Télescopes fixés sur les lunettes.

Photo 129.



Photo 130.



Lunettes avec télescopes de type « *flip-up* » en position relevée.

13.8. Dentistes et assistantes de face avec les jambes intercalées

Lorsque le fauteuil du client est placé plus haut et que son dossier est plus à plat, cela crée de l'espace pour les jambes du dentiste et de l'assistante. Lorsqu'ils intercalent leurs jambes, cela permet à l'assistante d'être davantage face au client et d'être sans torsion du dos.

Figure 154. La torsion du dos de l'assistante est diminuée lorsqu'elle peut travailler de face

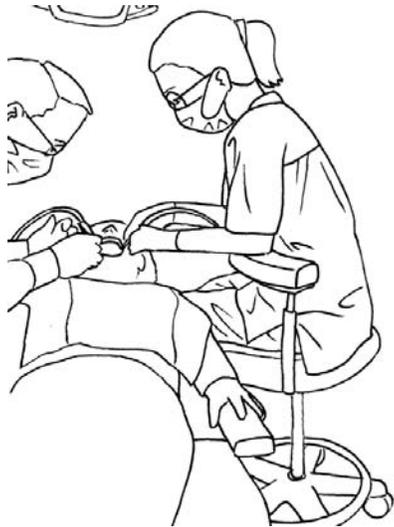


Photo 131.



L'assistante a le dos droit lorsqu'elle s'est rapprochée. On note que la dentiste appuie son pied sur la base du tabouret de l'assistante et qu'une de ses jambes est entrecroisée avec celles de l'assistante



Photo 132.

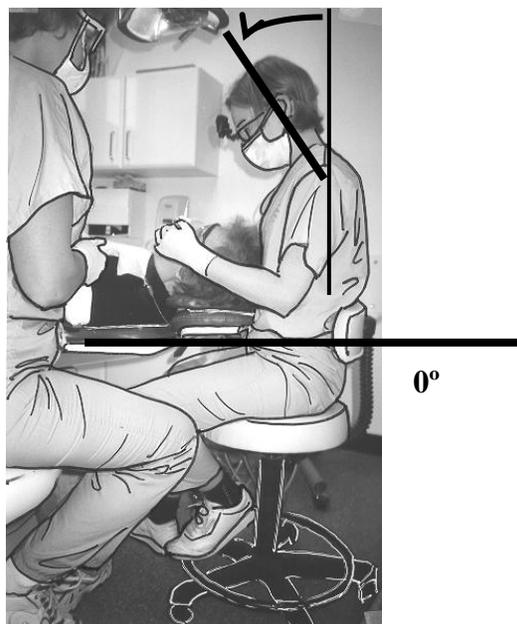
Le dos de l'assistante est droit et en appui sur un tabouret clinique standard. Elle peut se rapprocher et son bassin et ses épaules sont dirigés vers le client. On remarque que les jambes de l'hygiéniste et celles de la dentiste sont intercalées. Dans cette situation, le dentiste et l'assistante étaient aussi en contact avec leur appui lombaire.

Photo 133.



Un fauteuil placé bas ne permet pas d'y glisser les jambes en dessous.

Photo 134.



Lorsque le dossier du fauteuil du client est bien à plat et relevé, la dentiste peut y passer ses jambes. Son dos est alors en appui et son cou est moins penché.

13.9. Au besoin, travailler debout

Dans certaines situations ou avec certains clients, particulièrement les personnes très âgées qui ne peuvent tolérer la position couchée à plat, la position debout peut être intéressante pour les intervenants (*Photo 136 et Photo 137*, page 171).

L'alternance des positions assise et debout permet de diminuer le stress au bas du dos causé par des postures assises prolongées.

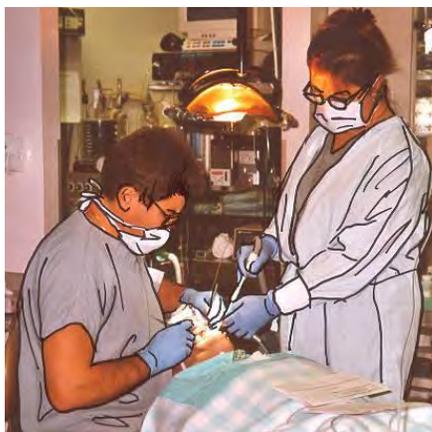


Photo 135.

Position debout de l'assistante pour tenir la succion.

Photo 136.



Photo 137.



Travail debout de la dentiste et de l'assistante et fauteuil du client avec dossier relevé (personne très âgée).

13.10. Relever le fauteuil du client pour le nettoyage

D'autres activités sont exigeantes pour le dos des hygiénistes et des assistantes dentaires, dont la désinfection des fauteuils du client. En relevant le fauteuil du client, la posture est plus sécuritaire.

Photo 138.



Posture en flexion du dos pour laver le fauteuil du client.

Photo 139.



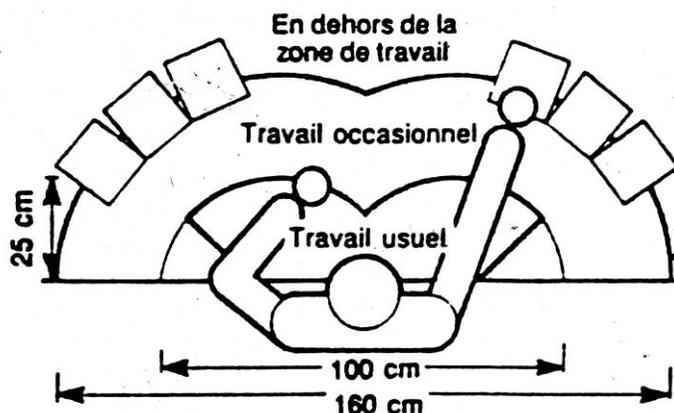
Posture du dos plus droite lorsque le fauteuil du client est relevé.

14. ENVIRONNEMENT SÉCURITAIRE

La zone de travail qui respecte les dimensions des bras est sécuritaire pour les épaules, le cou et le dos se trouvent assez près du corps. Tel qu'on peut le voir à la figure suivante, le travail usuel devrait se trouver à l'intérieur de la distance de l'avant-bras, soit 25 cm (10 pouces).

14.1. Référence ergonomique pour un aménagement sécuritaire et confortable

Figure 155. Zone de travail pour un aménagement sécuritaire et confortable



Source : CENTRE CANADIEN D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL, 1998, p. 2-37

14.2. Accès ergonomique aux instruments utilisés

Les efforts et les contraintes au niveau de l'épaule droite lors de la prise et du dépôt d'instruments sont davantage reliés au maintien du poids du bras (5 % du poids du corps) étiré vers l'avant et vers l'intérieur qu'à celui des instruments manipulés. La longueur du bras et de l'avant-bras représentent un bras de levier qui multiplie le poids des segments (main, avant-bras) et des instruments.

En dentisterie, les mouvements de prise et de dépôt d'instruments sont fréquents en cours de traitement. La bouche du client se trouve dans la zone de travail usuel, malheureusement, les instruments ne le sont pas toujours. Dans le travail usuel et même occasionnel, chaque bras ne devrait pas traverser la ligne du milieu du corps telle qu'illustrée à la Figure 155.

Les tubulures trop courtes ou raidies augmentent les efforts lors de la prise, du dépôt des instruments et en cours de traitement. Lorsque l'accès aux instruments est éloigné, le risque de TMS aux épaules est augmenté, car les mouvements sont alors exercés aux limites des capacités de l'articulation, c'est-à-dire en étirement maximal. L'application

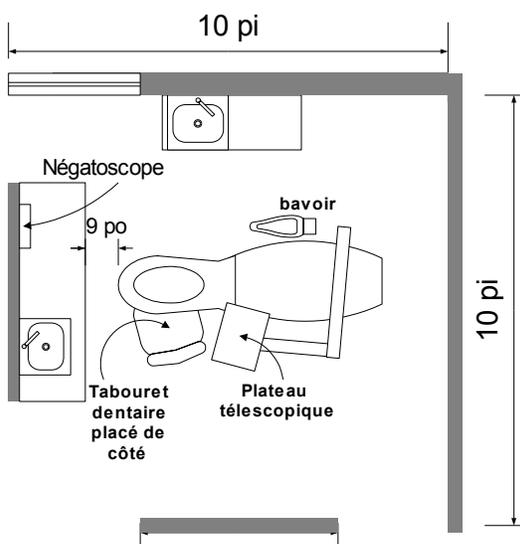
d'une force à la limite articulaire est très éprouvante pour les muscles qui sont alors raccourcis et peu efficaces.

14.3. Espace requis à l'arrière du fauteuil

L'espace à l'arrière du dossier du fauteuil du client en position inclinée doit être suffisant pour pouvoir y positionner facilement les tabourets cliniques de l'hygiéniste et du dentiste sans être coincés. Pour pouvoir travailler dans la position horaire à 12 h, l'espace à l'arrière de la chaise du client en position inclinée doit être de 46 cm (18 po) minimum.

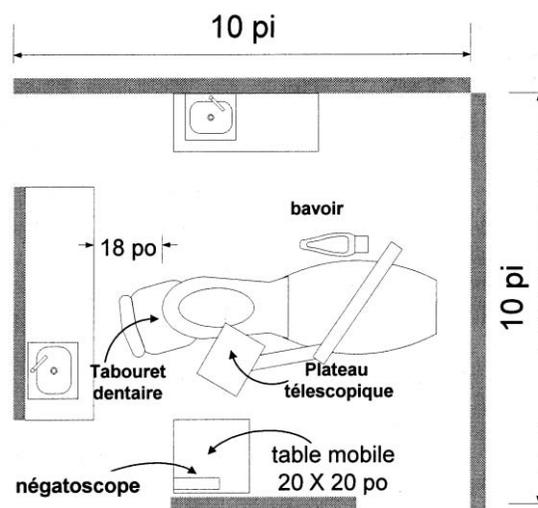
Pour utiliser le tabouret avec les appuie-coudes mobiles en gel, cet espace est une condition essentielle. Dans la première étude ergonomique et durant la recherche avec dix hygiénistes, cet espace a plusieurs fois dû être augmenté en éloignant le fauteuil du client du comptoir ou du mur arrière de 23 à 30 cm (9 à 12 pouces) pour atteindre 46 à 50 cm (18 ou 20 po).

Figure 156. Salle d'hygiéniste avec espace restreint à l'arrière de la tête du client



Négatoscope à l'arrière de l'autre côté.

Figure 157. Modifications : fauteuil déplacé de 9 po pour permettre l'accès au tabouret dentaire



Négatoscope placé sur une table mobile

À noter que plusieurs intervenants dentaires sont surpris d'apprendre qu'il est possible de déplacer le lourd fauteuil du client. Il faut toutefois s'y prendre à plusieurs, ou être une personne très forte, pour glisser ce fauteuil, car il est très lourd.

14.4. Aménagement sans comptoir à l'arrière pour l'hygiéniste

Parmi les cliniques visitées, celles qui n'avaient pas de comptoir à l'arrière répondaient le mieux à ce qui est conseillé par le *Centre canadien d'hygiène et de sécurité* en ce qui concerne les zones de travail pour un aménagement sécuritaire et confortable (voir *Figure 155, page 172*).



Photo 140.
Aménagement d'une salle d'hygiéniste sans comptoir arrière qui permet de se rapprocher des recommandations concernant des zones de travail sécuritaires.

14.4.1. Chariot mobile à gauche

Photo 141.



Photo 142.



Les ultrasons sont placés sur un chariot mobile à gauche, de même que la caméra intra buccale.

Dans la majorité des cliniques visitées, les ultrasons étaient situés à l'arrière de l'hygiéniste qui doit déplacer son tabouret ou tourner le dos à chaque fois qu'elle les utilise.

Le chariot mobile utilisé dans la salle ci-haut pourrait être installé dans un bon nombre de salles, même si elles sont munies d'un comptoir arrière.



Photo 143.

L'accès aux instruments dans les tiroirs du côté droit cause moins de torsion que lorsque ceux-ci sont placés à l'arrière.

14.5. Aménagements avec les instruments branchés à droite

14.5.1. Aménagement récent avec les instruments branchés fixés au fauteuil du client



Photo 144.

Aménagement récent : à l'avant du plateau à instruments, on remarque un petit négatoscope statique. Toutefois, il n'y a pas d'espace prévu pour écrire et il y a des instruments à l'arrière.

14.5.2. Ajouts de chariots et bras télescopiques à droite pour un droitier

Lorsque les aménagements ont une livraison à gauche, il est possible d'ajouter un chariot mobile ou un bras télescopique à droite de façon à avoir les instruments à portée de main à droite. Certains aménagements sont déjà conçus avec ces instruments non connectés au fauteuil du client.

a) Chariot mobile à droite

Dans cet aménagement, l'hygiéniste ou le dentiste peut utiliser le chariot mobile à instruments. Celui-ci peut aussi être utilisé pour écrire.

Photo 145.



Photo 146.



Aménagement avec les instruments dynamiques sur un petit chariot sur lequel l'hygiéniste peut écrire. Le plateau d'instruments statiques est muni d'un bras télescopique fixé au mur latéral du côté droit de l'hygiéniste. Au-dessus, des équipements et le négatoscope sont déposés sur une tablette.

b) Instruments branchés du côté dominant grâce à un bras télescopique fixé sous un comptoir

Différents aménagements permettent l'accès aux instruments sans avoir à changer de position ou à tordre le dos. Dans les deux exemples présentés, l'assistante a ses propres instruments de son côté.

Photo 147.

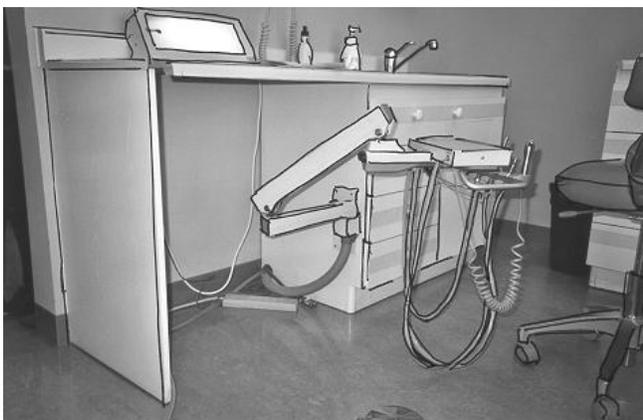


Photo 148.



Instruments branchés sur un plateau pivotant qui se range dans l'ouverture du comptoir et qui est situé à côté de la dentiste, de son côté dominant.

14.6. Aménagement pour dentiste et assistante

Dans un aménagement adéquat, les instruments branchés sont à portée de la main pour le dentiste et l'assistante qui ont chacun leurs instruments de leur côté dominant. Malheureusement, ce n'est pas toujours le cas. Différents exemples sont présentés.

14.6.1. Déplacer le fauteuil du client pour augmenter l'espace

Lorsque l'espace est insuffisant à l'arrière du fauteuil du dentiste, il est possible de déplacer le fauteuil du client. Dans l'exemple présenté, la succion est sur un support fixe à l'arrière du dentiste et très éloigné de l'assistante.

Photo 149.



Photo 150.



Exemple de situation où il n'y avait pas assez de place à l'arrière du fauteuil du client pour la dentiste qui se sent coincée dans cette petite salle. Les crochets pour les appareils à tubulure sont fixés au comptoir arrière. Ils sont donc trop éloignés pour l'assistante.

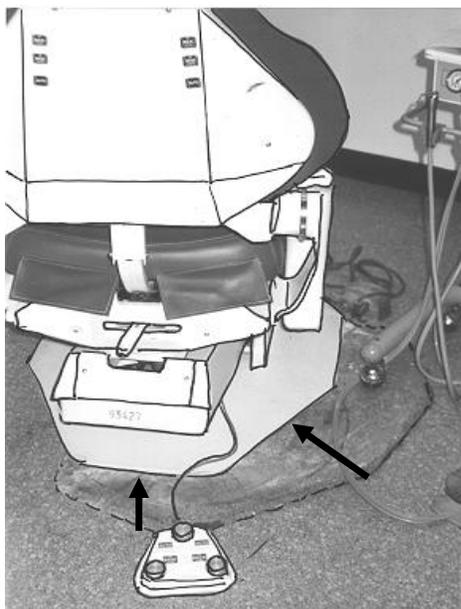


Photo 151.

Dans la salle, le fauteuil du client a été éloigné du comptoir et déplacé de côté. En tournant le fauteuil vers la droite, la dentiste a ainsi pu augmenter son espace de travail, maintenant plus en coin que dos au comptoir, et les instruments à tubulure sont plus près pour l'assistante.

14.6.2. Diminuer la largeur des dossiers

Les assistantes, en tentant de se rapprocher de la bouche des clients, frottent leur arceau sur le rebord du dossier large qui vient à briser.

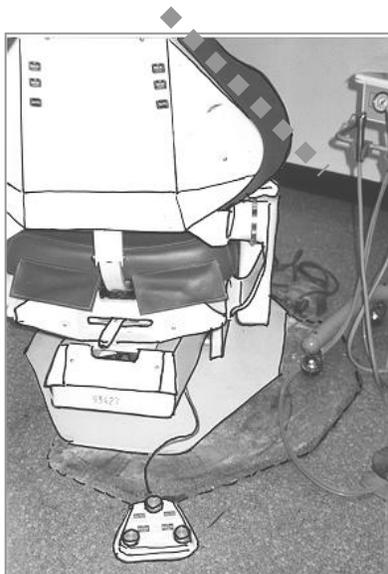


Photo 152.

Il semble possible de faire enlever au moins la partie qui excède celle qui est moulée (ligne pointillée) par un rembourreur pour que l'assistante et le dentiste puissent se rapprocher davantage lorsqu'ils travaillent sur le côté.

14.6.3. Instruments au-dessus du client

Lorsque les instruments sont situés au-dessus du client, la distance des instruments pour le dentiste est minimisée. Toutefois, il faut s'assurer que la tension de rappel qui ramène les instruments en place n'est pas trop grande. Ce type d'aménagement est, semble-t-il, beaucoup utilisé dans certains pays d'Europe où les dentistes travaillent sans assistante.

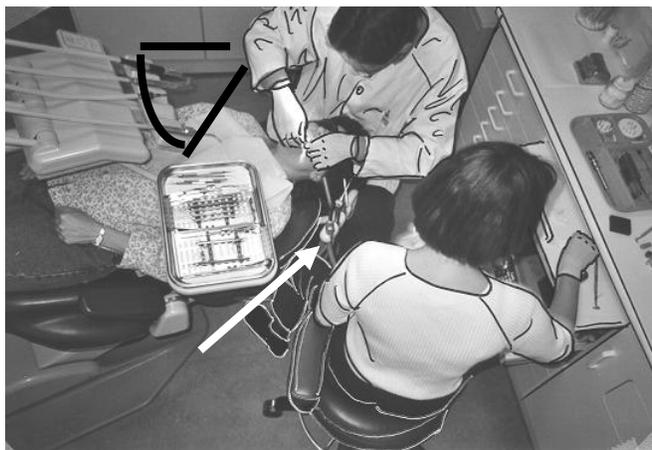


Photo 153.

Bonnes zones d'accès aux instruments branchés pour le dentiste. L'assistante a aussi les instruments en face d'elle (flèche blanche). Malheureusement, pour l'accès aux produits, le comptoir n'est pas muni d'une unité mobile.

14.7. Comptoirs avec unités mobiles pour assistantes

Les comptoirs qui sont munis d'unités mobiles offrent généralement de meilleures possibilités afin d'obtenir des postures sécuritaires pour le dos. En effet, les unités mobiles peuvent être rapprochées, tournées à angle pour être mieux placées.

Photo 154.



Unité mobile pour se rapprocher de l'amalgamateur.

Photo 155.



Posture droite du dos pour préparer des produits sur le 1^{er} tiroir de l'unité mobile. On remarque que les jambes peuvent s'insérer en dessous, le dos de l'assistante est donc moins en torsion

14.8. Prévoir un endroit pour écrire et consulter les radiographies

Bon nombre de salles sont aménagées sans avoir prévu d'endroit pour écrire lorsqu'on est près du client. Or, les examens comprennent des observations à consigner sur des feuilles dans le dossier du client.

Table mobile munie d'un négatoscope

Pour pallier cette situation, on a conçu une table sur roulettes sur laquelle on peut mettre un négatoscope. Il est plus économique d'ajouter une table mobile que de changer les comptoirs.

Photo 156.



Photo 157.

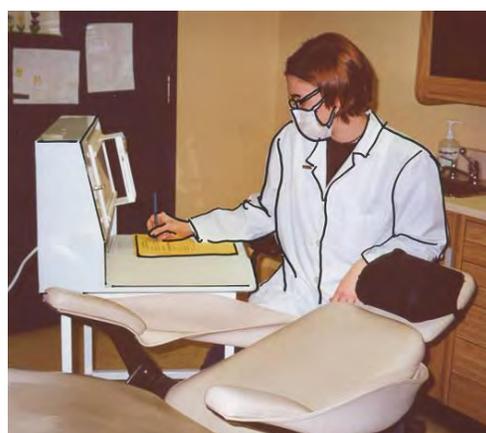


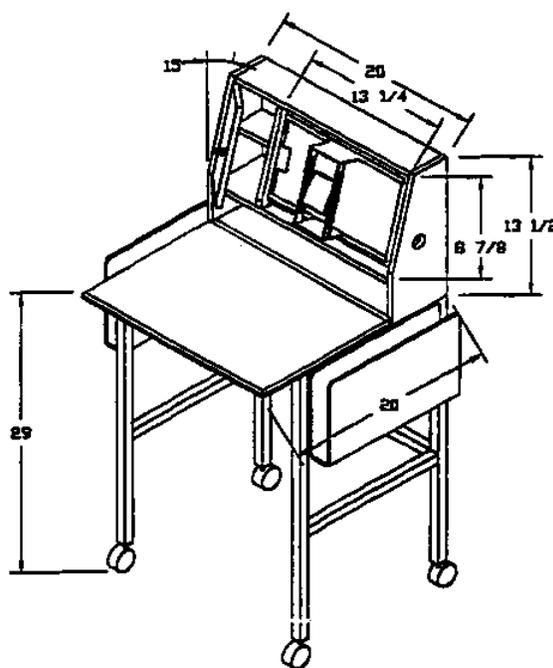
Table dentaire mobile avec négatoscope. Elle permet à la fois de consulter les radiographies, de les rapprocher du client pour les lui montrer, d'écrire les dossiers, etc.

La table mobile permet l'accès du côté droit, la proximité des dossiers de clients et le rangement de petits instruments. Un espace est prévu pour y placer son négatoscope actuel ou s'en procurer un nouveau. Cela permet au clinicien de visualiser les radiographies en cours de traitement ou de montrer facilement la radiographie au client, s'il y a lieu.

Figure 158. Table sur roulettes pour écrire munie d'un négatoscope

Le modèle de négatoscope illustré mesure 152 X 304 mm (6 X 12 po). Il est muni d'une loupe mobile (sur support) qui grossit deux fois pour une meilleure analyse des détails des radiographies.

Il était possible d'y intégrer un négatoscope standard. Malheureusement, cette table sur roulettes n'est plus offerte, mais le principe est toujours intéressant et pourrait être réalisé sur mesure par un fabricant local. Son coût, en 1997, incluant un négatoscope muni d'une loupe coulissante, était d'environ 700 \$.



15. DURÉE DES PÉRIODES DE TRAVAIL

Les longues périodes de temps passé aux mêmes activités, particulièrement lorsque des efforts sont appliqués, peuvent générer des atteintes au niveau des articulations des poignets, des coudes, des épaules, du cou et du dos.

Les inconforts, la fatigue ou des douleurs aux articulations sont des indices que leurs capacités sont dépassées et que la situation est à risque de lésion.

15.1. Introduire des micro et minipauses

Voir *Fiche de pauses exercices*, page 184.

En cours de travail, relâcher fréquemment le cou et les épaules :

- s'étirer le cou et les épaules en début de travail et à quelques reprises durant la journée ;
- se masser le cou en s'étirant.

15.2. Introduire des pauses

Dans les demi-journées de cinq heures, introduire un arrêt minimal de 15 minutes.

15.3. Planifier le travail

- Diviser les longs traitements en plusieurs rendez-vous ;
- alterner, dans l'horaire, des cas lourds et des cas légers ;
- éviter les journées de 12 heures. La fatigue et la douleur qui persistent le lendemain de journées de travail de 12 heures sont des indicateurs que cette période est trop longue. Cette pratique courante dans les cliniques dentaires est un facteur de risque important pour le développement des TMS aux épaules, au cou, au haut et au bas du dos et devrait être révisée ;
- éviter les longues périodes de travail sans interruption, particulièrement lorsque des efforts sont appliqués : faire alors des arrêts au moins aux 15 minutes, cela permet également au client de relâcher ses mâchoires.

16. MOYENS DE RÉCUPÉRATION MUSCULAIRE

Il est évident que toutes les mesures présentées dans ce document qui permettent de diminuer les tensions musculaires excessives reliées aux postures et au stress du travail qui peuvent causer des douleurs sont à privilégier. Il s'agit de travailler avec les bras supportés plus près du corps (appui-coudes mobiles), de travailler avec le cou et le dos moins fléchis et sans torsion.

Toutefois, même en ayant toujours de bonnes postures, ce qui est très difficile à atteindre à 100 %, le travail dentaire, en raison de sa fixité, les efforts et la précision qu'il requiert, restera assez exigeant pour les muscles du cou, du haut et du bas du dos. Des mouvements réalisés fréquemment, particulièrement sur les lieux de travail, peuvent aider à briser cette tension.

16.1. Des exercices pour rétablir l'équilibre entre les muscles

Les exercices présentés visent à rétablir l'équilibre entre les différents muscles. Les muscles du cou et du haut du dos sont contractés de façon prolongée, ce qui fait qu'il y a moins de sang qui circule à l'intérieur. Par ailleurs, les muscles entre les omoplates sont étirés de façon prolongée et ils perdent leur tonus et deviennent faibles. Pour une liste sommaire des muscles impliqués, voir *Tableau 19*, page 111 ou pour une liste complète voir *Annexe 1*, page 245.

Les exercices présentés ont été discutés avec Denis Marchand (M.Sc. en biomécanique, Ph.D en apprentissage moteur, professeur à la maîtrise professionnelle en ergonomie de l'UQAM) et reflètent un large consensus dans le monde de l'entraînement sportif. Les exercices de récupération musculaire consistent à provoquer volontairement des mouvements de contraction et de relaxations pour échauffer les muscles et contrer le travail statique. Les exercices de correction posturale demandent souvent des mouvements contraires à ceux qui sont engendrés par les postures.

Tableau 22 – Exercices pour rétablir l'équilibre des muscles dans le travail dentaire

GROUPE DE MUSCLES	TYPE D'EXERCICES
Muscles du cou et du haut du dos qui sont contractés	Relâcher et faire bouger pour rétablir la circulation du sang
Muscles entre les omoplates qui sont étirés (rhomboïdes)	Effectuer de larges rotations des épaules vers l'arrière permet de mettre en action les muscles entre les omoplates
Muscles du bas du dos	Redresser la tête et envoyer le tronc vers l'arrière

Source : adaptation de VADEBONCŒUR, mai 1995, p. 161 et MARCHAND, Denis (communication personnelle)

16.2. Des mouvements actifs pour rétablir la circulation du sang

Les contractions musculaires statiques des muscles du cou et du haut du dos qui sont requises pour empêcher la tête de tomber sur la poitrine gênent la circulation du sang dans ces muscles. Les muscles du cou et du haut du dos sont aussi contractés pour assurer la précision des gestes, surtout en l'absence d'appui.

BOUGER les épaules et la tête pour rétablir et augmenter la circulation sanguine, soit :

- amener de l'oxygène et des éléments nutritifs ;
- enlever des déchets métaboliques qui s'accumulent.

À quelle fréquence?

Le plus souvent possible, idéalement un peu chaque minute! Des façons sont proposées pour intégrer des mouvements à l'intérieur des routines de travail, soit des micropauses fréquentes durant le soin, soit des minipauses exercices entre les soins. Une FICHE DE PAUSE EXERCICES a été préparée pour être laissée sur les lieux de travail comme aide-mémoire (voir page suivante). Les pauses pour relâcher et refaire le plein d'énergie sont aussi requises.

Au rythme de la respiration

Pour bénéficier au maximum des exercices, il est recommandé de faire au rythme de la respiration. Il s'agit d'inspirer en montant les épaules et d'expirer en les descendant, et ce, à chaque répétition. Cela permet d'assurer un apport suffisant d'oxygène dans la circulation.

16.3. Échauffement par les mouvements

L'échauffement a pour but d'augmenter la température interne du muscle avant de le mettre en action. La meilleure façon d'y arriver est de contracter et relâcher le muscle. Des mouvements de rotation amples des épaules permettent de réchauffer aussi les muscles du milieu et du haut du dos. Voici les exercices recommandés qui durent moins d'une minute.

Tableau 23 – Exercices d'échauffement recommandés au début, au milieu et en fin de journée

EXERCICES	FRÉQUENCE
Effectuer des rotations amples des épaules	<ul style="list-style-type: none">▪ 5 X vers l'avant▪ 5 X vers l'arrière
Faire suivre de rotations des bras en effectuant des grands cercles*	<ul style="list-style-type: none">▪ 5 X vers l'avant▪ 5 X vers l'arrière

**Un diagnostic de tendinite du sus-épineux (ou coiffe des rotateurs) pourrait être une contre indication à ces grandes rotations. Vérifier auprès de son médecin ou thérapeute*

FICHE DE PAUSES EXERCICES

Pour rétablir la circulation du sang et l'équilibre postural

Micropauses fréquentes durant le soin (environ 5 secondes/minute)

- Rouler lentement les épaules vers l'arrière **2X** au rythme de la respiration (inspirer en montant les épaules et expirer en les descendant)
- Redresser la tête et envoyer le tronc vers l'arrière
- Laisser tomber les bras

Pour y arriver, il faut insérer ces minipauses dans le cadre du travail. Selon la tâche effectuée, ce peut être :

- à chaque fois qu'on retire les mains de la bouche du client ;
- à chaque changement d'instrument ;
- à chaque fois que le client utilise la succion, dont on lui a laissé le contrôle après lui en avoir montré l'utilisation ;
- à chaque surface de la dent, si le soin dépasse une minute ;
- à chaque dent, si l'intervention dépasse une minute ;
- à chaque quadrant, si le soin est court ;
- tout autre repère qui permet de bouger souvent.

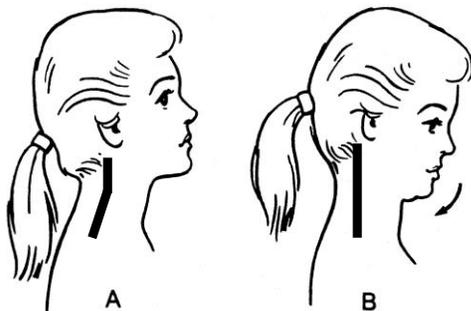
Minipauses exercices entre les soins (environ 1 minute entre chaque client ou pendant une période de repos pour le client)

Effectuer **tous** les mouvements suivants au rythme de la respiration (ex. : à chaque répétition : inspirer en montant les épaules et expirer en les descendant, inspirer en tournant la tête, expirer en revenant au centre)

- Rouler lentement les épaules vers l'arrière **3X**
- Laisser tomber les bras
- Rouler lentement les épaules vers l'avant **3X**
- Laisser tomber les bras
- Tourner lentement la tête de chaque côté **3X**
- Rentrer le menton et étirer la tête vers le haut (*Figure 159*) **une seconde** et relâcher.

Refaire **3X**

Figure 159. Pour le cou



A = avant de la tête. position de repos
B = en rentrant le menton, on exerce alors une traction sur les muscles cervicaux.

En faisant ce mouvement, on peut s'étirer vers le haut comme si l'on voulait se grandir. Ces exercices permettent de contrer la flexion.

16.4. Réchauffement par la chaleur

L'application d'un coussin chauffant en soirée ou prendre une longue douche chaude permettent de favoriser un relâchement musculaire durant la nuit. Un coussin « magique » en forme de boudin qui se chauffe au micro-onde est adéquat pour entourer le haut du cou. Pour couvrir le milieu ou le haut du dos, il existe aussi un coussin rond et humide conçu à cet effet (ex. : *Coussin chauffant à chaleur humide Kaz Smart Temp*, coût : env. 24 \$). Les deux types de coussins s'utilisent également en position assise. Il suffit d'ajouter un petit coussin au bas de son dos pour garder le coussin rond bien en place au milieu du dos.

Photo 158.

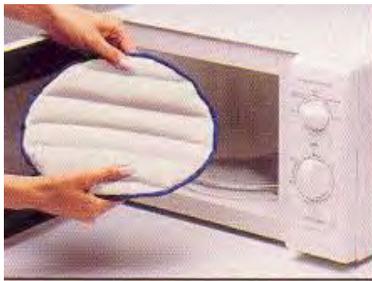


Photo 159.



Photo 160.



Coussin chauffant à chaleur humide qui est chauffé au micro-ondes selon les indications du fabricant. Il est assez large pour couvrir le haut du dos. À utiliser en position couchée ou assise. (Ex. : *Kaz Smart Temp*).

16.5. Modalités qui peuvent augmenter ou diminuer les douleurs reliées aux contractions statiques des muscles

Généralement, les douleurs aux muscles du cou et du haut du dos sont causées par des contractures qui ne relâchent pas. La compréhension de cette réalité mène à des approches et à des modalités de traitement spécifiques par soi-même ou par un thérapeute. Ainsi, la pratique courante qui veut qu'on applique de la glace sur la région douloureuse augmenterait les douleurs myofasciales plutôt que de les diminuer. Le type d'exercice et d'étirement est aussi modifié, tel que présenté au tableau suivant.

Tableau 24 – Éléments qui influencent les douleurs myofasciales

QUI PEUVENT LES AUGMENTER	QUI PEUVENT LES DIMINUER
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contraction soutenue et intense du muscle ▪ Étirement passif et rapide du muscle ▪ Enveloppement froid sur la zone gâchette ▪ Température froide et humide (éviter de nager en eau froide) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une courte période de repos ▪ Douche chaude ▪ Chaleur humide locale sur la zone gâchette ▪ Exercices doux de courte durée ▪ Natation dans une piscine thérapeutique (à eau chaude) ; nager sur le dos en portant une ceinture de sécurité (pour éviter l'extension du cou)

Source : VADEBONCŒUR, 1989, p. 9 et MARCHAND, Denis (communication personnelle)

16.6. Exercices et étirements pour le bas du dos à faire à la clinique

Les courbures physiologiques de la colonne ont tendance à augmenter avec la fatigue, entraînant ainsi une contrainte accrue sur les articulations intervertébrales et la partie postérieure des disques devenant ainsi responsables de douleurs qui surviennent lors de postures prolongées, pour peu que la colonne vertébrale soit le moins pathologique.

16.6.1. Exercices en position debout

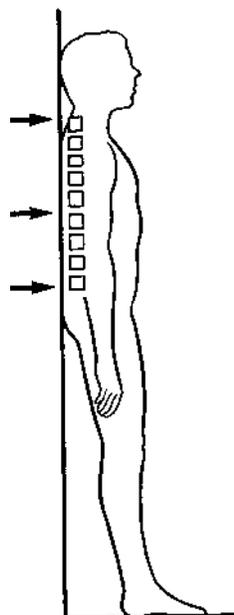


Figure 160. Exercice de correction posturale des courbures vertébrales en s'adossant à un mur

Des exercices visant à redresser les courbures sont donc indiqués et on peut les réaliser plusieurs fois par jour, particulièrement après des interventions qui ont été très exigeantes au niveau postural.

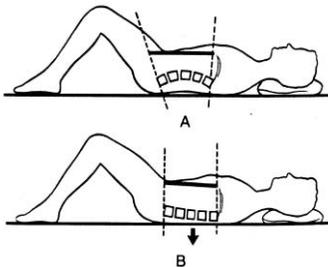
Rentrer le menton et tenir au moins le temps de prendre 4-5 respirations avec gros soupirs.

Source : DUPUIS et al., 1991, p. 459

16.6.2. Exercices en position couchée

Les redressements lombaires permettent de relâcher les muscles du bas du dos et se font par des exercices de bascule du bassin en position couchée, hanches et genoux fléchis. Ceux-ci sont réservés pour le domicile.

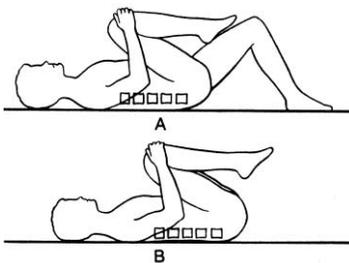
Figure 161. Exercices en position couchée (1)



A = position initiale.
B = redressement lombaire (bascule du bassin).

Source : DUPUIS et al., 1991, p. 459

Figure 162. Exercices en position couchée (2)



Étirements en flexion de la musculature lombaire

A = flexion alternée des genoux.
B = flexion simultanée des deux genoux.

Source : DUPUIS et al., 1991, p. 459

16.7. Mise en garde

16.7.1. Mise en garde pour les étirements

Denis Marchand fait des mises en garde contre les étirements. Il précise que durant les étirements, le muscle est sous une tension passive et la circulation du sang y est moins bonne. Il recommande de ne pas faire d'étirements sur des muscles non échauffés et de ne pas les étirer plus de 6 secondes. Les étirements devraient se faire doucement, sans coups, et ne devraient pas causer de douleur. La douleur indique que les limites du tendon sont atteintes. Trop étirer peut causer des déchirures et provoquer des blessures (Kolber, 1998).

16.7.2. Mise en garde contre les exercices de forcer avec la tête contre la main

Si vous avez des douleurs au cou associées au travail statique, il se pourrait qu'il y ait des problèmes à l'articulation des vertèbres allant de dérangements intervertébraux mineurs à la dégénérescence discale ou même des hernies discales. Se tenir la tête et forcer contre une ou deux mains, selon différents axes, peut risquer d'aggraver ce type

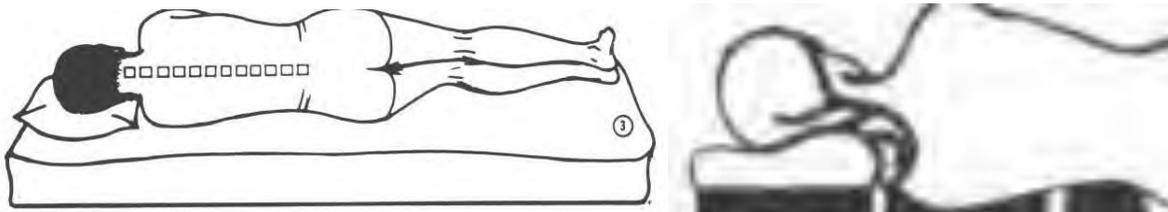
de lésions. En effet, ces manœuvres peuvent créer des forces très importantes, car les muscles des bras sont beaucoup plus forts que ceux du cou.

16.8. Postures de récupération durant le sommeil

La position adoptée durant le sommeil doit faciliter la récupération musculaire.

16.8.1. Position pour le cou et la colonne vertébrale

Figure 163. Le bon enlignement de la colonne et du cou est possible avec un matelas ferme, mais non rigide



La tête supportée permet de diminuer la tension du cou et la pression sur les épaules (Ex. : en mousse viscoélastique de Tempur, coût : 150 à 200 \$ selon la taille, 4, 4,5 ou 5 pouces).

Figure 164. Pour diminuer la torsion du bas du dos



Pour diminuer la torsion du bas du dos, genoux fléchis, mettre un coussin. Si le coussin ou l'oreiller ne tient pas en place, il en existe avec une attache à la cuisse (ex. : Prime de Luxe, 30 \$)

16.8.2. Position pour éviter d'étirer les muscles entre les omoplates

Figure 165. Un coussin ou l'appui du bras sur le dessus du corps



Un coussin ou l'appui du bras sur le dessus du corps sont importants pour éviter que les muscles entre les omoplates ne soient étirés durant la nuit. Cela permet de rétablir le fait qu'ils sont étirés durant le jour.

Les oreillers de corps, qui sont plus longs, permettent d'avoir à la fois un appui pour le bras et pour les genoux.

16.8.3. Redresser la colonne quand on est couché sur le dos

Figure 166. *Si l'on est couché sur le dos, mettre un coussin sous les genoux pour diminuer la lordose*



16.9. Se faire masser avec une petite balle

Lorsque l'on sent une tension importante des muscles du haut du cou qui persiste au repos, il est possible de faire relâcher le muscle en se faisant masser au moyen d'une petite balle.

Photo 161.



Photo 162.



Avec une balle ferme, mais non rigide, avec la main à plat, rouler doucement la balle autour des omoplates. Peut être pratiqué en position assise ou couchée.

16.10. Port d'un collet cervical étroit qui permet le biofeedback

Comme mentionné précédemment, il est difficile d'être conscient de sa posture tout en travaillant, parce que l'attention est rapidement centrée sur la tâche. En plus des moyens

proposés aux Chapitres 12 à 15, les intervenants qui ont des douleurs dérangeantes au niveau du cou ou du haut du dos peuvent porter un étroit collier cervical pour les aider à se rendre compte de la position de leur cou avant que celle-ci ne leur occasionne de la douleur.

C'est un moyen simple et peu coûteux (environ 14 \$), toutefois, il faut être prêt à répondre au « *Pourquoi?* » des collègues et des clients. À lui seul, l'effet pourrait être limité, mais son intérêt augmente lorsque combiné à d'autres mesures, telles que présentées dans les photos suivantes.

Photo 163.



Angle de flexion initial.

Photo 164.



Diminution de l'angle de flexion du cou avec le port d'un collier cervical ferme étroit (6,5 cm ou 2 ½ po).

Entre les deux photos, on remarque que le client est positionné plus haut et que l'hygiéniste utilise un tabouret muni d'appuie-coudes mobiles en gel (voir section 12.6, page 144). L'angle de flexion de son cou a diminué d'environ 20° et son dos est plus droit et en appui.

CINQUIÈME PARTIE – ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DES TMS AUX COUDES, AUX POIGNETS ET AUX MAINS

17. ANATOMIE, PHYSIOLOGIE DES POIGNETS ET DES MAINS

De nombreux tendons actionnent les différents os de la main. Certains sont situés sur le **dessus** de la main et sont responsables des **mouvements d'extension** de la main. Ce sont les extenseurs.

Les tendons des muscles **fléchisseurs** des doigts et du pouce sont à l'intérieur de la main. Ils passent par le canal carpien, un espace restreint de 3 cm de long situé dans la face antérieure du poignet. Il est formé des os du poignet (carpes) et par le ligament annulaire qui relie ces os. Le nerf médian passe dans le même canal.

Figure 167. Coupe transversale du poignet

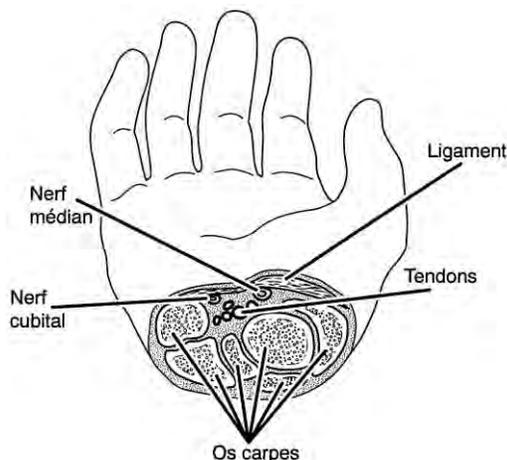
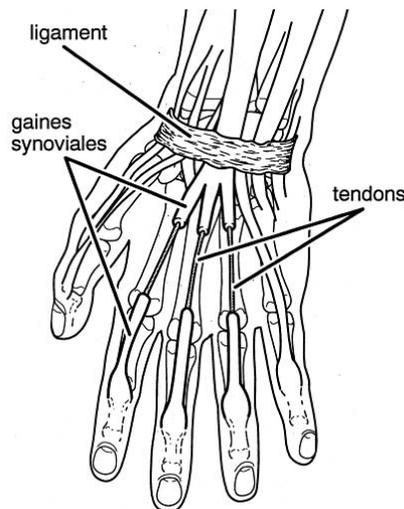


Figure 168. Tendons et gaines de la main

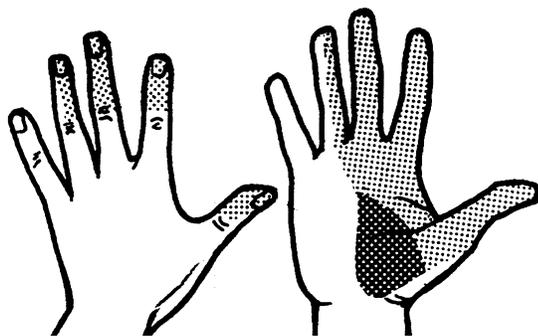


18. PATHOLOGIES DES POIGNETS ET DES MAINS

18.1. Syndrome du canal carpien (SCC)

Les tendons des muscles fléchisseurs des doigts ont des gaines synoviales dans lesquelles ils glissent. À cause des mouvements répétitifs ou excessifs de la main, les propriétés de lubrification deviennent insuffisantes. Cela cause des frictions entre le tendon et sa gaine provoquant de l'inflammation et de l'enflure dans la région tendineuse. À son tour, l'enflure dans l'espace restreint du canal carpien entraîne la compression du nerf médian situé dans le même canal. Cela crée des symptômes qui sont ressentis dans une zone bien délimitée de la main que l'on nomme syndrome du canal carpien (SCC).

Figure 169. Zone d'innervation du nerf médian



Zone d'innervation du nerf médian

- sensitif : 2 1/2 doigts, 1/2 paume et pouce ;
- moteur : base du pouce.

Symptômes

Engourdissements, fourmillements, douleurs.

Source : PATRY et al., 1997, p. 2

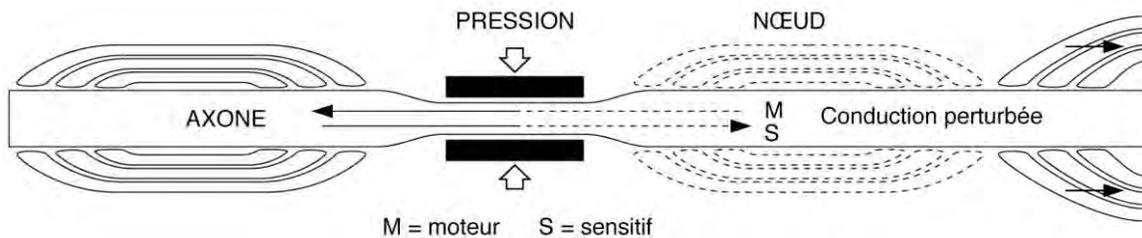
Les symptômes typiques du SCC sont des sensations de fourmillement, de picotement, d'engourdissement auxquelles s'associent une impression de gonflement purement subjective, des sensations de morsure, d'écrasement, de brûlure, de douleur pouvant devenir insupportables. Ces troubles se déclenchent essentiellement la nuit et sont à l'origine d'insomnie. Les engourdissements sont aussi présents au réveil. Ils disparaissent au lever ou à la suite de mouvements de friction, d'agitation des mains et des membres supérieurs.

L'atteinte du nerf médian peut réduire le contrôle musculaire et entraîner des maladroitness inhabituelles des mains. Il peut y avoir de l'atrophie dans la partie motrice, soit une diminution de la rondeur présente à la base du pouce.

18.1.1. L'enflure des gaines des tendons des fléchisseurs comprime le nerf médian

Lorsqu'il y a de la compression sur le nerf, cela nuit à la conduction nerveuse. L'enflure des gaines synoviales des tendons des fléchisseurs de la main cause la compression du nerf médian. Cette compression a l'effet d'un garrot sur le nerf et gêne le passage des influx nerveux.

Figure 170. Illustration de la compression du nerf médian qui nuit à la conduction nerveuse sensitive et motrice

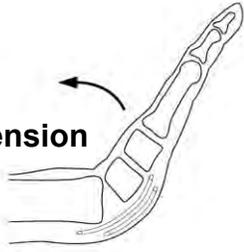
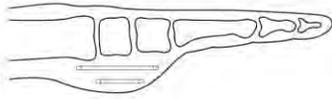
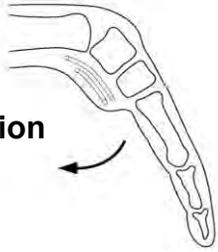


18.1.2. La posture des poignets influence la compression dans le canal carpien

Dans un canal carpien qui est sain, lorsque le poignet est en position neutre, il n'y a pratiquement pas de pression dans le canal carpien, soit à peine 2,5 mm de mercure (Hg).

Cette pression augmente de 12 fois lorsque le poignet est en flexion ou extension maximales. On considère qu'il y a une compression **dommageable à partir** d'un niveau de compression de **30 mm HG**. Lorsqu'il y a présence des symptômes du syndrome du canal carpien, ce niveau de compression est atteint même au repos.

Figure 171. Pression (en mm de mercure (HG)) dans un canal sain et lors du syndrome du canal carpien

	Pression dans le canal sain et postures :	Pression dans le canal lors du syndrome du canal carpien :
<p>1</p> <p>Extension</p> 	12 X (30 mm Hg)	44 X (110 mm Hg)
<p>2</p> 	2,5 mm Hg	12 X (32 mm Hg)
<p>3</p> <p>Flexion</p> 	12 X (30 mm Hg)	38 X (94 mm Hg)

18.1.3. Tests de diagnostic du syndrome du canal carpien (SCC)

La faiblesse et l'atrophie du muscle à la base du pouce (thénar) et les signes suivants sont des indices de SCC.

Le signe de Phalens consiste à fléchir les mains la paume vers le bas durant une minute. Le test est positif si cela reproduit les symptômes ressentis (ex. : engourdissements ou picotements).

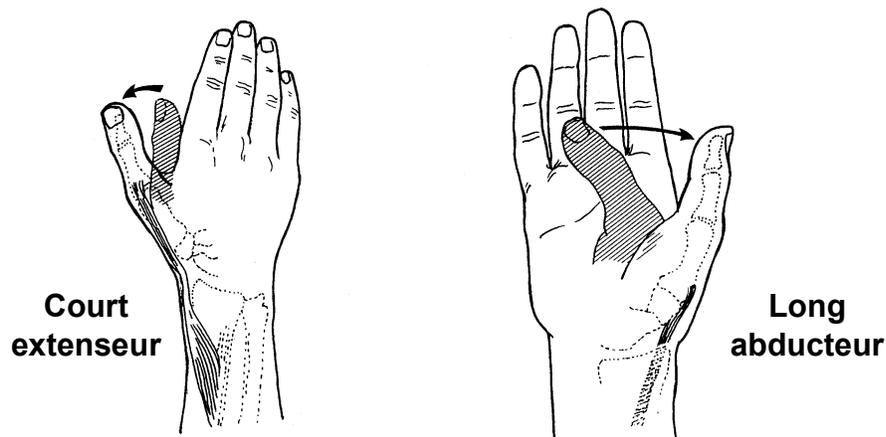
Le signe de Tinel's consiste à « taper du bout des doigts » sur l'intérieur du poignet. Le test est positif si cela génère des sensations de chocs électriques dans la main.

Des études d'électrodiagnostiques sont le standard pour évaluer un syndrome du SCC suspecté.

18.2. Ténosynovite de De Quervain

La ténosynovite est une inflammation de la gaine synoviale autour des tendons. Une des ténosynovites les plus fréquentes est celle de De Quervain. Elle touche spécifiquement les deux tendons du pouce qui partagent la même gaine synoviale, soit le court extenseur et le long abducteur. Le pouce est plus à risque que les autres doigts, car la prise en pince des instruments occasionne un stress sur les deux tendons de ces deux muscles.

Figure 172. Tendon du court extenseur et tendon du long abducteur



Source : PATRY et al., 1997, p.2

Le plus souvent, c'est la main dominante (la droite pour un droitier) qui en souffre en premier. Toutefois, à mesure qu'on utilise l'autre main pour compenser, celle-ci subit une surcharge et est atteinte par la suite.

18.2.1. Test de diagnostic de la ténosynovite

Figure 173. Test pour la ténosynovite de De Quervain



Test pour la ténosynovite de De Quervain :

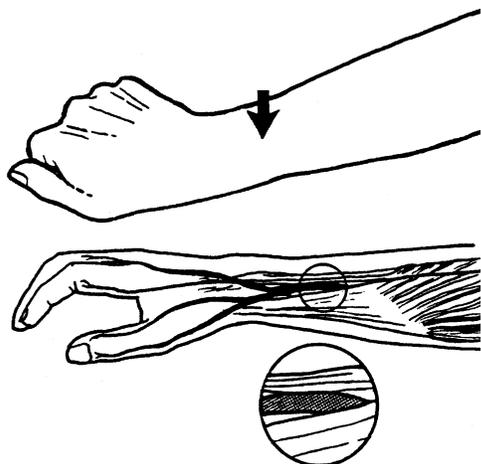
- poing refermé sur le pouce et déviation cubitale passive = douleur.

Les symptômes incluent une douleur aiguë qui empire avec n'importe quel mouvement du pouce.

Source : PATRY et al., 1997, p. 18

18.3. Syndrome de Waterberg (compression du nerf radial)

Figure 174. Douleur ou engourdissement de l'avant-bras et de la main augmenté en déviation cubitale



Causes :

- pronations répétées ;
- pronations forcées.

Source : PATRY *et al.*, 1997, p. 6

18.4. Lésions tendineuses de la main

Des informations sur ces lésions sont données en *Annexe 1, au point 3.1 Pathologies de la main (lésions tendineuses)*, page 247.

19. ACTIVITÉS À RISQUE DE TMS AUX POIGNETS, AUX POUCES ET AUX MAINS

19.1. Positions à risque

Les activités effectuées par la main représentent un risque de lésion dans le cours du travail si des mouvements de flexion et/ou d'extension de la main sont effectués. De même, les déviations de côté radiale (du côté du pouce) ou cubitale (du côté du petit doigt), sont aussi à risque. Les prises en pince représentent un risque pour le poignet, mais particulièrement pour le pouce.

Figure 175. Flexion et/ou extension

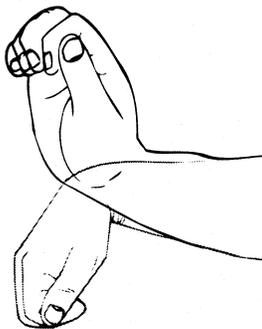
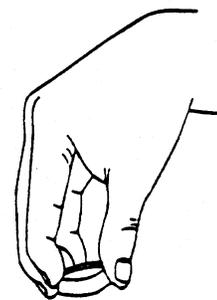


Figure 176. Déviation répétée ou continue



Figure 177. Prise en pince serrée



Source : PATRY et al., 1997, p. 6

19.2. Activités à risque dans le détartrage avec curette

Les traitements de nettoyage des dents qui comprennent souvent le détartrage (enlever le tartre des dents) sont effectués principalement par l'hygiéniste, mais il y a aussi des dentistes qui en font. La nature même de l'activité de détartrage comprend les postures mentionnées au point 14.2 *Accès ergonomique aux instruments utilisés*, page 172. Nous illustrons les postures incorrectes à partir d'un manuel sur l'instrumentation périodentale (Nield-Gehring et Houseman, 1996).

Figure 178. Extension du poignet (vers le dessus de la main)

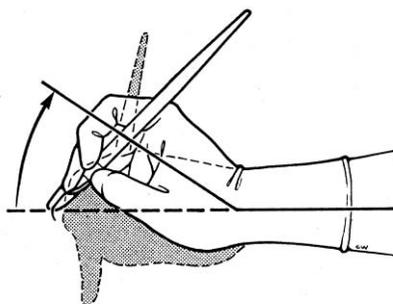


Figure 179. Flexion du poignet (vers l'intérieur de la main)

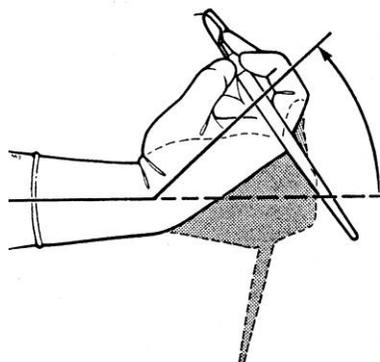


Figure 180. Déviation cubitale du poignet (du côté du petit doigt)

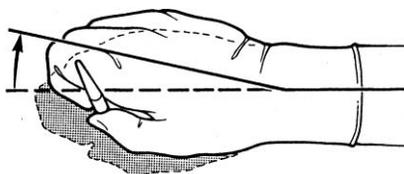


Figure 181. Déviation radiale du poignet (vers le pouce)

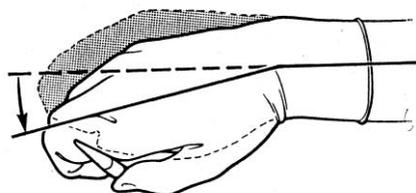


Figure 182. Prise de la curette en pince serrée

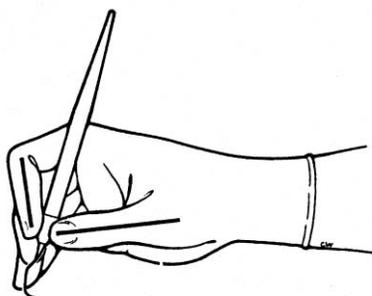
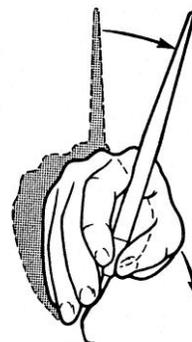


Figure 183. Mouvements combinés de déviation et de rotation



Source : NIELD-GEHRIG et HOUSEMAN, 1996, p. 74-75

19.3. Activités à risque pour les assistantes dentaires

Parmi ses tâches, l'assistante essaie de maintenir le champ opératoire propre dans la bouche du client. Pour ce faire, elle utilise le pistolet à air et à eau, la succion lente ou rapide et souvent les deux à la fois.

Selon sa position horaire autour du client et selon le quadrant sur lequel le dentiste travaille, ses poignets droit et gauche peuvent se retrouver en flexion, en extension, en déviation radiale (vers le pouce) ou cubitale (vers le petit doigt). Nous en donnons quelques exemples tirés d'un manuel scolaire puis observés chez des assistantes.

19.3.1. Tenue de la succion rapide

Photo 165.

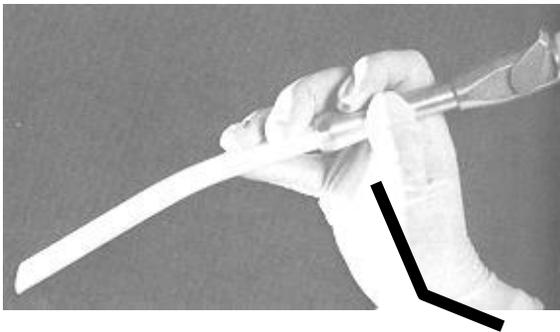
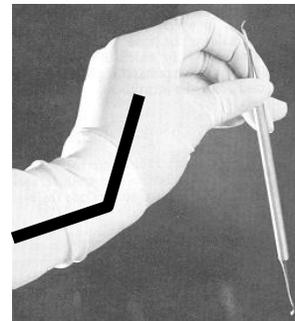


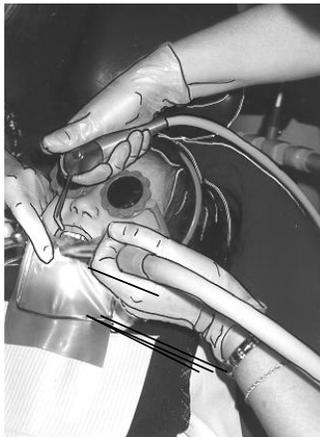
Photo 166.



Postures en extension du poignet pour tenir la succion rapide (à gauche) et passer un instrument (à droite).

Source : TORRES, 1995, p. 282 et 288
Images utilisées avec l'autorisation de Elsevier Science

Photo 167.



Posture en extension du poignet pour tenir la succion rapide avec la main gauche et la seringue à air et à eau avec la main droite.

Photo 168.



Poignet gauche plus droit en tenant la succion à droite et le pistolet à gauche.

19.3.2. Passage des instruments

Dans la technique à quatre mains, l'assistante passe les instruments au dentiste. Comme on peut le voir dans les illustrations suivantes, cette activité nécessite de nombreux mouvements de rotation des mains vers le bas (pronation) et vers le haut (supination). Les instruments ont un sens et le dentiste s'attend généralement à ce qu'on lui présente les instruments selon le sens précis à chacun.

Photo 169.



L'assistante dentaire a des instruments à la jonction des doigts pour les passer au dentiste.

Photo 170.



Elle tourne la main vers le haut pour que l'instrument, tenu par la jonction du petit doigt, soit dans le bon sens.

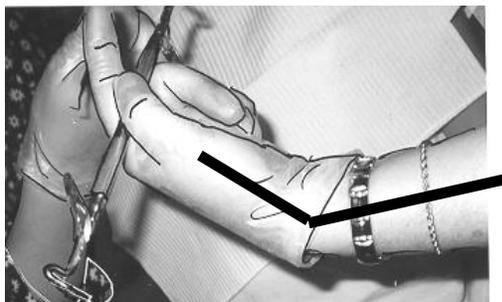


Photo 171.

Main en supination pour donner l'instrument qui contient l'amalgame.

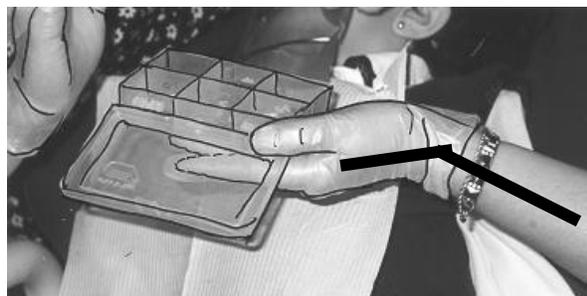
19.3.3. Maintien des produits

Photo 172.



L'assistante présente une lamelle qui contient un amalgame (petit rouleau blanc) qu'elle a préparé et moulé. Poignet en supination.

Photo 173.

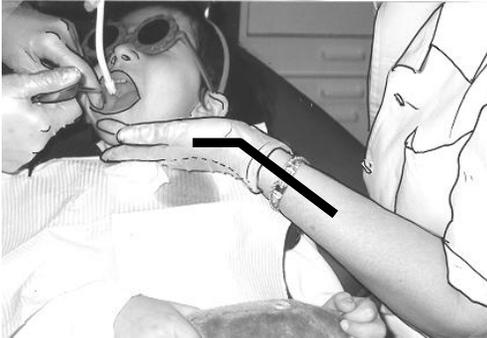


L'assistante présente une boîte pour que le dentiste y choisisse le produit adéquat. Poignet en extension.

19.3.4. Tenir les enfants immobiles

Durant plusieurs étapes du traitement dentaire, il est important que le client soit immobile. Ça se passe bien avec les adultes, mais ça se complique avec les jeunes enfants. L'assistante a alors un rôle important pour immobiliser la tête et ou le corps de l'enfant, avec ou sans effort selon les réactions de l'enfant.

Photo 174.



Poignet en extension pour tenir le menton de l'enfant.

Photo 175.



Poignet en flexion pour tenir les mains et le corps de l'enfant.

19.4. *Mouvements particulièrement à risque pour le pouce*

Une pince digitale crée sur le tendon et l'articulation des charges approximativement cinq fois plus élevées que les prises en forces (Chao *et al.*, 1976). Dans les facteurs de risque postural rapportés dans la documentation pour la main et le poignet, Kuorinka rapporte que la flexion du poignet entraîne une activation accrue des muscles fléchisseurs des doigts au moment de la préhension (Moore *et al.*, 1991). De même, la déviation cubitale du poignet entraîne une augmentation de la douleur et des signes pathologiques, si la déviation est supérieure à 20 degrés (Hunting *et al.*, 1981).

L'hygiéniste dentaire effectue des prises en pince sur des périodes prolongées. Ces prises sont souvent effectuées avec déviation des poignets : nombreuses flexions et extensions, souvent avec des déviations cubitales et radiales (voir *Figure 40, Figure 41*, page 67).

Parmi les causes, il faut compter les déviations du poignet vers le petit doigt (ulnaires) et vers le pouce (radiales), les mouvements de torsion de la main combinés à une prise serrée ou à une poigne vigoureuse (ex. : ouvrir un pot) et la pression du bout du pouce avec effort, particulièrement sur une petite surface. Lorsqu'elle enlève la plaque dentaire avec une curette, l'hygiéniste doit maintenir une force sur le pouce. Le risque est plus grand si les curettes sont lisses et de petit diamètre.

19.4.1. Problématique des seringues à air et à eau

Les seringues à air et à eau sont utilisées pour nettoyer et assécher la zone de travail. Elles présentent des problèmes pour le pouce, particulièrement lorsque les contrôles sont deux petits boutons qui sont pressés par le bout du pouce en hyperflexion, tel que présenté à la *Photo 176*. Des boutons plus larges présentent moins de problèmes, car ils peuvent être manipulés par le pouce au complet, en position droite (*Photo 177*).

L'assistante dentaire doit souvent tenir la seringue à air durant de longues périodes afin que le dentiste puisse voir dans son miroir. Cet équipement devrait avoir un contrôle « On-Off », si on l'utilise durant de longues périodes.

Photo 176.



Type de seringue à air et à eau qui présente des risques importants pour le pouce. Contrôle par deux très petits boutons par le bout du pouce en hyperflexion.

Photo 177.



Seringue à air et à eau avec grosses commandes qui sont moins exigeantes pour le pouce.

Lorsque le dentiste utilise une « turbine », il a souvent de la difficulté à travailler en vision directe. La dent doit être refroidie à l'eau et la visibilité dans le miroir est alors grandement réduite. Il existe, selon un fournisseur, des miroirs avec jet d'air incorporé qui permettraient au dentiste de travailler davantage en vision indirecte et favoriseraient de meilleures postures de travail pour lui et son assistante. Les turbines munies de lumière facilitent aussi la vision de la zone de travail.

Figure 184. Flexion et pression du bout du pouce

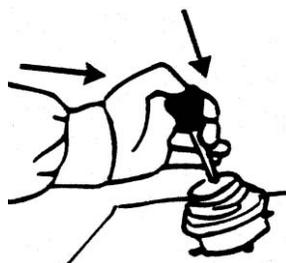
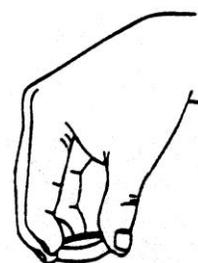


Figure 185. Flexion-extension du pouce avec effort



Figure 186. Préhension ou pince des doigts avec mouvement des poignets



Gestes de cisaillement.

Source : PATRY *et al.*, 1997, p. 4

19.4.2. Efforts du pouce en prise large

Une prise très large diminue la force de préhension et nécessite un plus grand effort pour produire une force donnée parce qu'elle ne permet pas aux muscles de fonctionner efficacement. Plus la pile est large, plus il y a de forces exercées par les fléchisseurs des doigts et du pouce.

Figure 187. Abduction ou extension du pouce sous contrainte



Source : PATRY et al., 1997, p. 4

Figure 188. Déviation du poignet avec pression du pouce

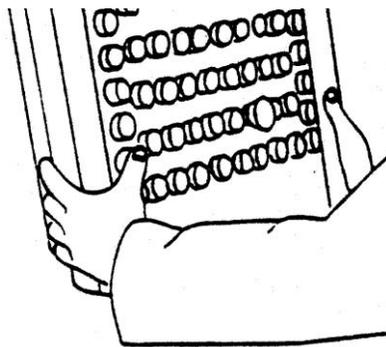
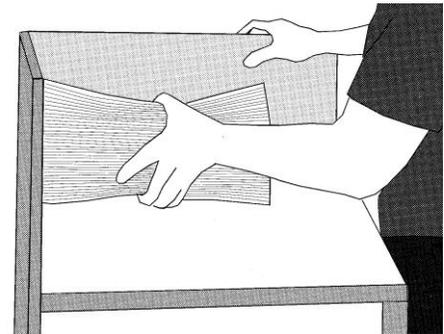


Figure 189. Prise large d'une pile de documents ou de dossiers qui demande beaucoup de force au pouce

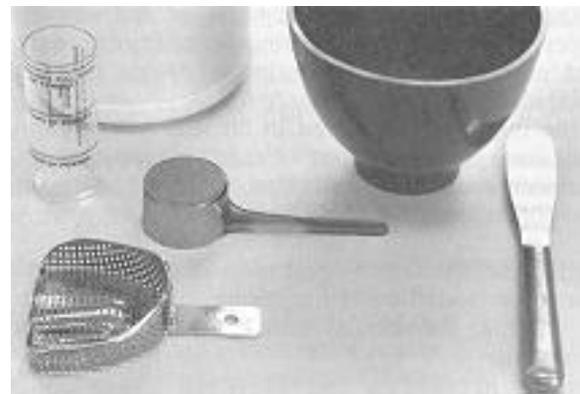


Source : LAGARDE et MÉNARD, ASP Imprimerie, 1996, p. 23

Photo 178.



Photo 179.



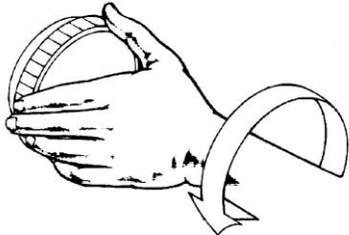
La prise d'empreinte est assez fréquente en clinique dentaire, surtout en orthodontie. Le mélange des produits exige une prise large telle qu'illustrée.

Source : TORRES, 1995, p. 368

Images utilisées avec l'autorisation de Elsevier Science

19.5. Autres activités à risque

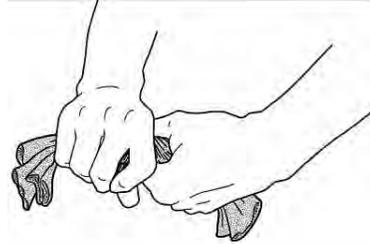
Figure 190. Ouvrir une porte



Le geste d'ouvrir une porte avec effort, particulièrement lorsque l'on porte une charge sur les bras, peut devenir une activité à risque pour les articulations du coude et du poignet.

Source : McLOED, 1986, p. 9

Figure 191. Geste de torsion de chiffon



Geste de torsion de chiffon qui peut affecter les nerfs et les tendons.

Figure 192. Mouvements répétés avec un ou plusieurs doigts



Figure 193. Préhension d'objet avec traction répétée

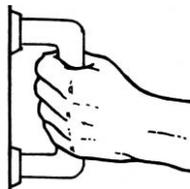


Figure 194. Préhension pleine main



Source : PATRY et al., 1997, p. 6

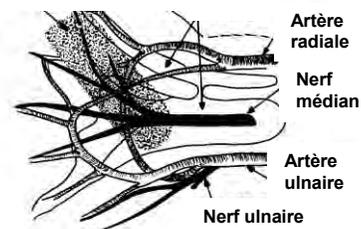
Les pinces à manches courts peuvent comprimer les zones nerveuses et vasculaires à l'intérieur de la main.

Figure 195. Compression dans la paume de la main par une pince à manches courts (1)



Figure 196. Compression dans la paume de la main par une pince à manches courts (2)

Contact de la paume avec le manche

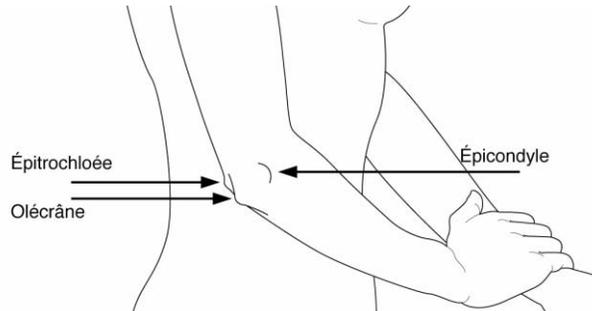


Source : CHAFFIN et ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, 1991, p. 421
Images utilisées avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

20. TMS AUX COUDES

20.1. Anatomie et physiologie du coude

Figure 197. Points d'attache des tendons au niveau du coude



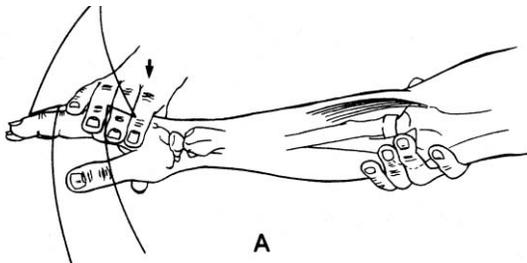
Plusieurs tendons des muscles responsables des mouvements des mains prennent leur origine près de la pointe osseuse du coude (l'olécrâne).

Des tendons s'attachent à deux petites bosses à environ 2 cm (1 pouce) de chaque côté. Sur le dessus du bras, c'est l'épicondyle. En mettant la main sur cette bosse et en tournant la main vers le haut et vers le bas, on sent le tendon rouler sur la petite bosse osseuse.

Sous le coude (du côté du petit doigt), c'est l'épitrôchlée. En effectuant la flexion de la main, on peut aussi sentir le tendon rouler sur cette petite bosse osseuse.

Les **muscles extenseurs** et **fléchisseurs** de la main et des doigts prennent leur origine au coude. Les extenseurs sont responsables des mouvements d'extension du poignet et de la main (vers le haut), alors que les fléchisseurs sont responsables des mouvements de flexion (vers le bas).

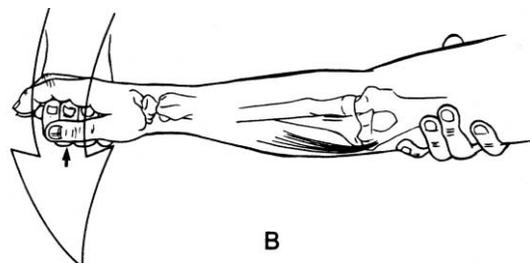
Figure 198. A. Muscles extenseurs épicondyléens situés au-dessus du coude



En présence d'inflammation, ils deviennent douloureux si l'on résiste à l'extension de la main vers le haut.

Source : DUPUIS et al., 1991, p. 513

Figure 199. B. Muscles fléchisseurs situés sous le coude



En présence d'inflammation, ils deviennent douloureux si l'on résiste à la flexion de la main vers le bas.

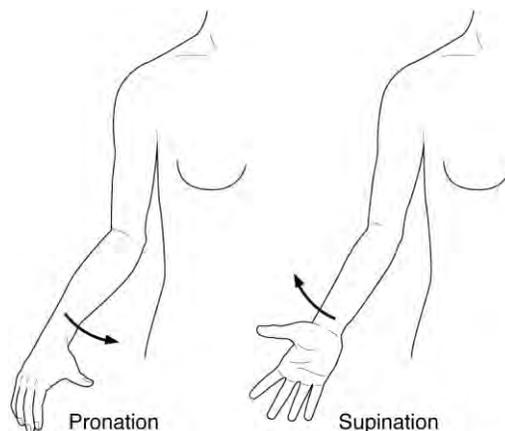
21. PATHOLOGIES DU COUDE

Lorsqu'il y a inflammation de ces tendons, selon le point d'attache, cela devient une **épicondylite** ou une **épitrochléite**. Les mouvements répétés peuvent causer des microruptures qui entraînent de l'inflammation et des douleurs. Selon les mouvements en cause, il peut s'agir d'une épicondylite (coude de tennis) ou d'une épitrochléite (coude du golfeur), même si la majorité des personnes atteintes n'ont jamais pratiqué l'un ou l'autre de ces sports.

21.1. Épicondylite

L'épicondylite se situe au-dessus du coude comme on a pu le voir à la *Figure 197*, page 205. Elle est reliée principalement aux mouvements de la main, particulièrement ceux de rotation et d'extension de la main.

Figure 200. Les mouvements de rotation de la main (pronation et supination) présentent un risque pour l'épicondylite



21.2. Épitrochléite

L'épitrochléite est reliée principalement aux mouvements de flexion de la main vers l'intérieur.

22. ACTIVITÉS À RISQUE DE TMS AUX COUDES

Les activités favorisant cette condition sont associées à des mouvements soudains et vigoureux du bras (d'où le nom de « coude de tennis »), à une forte charge statique et à des mouvements répétés de pronation (paume de la main vers le bas) et de supination (paume vers le haut), particulièrement s'ils combinent des mouvements d'extension.

22.1. Activités à risque pour l'épicondylite

22.1.1. Activités de détartrage avec curette

Les activités de détartrage avec curette entraînent des postures en rotation des poignets avec effort, comme nous l'avons vu précédemment.

22.1.2. Activités liées à des prises larges en extension

Photo 180.

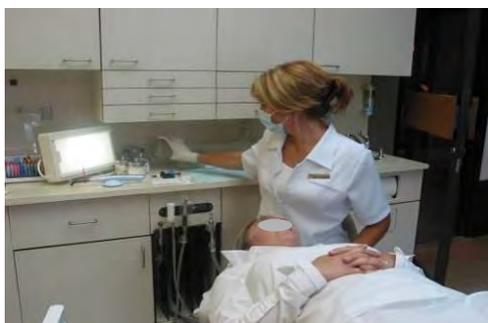
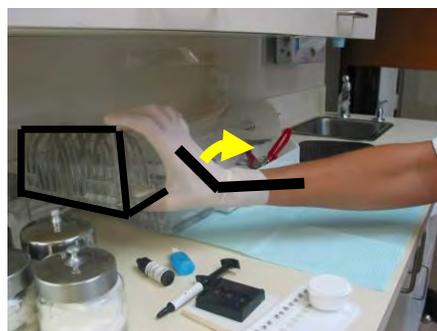


Photo 181.



Situation problématique : prise large avec les bras éloignés et le poignet en extension qui ont causé des épicondylites chez plusieurs assistantes dentaires et hygiénistes dans des cliniques d'orthodontie.

Photo 182.

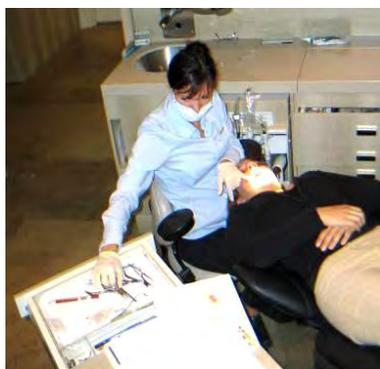


Photo 183.



Solutions : l'ajout d'un meuble à la droite de l'intervenant et la disposition des broches dans des enveloppes individuelles dans un tiroir muni de diviseurs ont éliminé les risques liés à cette prise éloignée avec effort.

22.1.3. Activités avec les poignets en extension et en rotation des mains chez les assistantes

Lors de traitements dentaires, l'assistante tient la succion rapide avec le poignet souvent en extension, comme nous l'avons vu précédemment. Elle donne souvent les instruments ou les produits en position de supination (paume vers le haut).

22.2. Activités à risques pour l'épitrôchléite

L'épitrôchléite est associée à des tâches requérant des mouvements de rotation vigoureux de l'avant-bras (d'où le nom de « coude du golfeur ») associés à des flexions statiques du poignet.

La tenue de la succion entraîne souvent des flexions statiques du poignet. Ces postures sont accentuées, si l'on tient la succion et le miroir en même temps.

Photo 184.



Poignet cassé (en flexion) pour tenir la succion.

Photo 185.



Lorsque le poignet est cassé (flexion importante), cela cause une contrainte au niveau des fléchisseurs.

Photo 186.



Poignet cassé (déviation ulnaire) pour tenir la succion et le miroir en même temps.

Photo 187.



SIXIÈME PARTIE – SOLUTIONS POUR LES TMS AUX COUDES, AUX POIGNETS ET AUX MAINS

23. DIMINUER LES POSTURES EN DÉVIATION DES POIGNETS

23.1. Conserver les poignets en position neutre

Conserver les poignets en position neutre, cela signifie avoir les poignets droits dans une posture naturelle. Une bonne référence pour cette position, c'est celle que l'on a lorsque l'on donne la main à quelqu'un. On remarque que le pouce est dirigé vers le haut, qu'il n'y a pas de flexion ni d'extension, la paume de la main n'est pas dirigée vers le haut, ni vers le bas, tel qu'on le voit aux photos suivantes.

Photo 188.

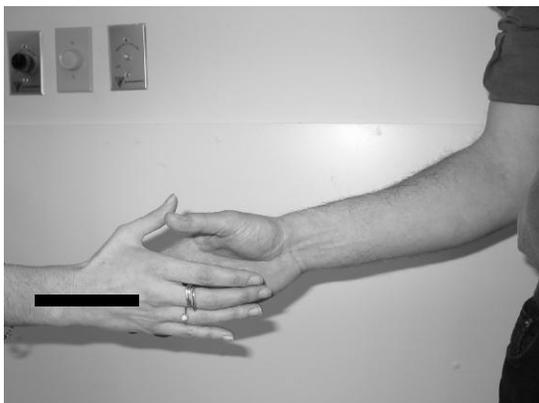
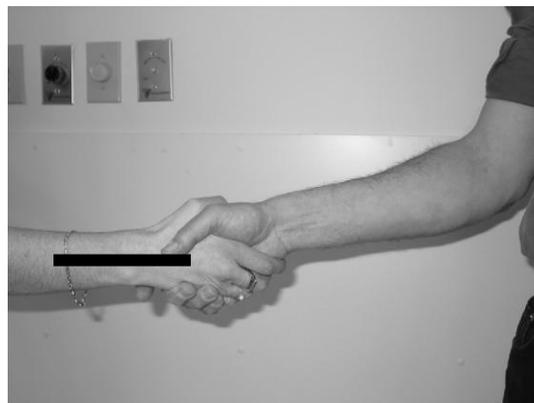


Photo 189.



Donner la main à quelqu'un est une bonne façon de se rappeler ce qu'est la position neutre des poignets, soit sans flexion, ni extension, ni pronation ou supination.

En prévention, on essaie donc de se rapprocher de cette position neutre le plus possible. Les solutions qui permettent de garder les poignets en position neutre diminuent les risques des TMS pour les coudes, les poignets, les pouces et les mains.

Lorsque l'intervenant dentaire réalise qu'il a le poignet « cassé », il devrait se demander comment il peut exécuter la tâche différemment pour avoir le poignet droit.

23.2. Donner le contrôle de la succion au client

Une des mesures les plus simples et les plus efficaces est de laisser le client tenir la succion. Si la force de la succion lente n'est pas suffisante, par exemple lors de l'utilisation des ultrasons, on peut ajouter un adaptateur à la succion rapide permettant d'utiliser un embout de pompe à salive sur la succion rapide. Utiliser davantage la

succion permet de limiter l'utilisation du bavoir et les repositionnements du client dans son fauteuil. Après un mois d'utilisation de cette méthode, les symptômes d'épitrachléite d'une hygiéniste avaient disparus.

Photo 190.



En tenant le gros fil de la succion rapide, le poignet gauche doit forcer contre le fil.

Photo 191.



En donnant la succion au client, cela libère la main gauche et diminue l'angulation du poignet gauche (déviation ulnaire, flexion et extension).

Photo 192.



En laissant la succion au client, les efforts pour le poignet gauche sont minimisés.

Photo 193.



En enseignant au client comment faire, il devient capable d'actionner le bouton pour la succion, au besoin. Si l'hygiéniste a besoin de l'utiliser, la succion est à proximité.

23.2.1. Utiliser des contrôles de succion à clip plutôt qu'un bouton rond

Photo 194.



Contrôle de succion à clip.

Photo 195.

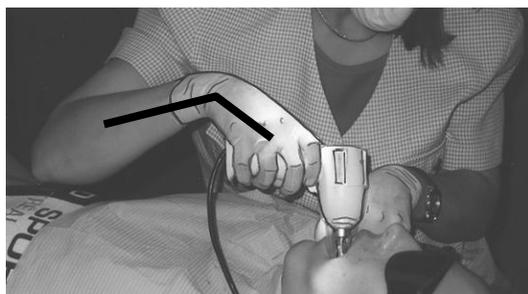


Contrôle à succion rond

23.3. Vérifier sa posture pour tenir la lampe à polymériser

Quand un équipement a une poignée, on a une tendance naturelle à le tenir par celle-ci. Toutefois, la lampe à polymériser devant être dirigée vers tous les recoins de la bouche, il arrive qu'elle demande une flexion importante du poignet. Des façons de faire différentes sont démontrées pour l'hygiéniste et l'assistante.

Photo 196.



Utilisation de la lampe avec le poignet fléchi de façon importante.

Photo 197.



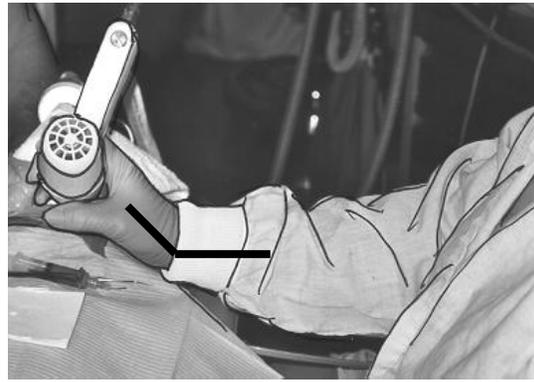
Changement de prise sur la lampe pour avoir le poignet droit.

Photo 198.



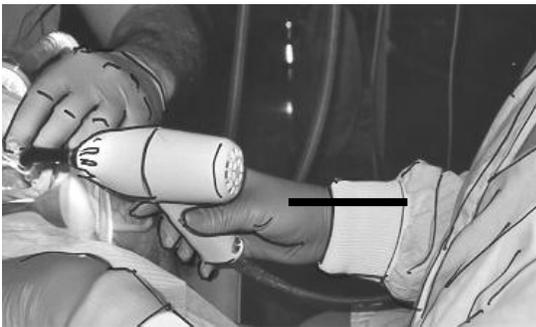
Tenue de la lampe avec le poignet droit et l'épaule en élévation.

Photo 199.



Tenue de la lampe avec poignet cassé et épaule basse.

Photo 200.



Posture souhaitée du poignet.

Photo 201.



Tenir le dessus de la lampe avec la main gauche permet d'avoir le poignet droit.

23.4. Empêcher les tubulures de tirer sur les instruments

Les fils de tous les instruments, surtout s'ils sont longs et lourds, entraînent les poignets vers l'extérieur. Ceci oblige donc des efforts des poignets vers l'intérieur pour contrer cette force.

Photo 202.



Manipulation de la caméra avec le fil qui tire vers le bas. Cela peut occasionner des déviations du poignet pour diriger la lentille vers chacune des dents du client.

Photo 203.



Faire tenir le fil de la caméra au client pour réduire la pression sur le poignet droit.

Photo 204.



Faire tenir le fil de la pièce à main au client pour réduire la pression sur le poignet droit.

Photo 205.



En faisant tenir à la fois la pièce à main et la succion au client, les efforts des poignets sont réduits de façon importante (droit et gauche).

Une autre façon de diminuer les contraintes liées à l'effort pour contrer la traction créée par le poids des fils consiste, pour l'intervenant dentaire, à entourer les fils autour de son avant-bras.

Photo 206.



Tourner le fil des ultrasons autour de l'avant-bras.

Photo 207.



Tourner le fil de la pièce à main autour de l'avant-bras.

Photo 208.



Faire tenir le fil de la pièce à main au client pour réduire la pression sur le poignet droit.

Photo 209.

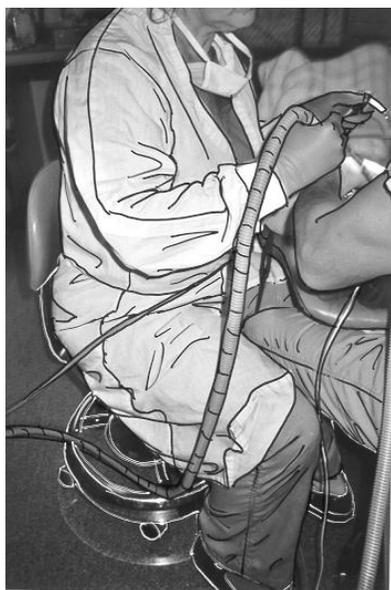


En faisant tenir à la fois la pièce à main et la succion au client, les efforts des poignets sont réduits de façon importante (droit et gauche).

Source : Hu-Friedy

Il n'est pas toujours possible de faire tenir le fil de succion rapide au client (exemple : en cas d'anesthésie). Le gros fil de la succion rapide représente un poids qui tire sur le poignet. En l'entourant autour du bras, on diminue les efforts de façon importante.

Photo 210.



Fil de la succion rapide qui tire sur le poignet.

Photo 211.



En entourant le fil autour du bras, on diminue son poids.

24. MAIN QUI TIENT LE MIROIR ET ÉCARTE LA JOUE EN APPUI

Les problèmes de l'épaule, du coude et du poignet gauche chez une hygiéniste ou un dentiste droitier sont liés aux efforts pour effectuer l'écartement des joues, libérer une zone de travail et assurer la visibilité avec le miroir (pour une gauchère, inverser les côtés mentionnés).

« ... Vous n'êtes pas des artistes, prenez des appuis!... » était le conseil donné à certains dentistes, hygiénistes et aux assistantes dentaires durant leur formation. Un dentiste qui travaille toujours à la position à 11 h, depuis environ 20 ans et n'a aucune douleur, a toujours au moins **un doigt de chaque main** sur un point d'appui.

24.1. Les appuis externes de la main gauche sur la joue (os zygomatique)

Les appuis sur le haut des joues droite ou gauche du client (os zygomatique) permettent de stabiliser le bras, le poignet et la main gauche qui tient le miroir et de réduire les efforts de maintien de postures statiques de l'épaule gauche.

Ces appuis sur le haut de la joue gauche (os zygomatique), pour la main gauche (chez un droitier), sont plus naturels en position à 11 h et 12 h. Lors d'un test, une cliente a dit que c'était inconfortable lorsque l'on tirait sur sa joue avec le miroir dans le vide (sans appui), car elle sentait davantage les rebords du miroir à chaque fois que celui-ci bougeait. Lorsque l'hygiéniste prenait appui sur sa joue, cela ne la gênait pas.

Photo 212.



Appui sur la joue gauche du client pour tenir le miroir (quadrant 2).

Photo 213.



Appui sur la joue droite du client pour tenir le miroir (quadrant 4).

24.2. Les appuis sur la joue droite (os zygomatique)

Les appuis sur le haut de la joue droite (os zygomatique) sont indiqués lorsque le travail est effectué à côté de la tête du client. En position à 10 h, le bras gauche doit être ramené du même côté et non au-dessus de la tête du client. Exemple :

- appui externe sur la joue droite (os zygomatique) pour tenir le miroir, pour traiter le buccal du quadrant 4 ;
- appui externe sur la joue droite (os zygomatique) avec le dessus des doigts, pour écarter la joue avec l'index, pour traiter le buccal du quadrant 4 en vision directe.



Photo 214.

Appui externe sur le haut de la joue droite (os zygomatique).

24.3. Les appuis sur les deux canines

Pour le buccal avant, prendre appui sur les deux canines qui écartent les lèvres en même temps, en vision directe.

24.4. Les appuis sur le menton



Photo 215.

Lors de l'utilisation de certains instruments dont les ultrasons, l'appui sur le menton permet de maintenir les poignets droits.

25. INSTRUMENTS SÉCURITAIRES

25.1. Utiliser des curettes de plus grand diamètre

En prenant un très petit objet, les muscles fléchisseurs des doigts se raccourcissent au point de perdre leur capacité contractile. Ceci est pire si le poignet est fléchi, ce qui raccourcit davantage les muscles fléchisseurs des doigts (Chaffin, 1991).

Pour diminuer la force de la prise, utiliser des curettes de plus grand diamètre. La croyance populaire veut que l'alternance de curettes de petit et de grand diamètre n'a pas de fondements biomécaniques. Lorsque la curette est plus petite, ce sont les mêmes muscles qui entrent en action que lorsqu'on utilise des plus gros, mais il faut contracter davantage les muscles pour arriver aux mêmes résultats.

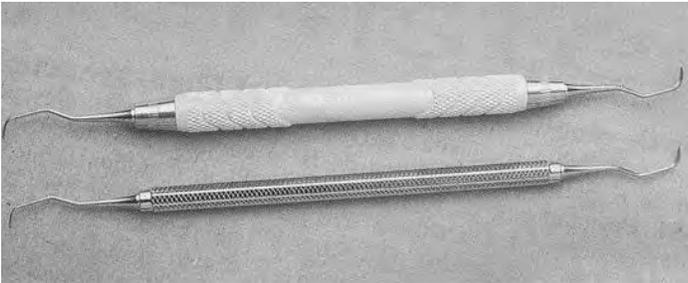


Photo 216.
Curettes de petit et de grand diamètre.

25.2. Utiliser des curettes bien tranchantes

- Aiguiser plus souvent les curettes pour diminuer les efforts ;
- changer de curette aussitôt que le tranchant est moins efficace ;
- remplacer les curettes trop usées ;
- avoir du temps alloué spécifiquement à l'aiguisage, au moins deux fois par semaine.

25.3. Utiliser des curettes de différentes courbures

Les curettes à courbures variées ou tranchantes des deux côtés permettent de rejoindre plus facilement les différentes zones de la bouche.

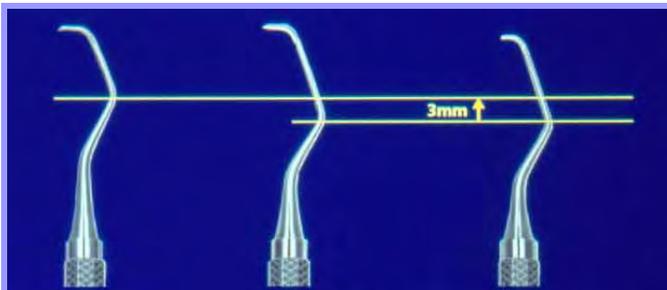


Photo 217.
Exemple de curettes de différentes courbures pour réduire les postures contraignantes des poignets.

25.4. Utiliser des miroirs de plus grand diamètre



Photo 218.

Miroirs de petit et de grand diamètre à une ou à deux faces. Le miroir à deux faces augmente l'accès pour la vision indirecte (Hu-Friedy).

25.5. Utiliser des ultrasons sus et sous-gingivaux

Augmenter le temps d'utilisation des ultrasons est la principale façon pour diminuer les efforts reliés au curettage. Les ultrasons sont plus efficaces lorsqu'on applique très peu de force. En effet, si on utilise une force latérale, cela diminue l'action vibratoire (Gotteher, 1997). Si ce n'est pas déjà fait, se procurer les embouts pour permettre d'utiliser les ultrasons aussi pour les traitements en sous-gingival, particulièrement des embouts gauches et droits.

Une des résistances des hygiénistes à utiliser davantage les ultrasons est la quantité d'eau et d'aérosols générés lors de leur utilisation. Il est recommandé de faire rincer préalablement la bouche du client avec une solution antimicrobienne pour diminuer les microbes dans les aérosols. N'utiliser que la quantité d'eau minimale requise. Il semble que les modèles qui génèrent plus de chaleur aux embouts requièrent plus d'eau pour les refroidir. Par ailleurs, les modèles par piézoélectrique et de nouveaux modèles en magnétostriction généreraient moins de chaleur, donc nécessiteraient moins d'eau.

Plusieurs études (Woodall *et al.*, 1993) indiquent que les ultrasons sont aussi efficaces que les curettes pour enlever le tartre supra et sous-gingival. Les traitements en sous-gingival requièrent des embouts spéciaux, plus petits, soit environ de la taille d'une sonde. Comme leur utilisation n'est pas évidente, il est suggéré de suivre une formation sur leur utilisation. Une hygiéniste nous a révélé qu'à la suite de douleurs importantes au thorax qui avaient nécessité un arrêt de travail de six mois, elle effectue maintenant plus de 90 % des curettages avec un appareil *Piezon*.

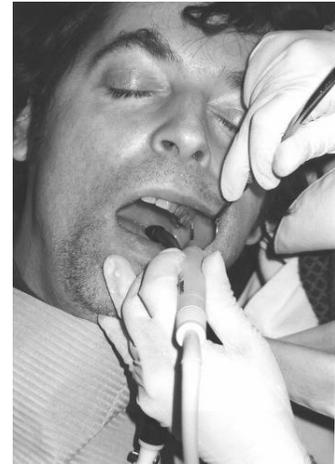
Photo 219.



Photo 220.



Photo 221.



L'utilisation des ultrasons (ici un *mini-Piezon*) permet de travailler avec les bras plus relâchés, les poignets près de la position neutre (droits) et de rejoindre les différents quadrants (hygiéniste gauche).

Il existe deux sortes d'ultrasons :

- par magnétostriction : bâtonnets ou lamelles superposés (25 000 à 30 000 cycles/s) (ex. : *Cavitron*) ;
- par piézoélectrique : cristal de quartz (29 000 à 40 000 cycles/s) (ex. : *Piezon EMS-400* ou *mini-Piezon*).

25.5.1. Utiliser des embouts gauches et droits

Selon les types d'ultrasons, l'embout universel (généralement droit) et des embouts avec angulations spécifiques (droite et gauche) sont requis. Les embouts gauche et droit permettent de bien suivre les courbes des dents.



Photo 222.

Pointes sous-gingivales gauche et droite. Ces pointes sont particulièrement utiles dans les conditions suivantes :

- poches profondes
- surfaces proximales
- bifurcations
- contacts serrés
- molaires mal positionnées
- surfaces concaves des dents.

Coûts des embouts sous-gingivaux :

- avec le *EMS-400* ou *mini-Piezon* : 160 \$ X 3 = 480 \$;
- avec le *Cavitron Slimline Focused Spray* de Dentsply, à pointe sans boyau d'eau externe, env. 3 pour 249 \$.

25.5.2. Vérifier l'usure des embouts sous-gingival

L'usure de l'embout sous-gingival diminue de façon importante l'efficacité des ultrasons :

- 1 mm d'usure peut résulter en 25 % de perte d'efficacité ;
- 2 mm d'usure peut résulter en 50 % de perte d'efficacité

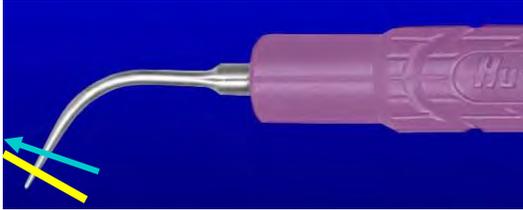


Photo 223.

Importance de vérifier la longueur de l'embout.

L'utilisation de tout instrument vibrant par la main entraîne la contraction involontaire des muscles de l'avant-bras. Il est donc recommandé de relâcher souvent la pression (micropauses d'une seconde) pour rétablir la circulation du sang.

Précautions avec le Piezon et mini-Piezon

Suivre les indications des fabricants quant à leur utilisation (ex. : utiliser avec suffisamment d'eau) et à leur stérilisation. Pour la pièce à main du *mini-Piezon* dans l'appareil *Statim*, il est recommandé d'utiliser le cycle plastique emballé durant dix minutes. L'utilisation du cycle court de trois minutes non emballé entraîne une détérioration précoce et une perte d'efficacité de l'appareil. Au besoin, disposer de deux appareils.

25.5.3. Comparaison entre les efforts, postures et mouvements avec les curettes et les ultrasons

Tableau 25 – Curettes et ultrasons

CURETTES	ULTRASONS
Prise serrée pour empêcher la curette de tourner.	Prise légère comme une sonde.
Force requise pour déloger le tartre.	Peu de force requise.
Mouvements répétitifs larges des poignets et des doigts.	Légers mouvements continus de « brossage » ou « effaçage ».
Placement des embouts sous les dépôts.	Position des embouts comme pour une sonde.
Position des poignets et des bras selon la direction de la force à appliquer.	Position plus relâchée des bras et des poignets.
Pas de vibration.	Présence de vibration.

25.6. Utiliser différents embouts pour la succion rapide

Pour contrer les difficultés ou réticences relatives à la quantité d'eau générée par les ultrasons, il existe des embouts de succion qui peuvent faciliter le travail. En effet, selon le type d'embout, il sera plus ou moins facile d'enlever l'eau près de l'embout des ultrasons.



Photo 224.

L'embout droit pour la succion rapide le plus souvent utilisé est long, ce qui peut entraîner des postures en abduction pour l'épaule et le poignet du bras qui la tient.

25.6.1. Utiliser un embout de succion rapide à angle

Photo 225.



Embout à succion rapide à angle.

Photo 226.



On remarque que l'épaule est plus relâchée et que le poignet est dans une position plus neutre.

25.6.2. Utiliser un embout de succion rapide court

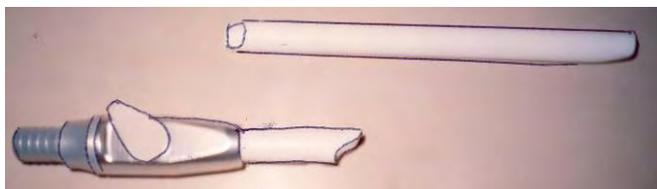


Photo 227.

Embout à succion rapide court.



Photo 228.

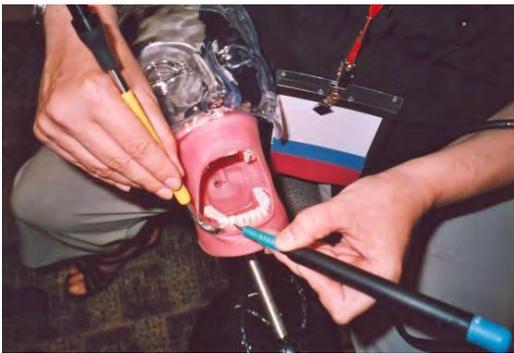
On remarque que l'épaule est plus relâchée et que le poignet est dans une position plus neutre avec un embout plus court.

25.6.3. Utiliser un miroir avec succion



Photo 229.
Miroir avec succion.

Photo 230.



Miroir avec succion positionné près de l'embout des ultrasons pour les dents antérieures.

Photo 231.



Miroir avec succion positionné près de l'embout des ultrasons pour les dents postérieures.

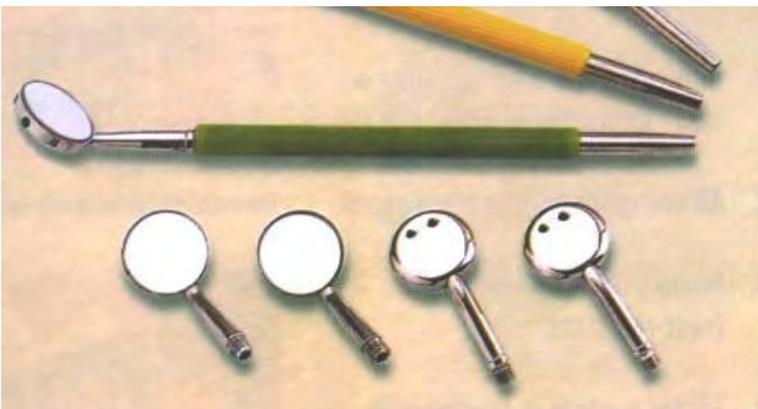


Photo 232.

Les miroirs avec succion ont 4 ouvertures sur les côtés ou aucune, 2 ou 4 ouvertures à l'arrière. Ils ont des manches ou des têtes interchangeable. Cie Hager. Coût : 200 \$ pour 5 miroirs, adaptateurs et tubes.

25.6.4. Utiliser un embout de succion avec écarte langue

Certains clients ont la langue qui vient gêner le travail avec les instruments. Il existe des « écarte-langues » munis de succion.



Photo 233.

Embouts de succion muni d'écarte langue (2 types).

25.6.5. Utiliser un triangle pour pouvoir appuyer l'embout à succion sur la joue du patient



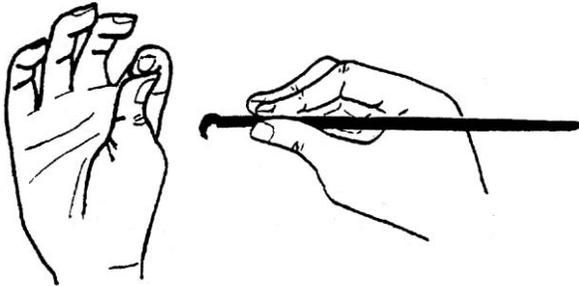
Photo 234.

Petits triangles semi-rigides et jetables (environ 4,5 cm par côté) sur lesquels on peut appuyer l'embout de la succion rapide lors d'interventions de longues durées sur une même dent.

26. DIMINUER LE TRAVAIL EN PINCE DU POUCE

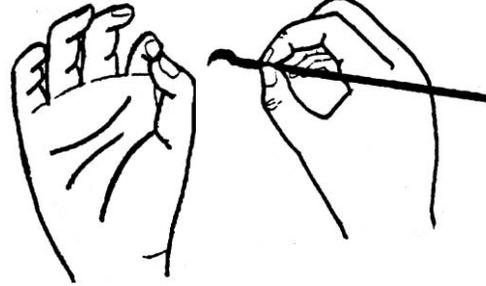
26.1. Type de pince à privilégier

Photo 235.



Pince plate plus exigeante sur les tendons du pouce.

Photo 236.



Pince avec pouce et doigt arrondis moins exigeant sur les tendons du pouce.

Source : KOLBER, American Public Health Association, 1998, p. 264

26.2. Réduire les activités à risque pour le pouce au travail

Il est important d'identifier les activités dans lesquelles le pouce doit exercer un effort en pince afin de les modifier le plus tôt possible, et ce, dans toutes les activités au travail. En effet, si l'on sollicite la région qui a des symptômes, on prolonge le temps de récupération (Bleecker, 1998, p. 352).

- Diminuer les efforts reliés aux tubulures, voir exemples cités précédemment.
- Utiliser des outils dont le manche a un diamètre plus large.
- Ne pas maintenir la force sur l'outil lorsqu'il n'est pas utilisé.
- Ne pas soulever ou transporter de piles de dossiers ou de gros livres.
- Effectuer tous les soulèvements d'objet à deux mains et sans utiliser le pouce en extension (ex. : ne pas soulever de cabaret à instruments ou de panier à stérilisation avec une seule main).
- Déplacer de petites quantités d'objets à la fois.
- Ne pas se servir du pouce atteint pour effectuer la barre d'espacement à l'ordinateur.
- Ne pas serrer la souris avec le pouce, mais l'utiliser avec la main ouverte et relâchée.
- Utiliser une souris verticale.

26.3. *Modifier la prise du miroir si douleurs en le tenant entre l'index et le majeur*

Une hygiéniste a trouvé une façon de diminuer les prises en pince du pouce gauche qui tient le miroir.

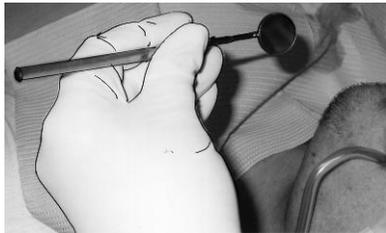
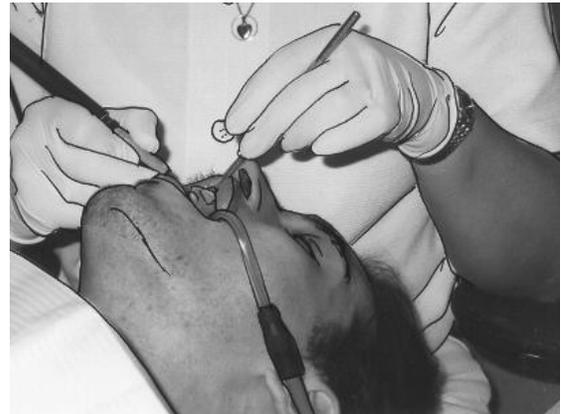


Photo 237.
Prise en pince du miroir.

Photo 238.



Photo 239.



Prise du miroir entre l'index et le majeur pour diminuer l'effort du pouce.

26.4. *Utiliser des crayons de plus grand diamètre pour diminuer les efforts en pince*

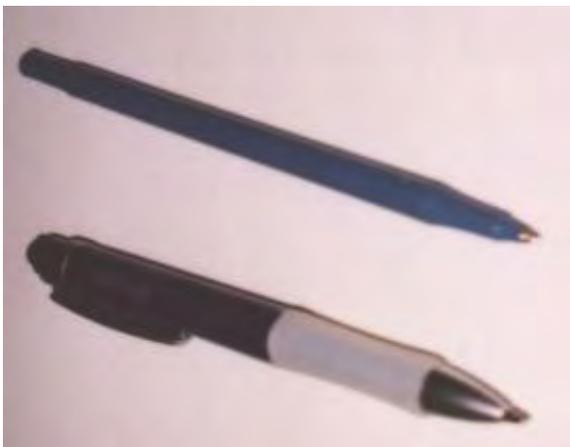


Photo 240.
Les crayons de gros diamètre sont préférables si des douleurs sont ressenties lors de l'écriture. Ils sont essentiels en présence de la crampe d'écrivain ou de la ténosynovite de De Quervain.

26.5. **Modifier la prise du crayon si douleurs en écrivant**

Photo 241.



Photo 242.



Prise modifiée entre l'index et le majeur si douleurs en écrivant

26.6. **Réduire les activités à risque pour le pouce hors travail**

La main est impliquée dans pratiquement toutes les activités qu'on effectue, que ce soit au travail ou à la maison. La ténosynovite de De Quervain rend difficiles bon nombre de gestes simples dans la vie de tous les jours.

En présence de symptômes au pouce, en plus d'éliminer les efforts du pouce dans les activités de travail, il est aussi important d'identifier les activités dans lesquelles le pouce doit exercer un effort dans la vie quotidienne et modifier cette situation le plus tôt possible, sinon, on peut compromettre la guérison. Voici les façons de réduire les activités à risque qu'une hygiéniste avec des atteintes aux deux mains a trouvées.

- Utiliser un ouvre-boîte électrique.
- Ajouter un ouvre-pot en dessous de l'armoire.
- Mettre un élastique autour des bouchons des pots.
- Se munir de couteaux dentelés, coupant facilement les aliments.
- Acheter des pintes de lait plus petites ou les prendre avec les deux mains.
- Se munir de poêles antiadhésives plus légères et d'accessoires de plastique.
- Utiliser de la vaisselle plus légère (ex. : *Corel*).
- Se doter d'un malaxeur ergonomique qui permet d'avoir le poignet droit (ex. : marque *Ergo* disponible chez *Canadian Tire*).
- Se brosser les dents avec une brosse à dents électrique.
- Porter un soutien-gorge sans attaches.
- Mettre toujours des gants lorsqu'il fait froid, sinon les symptômes peuvent durer jusqu'à deux jours.

- Avoir le poignet droit lorsqu'on est couché. Si l'on n'y parvient pas, utiliser une orthèse de positionnement souple la nuit (disponible en pharmacie).
- Baisser les pantalons avec toute la main plutôt qu'avec le pouce.
- Baisser les bas avec les doigts qui glissent sur le pied plutôt qu'avec le pouce.
- Sortir le linge de la laveuse ou de la sècheuse en petites quantités à la fois ou demander à quelqu'un d'autre de le faire.
- Faire livrer l'épicerie à l'auto.
- Demander à quelqu'un d'autre de déballer l'épicerie.
- Utiliser un lave-vaisselle à bouton pression plutôt qu'avec un cadran qui tourne.
- Se doter de robinets d'évier et de douche avec manette à levier (ex. : bec de canne) plutôt qu'un robinet qu'on tourne.
- Remplacer les poignées de portes rondes par des poignées de porte à bec de canne.

L'ensemble des recommandations faites par les ergothérapeutes aux personnes arthritiques peuvent inspirer les aménagements de la vie quotidienne des personnes souffrant de douleurs aux mains, aux pouces ou aux poignets.

26.7. Réduire les efforts à la source en équipant les clients

Malgré l'enseignement répété des hygiénistes, un bon nombre des clients ont de la difficulté à avoir une hygiène dentaire adéquate avec une brosse à dents standard et à passer la soie dentaire. Il en résulte des efforts importants des hygiénistes pour enlever le tartre. D'après Paraskevas (2005), dans les pays industrialisés, la personne moyenne se brosse les dents moins d'une minute. De plus, l'efficacité dépend de facteurs telles la dextérité et la régularité. Le brossage n'est pas efficace pour enlever la plaque des régions interdentaires. Plusieurs clients ne savent pas que le brossage nettoie seulement 70 % de la surface des dents.

26.7.1. Brosses à dents électriques

Dans plusieurs cliniques en parodontie, le coût d'une brosse à dents électrique est compris dans le prix d'un plan de traitement. Dans les dernières années, leur coût est devenu plus accessible. Lorsqu'elles sont utilisées de façon adéquate (ex. : sans exercer de pression sur les gencives), leur efficacité a été démontrée dans plusieurs études.

26.7.2. Encourager l'utilisation d'un porte-soie

De même, de nombreux clients qui ne passent pas la soie, ou ont de la difficulté à le faire, y arrivent plus facilement avec un porte-soie. Des cliniques ont commencé à en donner à leurs clients. Elles aident particulièrement les clients qui ont les dents serrées, des difficultés de manipulation ou qui détestent se mettre les doigts dans la bouche.

Photo 243.



Brosse à dents électrique.

Photo 244.



Porte-soie muni d'un réservoir de fil dentaire.

Photo 245.



Porte soie sans réservoir.

27. DURÉE DES PÉRIODES DE TRAVAIL

Les longues périodes de temps passées aux mêmes activités, particulièrement lorsque des efforts sont appliqués, peuvent générer des atteintes aux articulations aux poignets, aux coudes, aux épaules, au cou et au dos. Les inconforts, la fatigue ou des douleurs aux articulations sont des indices que leurs capacités sont dépassées et que la situation est à risque de lésion.

27.1. Introduire des micro et minipauses

- En cours de travail, relâcher fréquemment ses mains :
 - laisser tomber les bras et secouer les mains ;
 - écarter les doigts lorsqu'on change d'instrument ;
- Voir *Fiche de pause exercices*, page 184, celles-ci seront également utiles pour les coudes, les poignets et les mains.

27.2. Introduire des pauses

Dans les demi-journées de cinq heures, introduire un arrêt minimal de 15 minutes.

27.3. Planifier le travail

- Diviser les longs traitements en plusieurs rendez-vous ;
- alterner, dans l'horaire, des cas lourds et des cas légers ;
- éviter les journées de 12 heures. La fatigue et la douleur qui persistent le lendemain de journées de travail de 12 heures sont des indicateurs que cette période est trop longue. Cette pratique courante dans les cliniques dentaires est un facteur de risque important pour le développement des TMS aux coudes, poignets et mains et devrait être révisée ;
- éviter les longues périodes de travail sans interruption, particulièrement lorsque des efforts sont appliqués : faire alors des arrêts au moins aux 15 minutes, cela permet également au client de relâcher ses mâchoires.

28. MOYENS DE RÉCUPÉRATION MUSCULAIRE

La fiche de pauses exercices pour le cou, les épaules, le haut et le bas du cos présenté page 184 permettra aussi de soulager les coudes et les avant-bras. Les exercices qui sont spécifiques pour les coudes et les poignets dépendront s'il existe déjà une atteinte ou non.

28.1. *Ne pas augmenter les risques par des traitements de renforcement*

Un certain nombre d'hygiénistes consultent des professionnels de la santé (médecin, ergothérapeute, physiothérapeute, etc.) pour des douleurs aux mains même s'il n'y pas d'arrêt de travail.

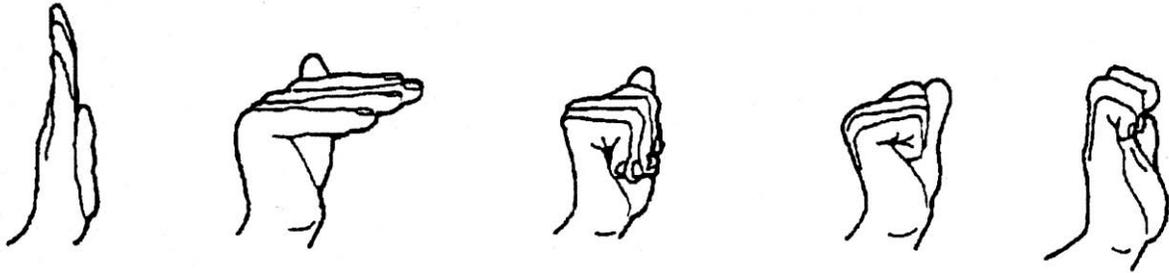
Kolber (1998) fait une mise en garde sur le type d'exercices à faire pour tenter de résoudre les problèmes de douleur ou de fonctionnement des mains. Elle précise que les exercices de renforcement de la main qui imposent de la force aux muscles fléchisseurs de la main peuvent être contre-indiqués, car ils s'ajoutent à l'exposition cumulative des tâches du travail dentaire.

Kolber (1998) précise que le fait de fournir suffisamment de repos et de temps de récupération aux muscles fatigués est probablement plus bénéfique que de tenter de renforcer les muscles par des exercices de renforcement vigoureux. Elle affirme que de faire exécuter des exercices à des muscles déjà fatigués par une demande excessive au travail n'est pas recommandé.

EXERCICES RECOMMANDÉS

Le type d'exercices recommandés pour la main consiste à des réchauffements qui favorisent la diffusion du liquide synovial (le lubrifiant des tendons de la main et des doigts).

Figure 201. Exercices de réchauffement de la main



Exercices de réchauffement de la main, aussi appelés exercices pour faire glisser les tendons qui, en aidant à la diffusion du liquide synovial, permettent de réduire la friction entre les tendons.

Source : KOLBER, American Public Health Association, 1998, p. 247

Kolber recommande aussi des étirements des muscles des avant-bras avant le travail et quelquefois dans la journée.

Figure 202. Exercice pour les muscles fléchisseurs

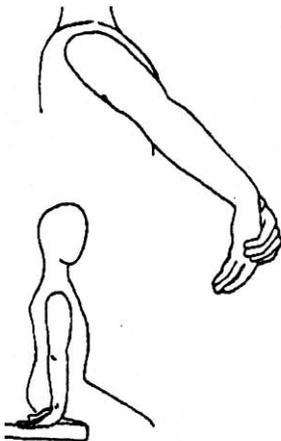


Figure 203. Exercice pour les muscles extenseurs

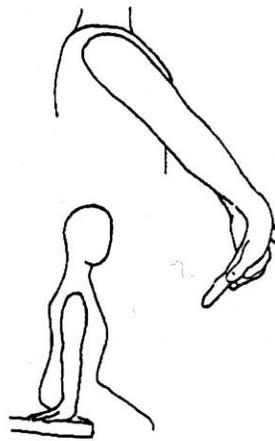


Figure 204. Plus le poing est fermé, plus l'étirement des muscles extenseurs est grand



Source : KOLBER, American Public Health Association, 1998, p. 248

Kolber précise que les étirements de courte durée permettent aux muscles de se contracter plus efficacement et les préparent à prendre des charges. Les étirements tenus de 30 à 60 secondes sont plus efficaces pour allonger les tissus mous. Les étirements devraient être faits doucement, sans coups, et ne devraient pas causer de douleur. La douleur indique que les limites du tendon et du muscle sont dépassées. Trop étirer peut causer des déchirures ou des blessures.

En présence d'un diagnostic de syndrome du canal carpien, à la suite de l'augmentation des pressions à l'intérieur du canal carpien lors des postures en flexion et en extension (voir 18.1.2 *La posture des poignets influence la compression dans le canal carpien*, page 193), les exercices mentionnés à la *Figure 171*, page 194, ne devraient pas être exécutés à moins d'indications médicales très précises.

SEPTIÈME PARTIE – SYNTHÈSE DES SOLUTIONS

29. SOLUTIONS POUR PRÉVENIR ET DIMINUER LES DOULEURS AUX ÉPAULES, AU COU, AU HAUT ET AU BAS DU DOS DES HYGIÉNISTES (H), DENTISTES (D) ET ASSISTANTES (A)

SOLUTIONS	INTERVENANTS TOUCHÉS
MÉTHODES DE TRAVAIL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajouter un adaptateur à la succion rapide pour y installer un embout de succion lente et la donner au client (lui passer la tubulure sous l'aisselle gauche et lui montrer comment actionner le bouton « On-Off »). 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter le temps passé dans les positions à 11 h et 12 h. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En plus des appuis internes sur les dents, avec la main gauche, prendre des appuis externes sur les os du haut de la joue des clients. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Travailler avec les coudes près du corps et les bras fléchis d'environ 45°. 	H et D
ÉQUIPEMENTS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avoir un tabouret dentaire dont l'appui lombaire s'avance. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser un tabouret avec appuie-coudes mobiles en gel qui supporte le poids des bras et partage le poids du haut du corps. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser davantage les ultrasons et disposer d'embouts sous-gingivaux. 	H
ENVIRONNEMENT	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'assurer d'avoir au moins 46 cm (18") à l'arrière du dossier du fauteuil du client incliné pour se positionner facilement à 11 h et 12 h. Au besoin, éloigner le fauteuil du client du comptoir arrière. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'assurer d'avoir assez d'espace pour que l'assistante puisse se placer face à la tête du client plutôt qu'en flexion latérale et en torsion du dos. 	A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avoir ses instruments en avant de soi (non en arrière), à sa droite (droitier). 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Au besoin, ajouter des chariots à instruments ou des plateaux télescopiques fixés au mur. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avoir un comptoir muni d'une unité mobile pour l'assistante. 	A
AJUSTEMENT DU FAUTEUIL DU CLIENT	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire asseoir le client avec le dossier déjà incliné à environ 30°, pour qu'il soit moins craintif et inconfortable quand on incline le dossier plus bas. 	H, D et A

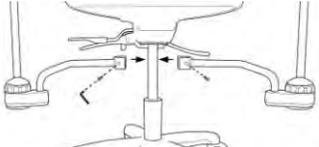
SOLUTIONS	INTERVENANTS TOUCHÉS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rehausser le fauteuil du client pour pouvoir passer les jambes en dessous du dossier. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abaisser le dossier du fauteuil du client pour que sa tête soit bien à plat. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuster le fauteuil pour que la hauteur de la bouche du client soit environ au mi-thorax de l'intervenant dentaire. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajuster la tête fixe pour que le dessus de la tête du client soit à l'égalité de son rebord. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Au besoin, (dossier sans tête ou client de petite taille), ajouter un coussin articulé pour rapprocher sa tête du rebord de la tête. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'appuyer le thorax au rebord de la tête ou être en contact avec le dessus de la tête du client. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour permettre à l'assistante d'être face à la bouche du client, au besoin, le dentiste et l'assistante intercalent une jambe. 	D et A
ORGANISATION DU TRAVAIL ET MOYENS DE RÉCUPÉRATION MUSCULAIRE	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ À la maison, faire des étirements sous la douche-massage à l'eau chaude. (voir au tableau suivant, recommandations identiques) 	H, D et A

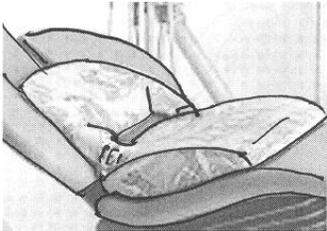
30. SOLUTIONS POUR PRÉVENIR ET DIMINUER LES DOULEURS AUX COUDES, AUX POIGNETS ET AUX MAINS DES HYGIÉNISTES (H), DENTISTES (D) ET ASSISTANTES (A)

SOLUTIONS	INTERVENANTS TOUCHÉS
MÉTHODES DE TRAVAIL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajouter un adaptateur à la succion rapide pour y installer un embout de succion lente et la donner au client (lui passer la tubulure sous l'aisselle gauche et lui montrer comment actionner le bouton « On-Off »). 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faire tenir les tubulures qui tirent vers le bas par le client (ex. : pièce à main, caméra). 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enrouler les tubulures qui tirent vers le bas autour de l'avant-bras. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Changer les tubulures raidies ou trop courtes. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ En plus des appuis internes sur les dents, avec la main gauche, prendre des appuis externes sur l'os du haut de la joue du client. 	H et D
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser davantage les ultrasons et disposer d'embouts sous-gingivaux qui permettent de travailler les poignets plus droits (position neutre) et diminuent les efforts en flexion, extension et rotation des mains. 	H
ÉQUIPEMENTS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter le temps d'utilisation des ultrasons. 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les appareils à ultrasons qui requièrent moins d'eau de refroidissement (génèrent moins d'aérosols et moins de résistance des clients) tels les appareils piézoélectriques (ex. : <i>mini-Piezon</i>) qui requièrent moins d'eau que ceux à magnétostriction (ex. : <i>Cavitron</i>). 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Remplacer les curettes trop usées. 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser des curettes de large diamètre. 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avoir des curettes à courbures variées qui permettent de rejoindre plus facilement les différentes zones de la bouche. 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne pas porter des gants trop petits. 	H, D et A
ENVIRONNEMENT	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avoir une unité mobile et la rapprocher de la zone de travail. 	A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avoir les instruments à portée de la main droite (pour les droitiers) Au besoin, ajouter un chariot mobile ou un bras articulé à droite pour mettre les instruments. 	H, D et A

SOLUTIONS	INTERVENANTS TOUCHÉS
<p align="center">ORGANISATION DU TRAVAIL (SOLUTIONS AUSSI PERTINENTES POUR LES PROBLÈMES AUX ÉPAULES, AU COU, AU HAUT ET AU BAS DU DOS)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prévoir des pauses. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introduire des micropauses fréquentes (quelques secondes) à l'intérieur du travail pour relâcher les muscles et permettre au sang d'y circuler. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éliminer les horaires de travail de 12 heures. 	H, D et A
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planifier du temps dans l'horaire pour l'aiguisage des curettes, au moins deux fois par semaine. 	H
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alternner les cas lourds et les cas légers. 	H et D
<p align="center">MOYENS DE RÉCUPÉRATION MUSCULAIRE</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour diminuer les effets du travail en posture statique, faire des étirements contraires aux postures adoptées durant le travail, idéalement au moins quatre fois par jour. 	H, D et A

31. PRODUITS ET FOURNISSEURS 2007

PRODUITS		FOURNISSEURS ☎
<p>APPUIE-COULES MOBILES EN GEL POSIFLEX</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabouret avec cylindre standard (5,5") : 1 380 \$ à 1 680 \$ ▪ Tabouret avec cylindre long (8,5") et repose-pied pour assistante : 1 480 \$ 		<p>Fabricant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.posiflexdesign.com 1 888-767-4353 <p>Distributeur (3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Henry Schein Ash ArconaSinclair ▪ Patterson Dentaire 514 745-4040 1 800 363-1812 www.pattersondental.ca ▪ Sinclair 450 766 1277 1 800 663-7393 www.sinclairdental.com
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 appuie-coudes et adaptateur à ajouter à un bon tabouret : 660 \$ 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Henry Schein Ash ArconaSinclair ▪ Patterson Dentaire 514 745-4040 1 800 363-1812 www.pattersondental.ca ▪ Sinclair 450 766 1277 1 800 663-7393 www.sinclairdental.com
<p>TABOURET D'ASSISTANTE AVEC SUPPORT THORACIQUE ÉLARGI EN APPUIE-COULES POSIFLEX 8</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Larges appuie-coudes en forme de « 8 » et appui lombaire : 1 350 \$ 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinclair 450 766 1277 1 800 663-7393 www.sinclairdental.com
<p>COUSSIN EN TRIANGLE</p> <p>Pour rapprocher la tête du client au bout du fauteuil dentaire. À mettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ sous les genoux d'un client adulte ; ▪ sous les fesses d'un enfant. <p>Muni de 2 sangles pour accrocher au mur si non utilisé. Coût : 195 \$</p>		<p>Fabricant et distributeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ www.posiflexdesign.com 1 888-767-4353

<p>COUSSIN ARTICULÉ SIRONA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût : env. 280 \$ 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patterson Dentaire 514 745-4040 1 800 363-1812 www.pattersondental.ca
<p>COLLET CERVICAL FERME DE 2,5 POUCES (6,5 CM)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût : env. 14 \$ 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pharmacies
<p>DOUCHE-MASSAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût : 25 \$ à 100 \$ 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grandes surfaces, quincailleries
<p>PETIT CHARIOT À GAUCHE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour déposer les ultrasons 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fournisseurs dentaires
<p>PETIT CHARIOT À DROITE OU BRAS ARTICULÉ À DROITE</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour accrocher les instruments dynamiques (à tubulure) et déposer le plateau d'instruments 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fournisseurs dentaires

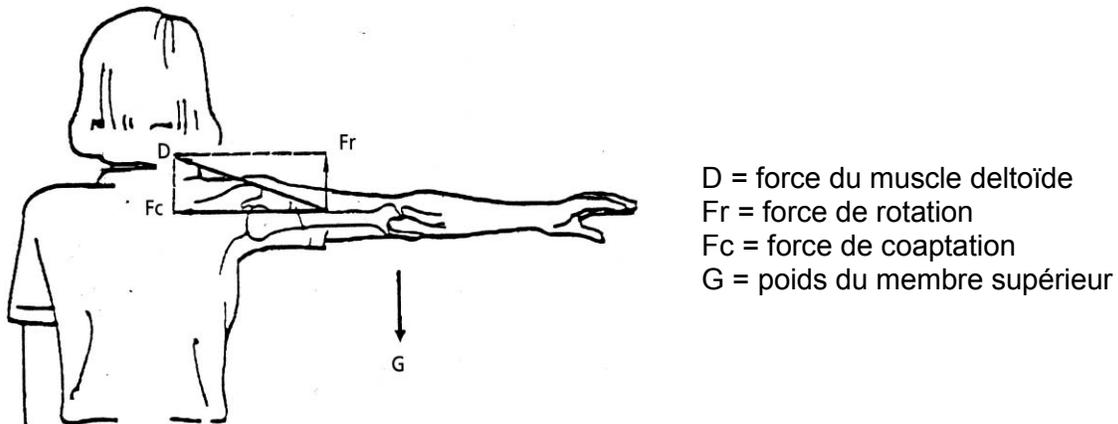
ANNEXE 1 – DONNÉES COMPLÉMENTAIRES

1. ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DE L'ÉPAULE

1.1. Composantes des forces de l'épaule

Lorsque le bras travaille en extension, les forces de rotation et de coaptation de la tête humérale impliquées dans le mouvement de l'épaule sont augmentées dû à l'effet de bras de levier. La coaptation est la force développée par les muscles qui sert à rapprocher et à maintenir les surfaces articulaires entre elles. La force de rotation permet le mouvement du bras (*Figure 1*).

Figure 1. Composantes des forces de rotation et de coaptation dans un mouvement de l'épaule



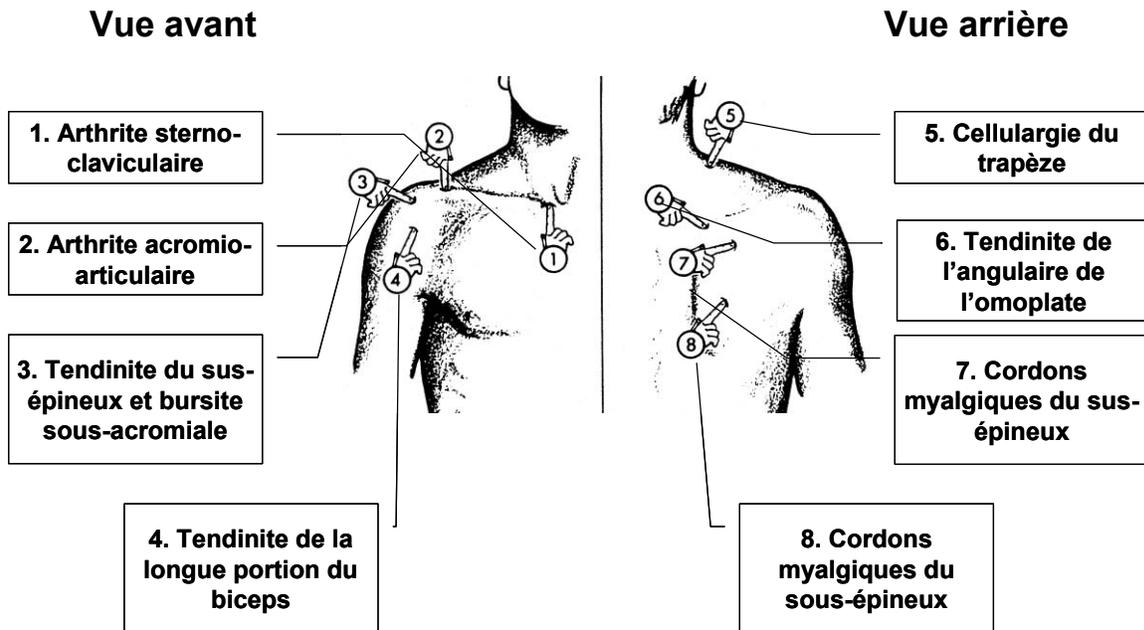
Source : PATRY et al., 1998, p. 4

Les muscles de la coiffe des rotateurs et le tendon de la longue portion bicipitale sont plus particulièrement impliqués dans ces mouvements (Patry, 1998). Les mouvements fréquents d'extension des bras représentent une contrainte importante pour ces muscles de l'épaule.

1.2. Repères corporels pour les douleurs aux épaules

Dans leur livre *Pathologie médicale de l'appareil locomoteur*, Dupuis et al., (1991) ont illustré l'ensemble des points douloureux de l'épaule. Ils sont illustrés à la figure suivante.

Figure 2. Repères

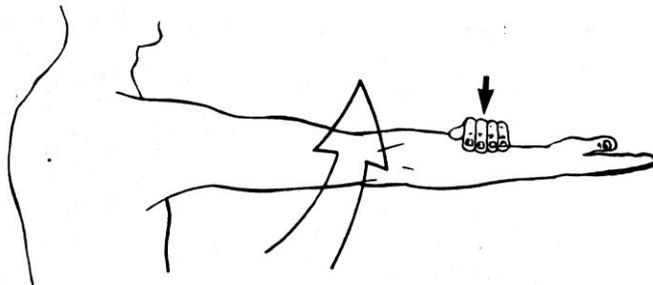


Source : DUPUIS et al., 1991, p. 485

1.3. Tendons des biceps (longue et courte portion)

En rotation interne, le biceps long devient un fléchisseur horizontal. Une des principales manœuvres diagnostiques de la ténosynovite de la longue portion bicipitale est l'élévation contrariée du bras en plaçant l'avant-bras en supination.

Figure 3. Manœuvre d'élévation contrariée du bras, aussi appelée test de Speed ou Palm-up test

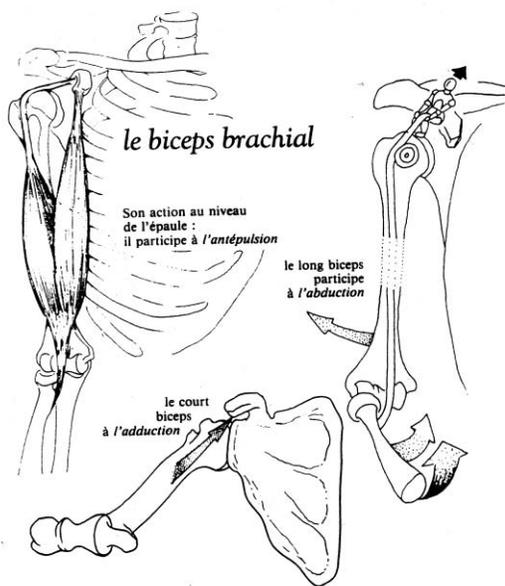


Source : DUPUIS et al., 1991, p. 486

En plus des muscles de la coiffe des rotateurs, le muscle du long biceps participe à l'abduction telle que présentée à la *Figure 4*. En rotation interne, les deux cepts du biceps sont impliqués. Le travail d'hygiéniste est souvent exécuté avec le bras en flexion et les mouvements de la main sont effectués avec une alternance de pronation et supination.

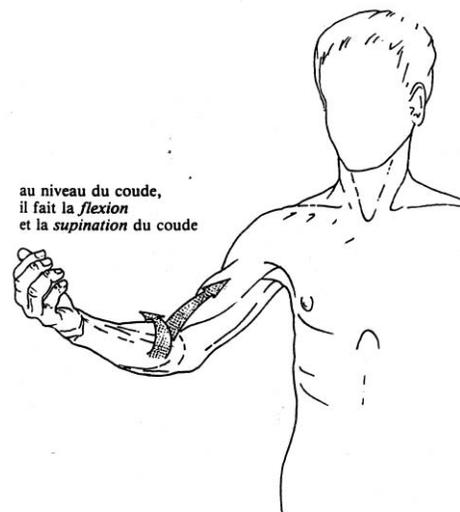
Ces activités mettent en action le muscle long du biceps (aussi nommé la longue portion bicipitale), tel que vu à la *Figure 5*.

Figure 4. Action du biceps brachial qui participe à l'abduction



Source : CALAIS-GERMAIN, 1993, p. 129

Figure 5. Action du biceps brachial lors de la flexion, la supination du coude et la rotation interne de l'épaule

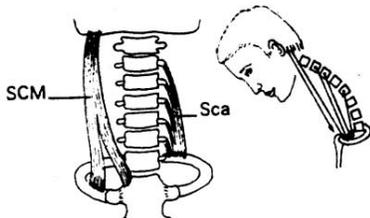


Source : CALAIS-GERMAIN, 1993, p. 147

2. ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DU COU

Le maintien prolongé du cou en flexion avant et latérale entraîne un effort de plusieurs muscles pour retenir le poids de la tête et permettre les différents mouvements dans plusieurs directions. En plus du trapèze supérieur déjà mentionné, il y a souvent plusieurs muscles qui exercent un effort combiné pour les différentes postures. Nous n'en présentons que quelques-uns qui ont déjà été identifiés par les thérapeutes d'une hygiéniste en orthodontie qui suivait des traitements pour douleurs au cou, soit le sternocléidomastoïdien (SCM) et les scalènes.

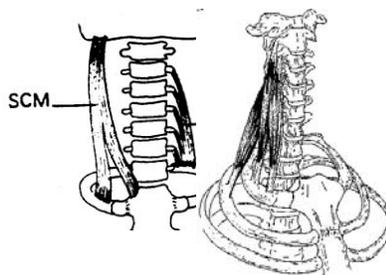
Figure 6. La flexion du cou sollicite plusieurs muscles, dont les scalènes et le SCM



Les scalènes agissent d'un seul côté : ils attirent les cervicales en inclinaison latérale et en rotation du côté opposé.

Source : CAILLIET. *Les névralgies cervico-brachiales*, Éditions Masson, 1978, p. 24

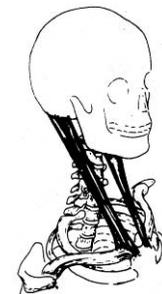
Figure 7. Les scalènes antérieur, moyen et postérieur



Les scalènes (antérieur, moyen et postérieur) vont de la 3^e à la 6^e vertèbre cervicale et se terminent sur la première côte près du sternum.

Source : CALAIS-GERMAIN, 1991, p. 86

Figure 8. Le muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM)



Le muscle sternocléidomastoïdien (SCM) est l'élevateur de la partie interne de la clavicle et du sternum.

Source : CALAIS-GERMAIN, 1991, p. 122

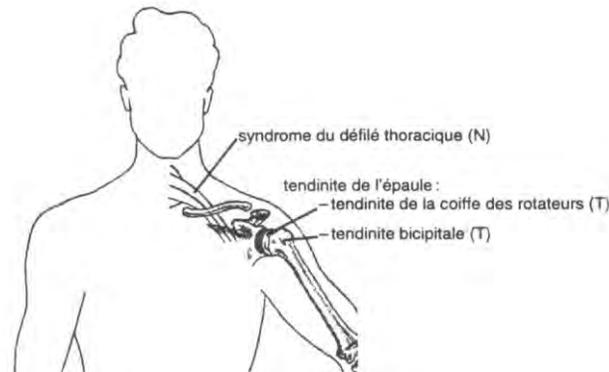
2.1. Pathologies

2.1.1. Syndrome du défilé thoracique (SDT)

Le syndrome du défilé thoracique peut être divisé en neurogène et en vasculaire. Comme les formes vasculaires sont rares, cette section traitera du neurogène.

Aussi appelé « syndrome thoraco-cervico-brachial », le défilé thoracique est un syndrome **neuromusculaire** dû à la compression des nerfs entre le cou et l'épaule. Le plexus brachial (neurologique) peut être coincé dans son passage de la colonne cervicale au bras. Les lésions siègent surtout dans l'intervalle compris entre les vertèbres cervicales (à partir de C4) et la première vertèbre dorsale (D1) (Kuorinka, 1995).

Figure 9. Syndrome du défilé thoracique



Source : KUORINKA, 1995, p. 26

Selon les racines cervicales touchées, les problèmes rencontrés varient : douleurs au cou, aux épaules, aux bras, céphalées occipitales, troubles de la vision tels la fatigue visuelle et l'inconfort, les larmes, parfois la paresthésie ou la perte de la sensibilité dans les zones touchées.

On retrouve souvent à l'examen radiologique des déformations caractéristiques des vertèbres cervicales. Ce trouble se caractérise par la fatigue et par un affaiblissement des muscles des épaules ainsi que des douleurs à ce niveau lors de l'exécution de certains mouvements (Putz-Anderson, 1988, p. 19-20).

2.1.2. Pathologie fonctionnelle

En 9.1 *Pathologies fonctionnelles des muscles*, page 110, la pathologie fonctionnelle a été présentée avec les principaux muscles affectés. Dans le tableau suivant, on complète avec l'ensemble des muscles pouvant devenir hyper ou hypotoniques.

Annexe : Tableau 1 – Déséquilibres entre différents groupes de muscles

MUSCLES À FONCTION POSTURALE PRÉDOMINANTE QUI ONT TENDANCE À DEVENIR RÉTRACTÉS ET HYPERTONIQUES	MUSCLES QUI ONT TENDANCE À DEVENIR HYPOTONIQUES, ATROPHIÉS ET FAIBLES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trapèzes supérieurs ▪ Levator scapulae ▪ Certains érecteurs du rachis ▪ Grand et petit pectoraux ▪ Sternocléidomastoïdien ▪ Fléchisseurs et rotateurs de l'épaule ▪ Quadratus lumborum ▪ Ilio-psoas ▪ Certains érecteurs spinaux lombaires 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rhomboïdes ▪ Trapèzes inférieurs ▪ Serratus antérieur ▪ Fléchisseurs profonds du cou ▪ Abdominaux ▪ Fessiers ▪ Quadriceps

Source : VADEBONCŒUR, 1995, p. 161

2.1.3. Étapes du programme thérapeutique pour pathologie fonctionnelle

Les douleurs au dos et au cou des intervenants en clinique dentaire évoluent souvent vers la chronicité, c'est-à-dire qu'elles reviennent malgré les traitements de chiropractie, physiothérapie, etc. tel qu'on a pu le constater lors des sondages auprès des hygiénistes dentaires (voir 1.4 , page 18). Les éléments qui peuvent augmenter ou diminuer les douleurs myofaciales mentionnées au *Tableau 20*, page 115, sont aussi pertinents pour les pathologies fonctionnelles.

Le D^r Vadeboncoeur relève que plusieurs travaux expérimentaux (électromyogramme) suggèrent nettement que tout muscle rétracté ou raccourci inhibe son antagoniste (ex. : le triceps est l'antagoniste du biceps) affaibli, de sorte que tout renforcement est irrationnel dans ces conditions. De plus, ce sont les muscles à prédominance posturale qui sont suractivés et hypertoniques, d'où la logique de les étirer et de les inhiber, non de les renforcer par des exercices actifs.

Il propose une approche thérapeutique pour ce type de problème, en précisant qu'il faut d'abord intervenir précocement sur les facteurs de risque (les médecins et les physiothérapeutes devraient être familiers avec les termes énoncés). L'ordre des traitements proposés est le suivant.

Annexe : Tableau 2 – Étapes du programme thérapeutique

PREMIÈRE ÉTAPE : TECHNIQUE D'ÉLONGATION ET D'ASSOULISSEMENT MUSCULAIRE
<ul style="list-style-type: none">▪ Exercices actifs d'élongation musculaire (« stretching ») sous la douche, dans le bain ou la piscine ; courtes séances au travail durant les périodes de repos (surtout ne pas faire d'exercice de renforcement dans un premier temps).▪ Étirements manuels passifs précédés de massages décontractants.▪ Gymnastique posturale correctrice en position cyphosante cervicale et lombaire : rééducation posturale dirigée.▪ Technique de relaxation psychotonique.
DEUXIÈME ÉTAPE : TECHNIQUE DE CORRECTION DES DYSFONCTIONS ARTICULAIRES
<ul style="list-style-type: none">▪ Médecine naturelle ; techniques de relaxation postisométrique ou d'inhibition postfacilitation.
TROISIÈME ÉTAPE : RECONDITIONNEMENT AÉROBIQUE PROGRESSIF
<ul style="list-style-type: none">▪ En piscine, si possible.▪ Poursuivre la première étape pour le maintien des gains.

Source : VADEBONCŒUR, mai 1995, p. 162

2.1.4. Traitements pour cordon myalgique

Herbert *et al.*, (1998) précisent que les traitements impliquent un suivi en physiothérapie, des étirements des muscles contractés et le massage des zones hyperirritables. Les massages à la glace et à la chaleur et autres traitements (ex. : ultrasons ou stimulation électrique) visent à réduire les spasmes musculaires.

3. ANATOMIE, PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIES DE LA MAIN

3.1. Pathologies de la main (lésions tendineuses)

Les tendinites inflammatoires sont particulièrement fréquentes en ce qui concerne la main. Étant donné l'importance et la quantité de gaines synoviales de la main, la plupart des tendinites sont en fait des ténosynovites. On peut observer des ténosynovites avec épanchement, des ténosynovites sténosantes sèches et, exceptionnellement, des tendinites d'insertion (Dupuis *et al.*, p. 575).

Les causes sont multiples :

- microtraumatismes répétés survenant au cours d'activités professionnelles, par exemple chez la dactylo, l'écrivain, le pianiste, la couturière ;
- lésions dégénératives du tendon qui le rendent plus fragile en cas de traumatisme ;
- maladies infectieuses : infections à staphylocoque, tuberculose, gonococcie ;
- maladies inflammatoires et métaboliques (arthrite rhumatoïde, tendinite goutteuse, etc.).

Les physiatres Dupuis et Leclaire (1991) précisent qu'en l'absence de maladies infectieuses ou inflammatoires métaboliques et en présence de microtraumatismes répétés, ces lésions sont présumées être reliées au travail.

3.1.1. Ténosynovite inflammatoire non spécifique des fléchisseurs

Selon Dupuis *et al.*, (1991), chez l'adulte, la ténosynovite inflammatoire non spécifique est généralement d'origine microtraumatique. Chez l'enfant, elle résulte d'une anomalie anatomique congénitale. Elle se présente souvent sous la forme sèche et sténosante et plus rarement sous la forme exsudative.

À la région palmaire, elle siège habituellement au niveau du tendon fléchisseur profond d'un doigt en regard de l'articulation métacarpophalangienne et, beaucoup moins fréquemment, au niveau de la première phalange. Ce sont les tendons de l'index, du médus et de l'annulaire qui sont les plus fréquemment atteints ainsi que le pouce.

Figure 10. Ténosynovite nodulaire sténosante des fléchisseurs profonds des doigts



Source : DUPUIS et al., 1991, p. 577

Parfois, la douleur est ressentie uniquement lors de la flexion active du doigt, mais le plus souvent, elle commence par une sensation d'accrochage, pas nécessairement douloureuse, à l'extension de la 2^e phalange du doigt, particulièrement au lever ou après des périodes d'inactivité. À un degré plus avancé, l'extension active ne peut pas être complétée et nécessite l'assistance de l'autre main. Le mouvement est alors douloureux et s'accompagne d'un déclic, comme si quelque chose venait de céder. Dans certains cas, le passage est si douloureux que le sujet n'étend plus complètement le doigt, ce qui peut mener au raccourcissement permanent du tendon.

Les tendons fléchisseurs et extenseurs de la main sont très vulnérables en raison de leur localisation superficielle et de la fonction de la main dans le maniement d'outils tranchants ou dans la préhension et la manipulation d'objets aux aspérités lacérantes. Il peut donc y avoir lacération.

3.1.2. Crampe professionnelle

Il existe, particulièrement à la main, des dystonies de fonction qui surviennent à l'occasion de mouvements volontaires précis et répétitifs. Elles sont liées à certaines professions : écrivain, instrumentiste, tailleur, sculpteur et sont appelées crampe professionnelle de l'écrivain ou encore crampe de l'instrumentiste, etc. La crampe de l'écrivain peut se présenter sous forme de crispation tonique sur le crayon, de fatigue intense de la main, ou de tremblements à petites secousses rapides (trémulations). Elle est généralement localisée aux trois premiers doigts de la main, mais peut aussi s'étendre aux muscles de l'avant-bras, du bras et même de l'épaule.

3.1.3. Névrite digitale

Ce désordre résulte de l'utilisation d'outils manuels qui compriment les nerfs des doigts. Le problème est observé quand des forces élevées sont utilisées pour tenir des manches de petit diamètre. Les symptômes incluent des engourdissements et des picotements de la main et des doigts.

ANNEXE 2 – INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LE TRAVAIL DE L’HYGIÉNISTE DENTAIRE

1. DÉROULEMENT D’UN TRAITEMENT DE NETTOYAGE

Comme mentionné précédemment, la durée des « traitements actifs » de nettoyage varie d’un client à l’autre selon la condition de la dentition. Les nettoyages s’effectuent par étapes dont la durée varie également. C’est la présence et le type de tartre qui déterminent principalement la durée des traitements. Pour établir une approximation du temps passé à chaque étape, une moyenne des pourcentages de durée des étapes des six traitements étudiés a été utilisée. Les étapes s’effectuent généralement dans la séquence ci-dessous. Les activités de rinçage et de succion sont effectuées à plusieurs reprises en cours de traitement. Il n’y a pas toujours de pause, mais quand il y en a, elles proviennent du client ou de l’hygiéniste et à une ou plusieurs reprises. L’examen qui survient au tout début se poursuit à différentes étapes du traitement :

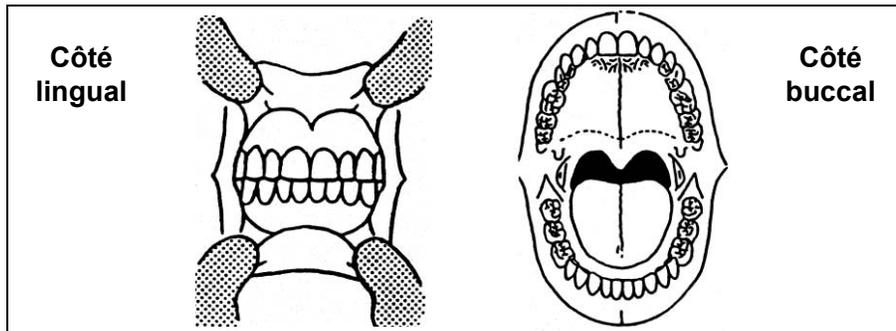
- examen (10 %) ;
- ultrasons (15 %) ;
- curettage (41 %) ;
- pause (8 %) ;
- polissage (13 %) ;
- rinçage et succion (7 %) ;
- application de la soie dentaire (5 %).

2. RÉGIONS DE LA BOUCHE

L’hygiéniste doit faire le tour de toute la bouche plusieurs fois. La bouche est divisée en quadrants (*Figure 2*, page 250) et en régions :

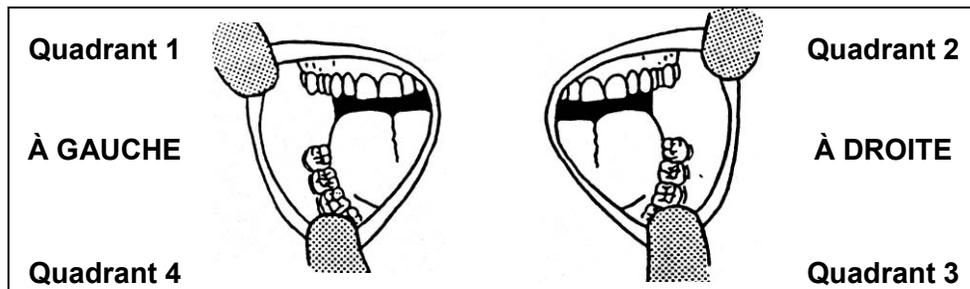
- buccal (ce qu’on voit quand on sourit) ;
- lingual (tout ce que la langue peut toucher, intérieur des dents).

Figure 1. – La bouche



Source : WILKINS, 1991, p. 131

**Figure 2. Illustration des quadrants de la bouche
(selon le sens des aiguilles d'une montre)**



Source : WILKINS, 1991, p. 131

3. INSTRUMENTS DE TRAVAIL

Les instruments de travail qui sont en contact avec la bouche du client sont à usage unique ou stérilisés à l'autoclave après utilisation. Certains sont reliés à une tubulure qui apporte soit l'électricité, l'eau, l'air, la pression ou la succion. D'autres instruments ne le sont pas.

- Instruments non reliés à une tubulure :
 - miroirs ;
 - explorateurs ;
 - curettes ;
 - soie dentaire.
- Instruments reliés à une tubulure (réfèrent aux équipements dynamiques dans le langage dentaire) :
 - jet d'air ;
 - jet d'eau (rinçage) ;
 - pompe à salive pour la succion ;
 - pièce à main (polissage avec embout rotatif et pâte à prophylaxie) ;
 - ultrasons (*Cavitron* ou *mini-Piezon*) ;
 - *profi-jet* (pour enlever les taches).

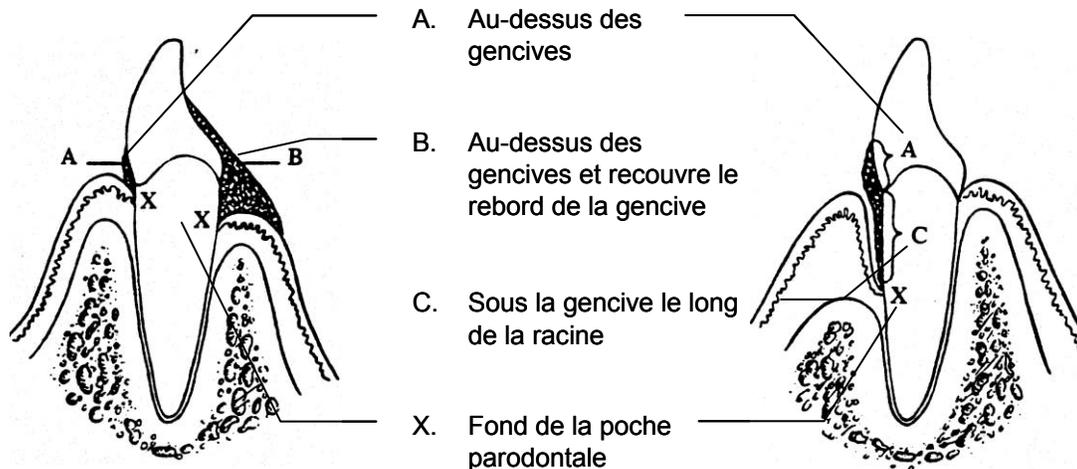
4. PRÉSENCE DE TARTRE

Selon les observations et les entretiens, la durée des étapes du traitement varie selon le degré de tartre, l'état des gencives, la présence de caries. C'est la présence du tartre qui influence le plus la durée et le type de traitement. Le détartrage est l'activité qui demande le plus de temps et le plus d'application de force. Selon une hygiéniste, la présence de tartre est classée en quatre catégories selon la localisation dans la bouche :

- **classe 1** : très peu sur les dents du bas, en avant ;
- **classe 2** : un peu sur les dents du bas et du haut, en avant ;
- **classe 3** : un peu, partout dans la bouche ;
- **classe 4** : beaucoup, partout.

La classe 1 ne requiert généralement pas l'utilisation des ultrasons qui sont utilisés pour les tartres les plus durs. Selon le manuel de formation des hygiénistes dentaires (Wilkins, 1991), le tartre peut apparaître à tout âge, toutefois, son incidence augmente avec l'âge. Ce fait s'expliquerait par une accumulation continue et non par une tendance accrue à former de nouveaux dépôts avec l'âge.

Figure 3. Localisations possibles du tartre dentaire



Source : WILKINS, 1991, p. 313

5. EFFORT AVEC PRISE SERRÉE EN PINCE LORS DU CURETTAGE

Le tartre peut être aussi dur que du calcaire. Les hygiénistes utilisent les ultrasons pour commencer à déloger ou à décoller une partie du tartre fixé sur les dents au-dessus des gencives. Comme les ultrasons n'enlèvent pas tout, le détartrage est complété manuellement par les curettes qui ont des extrémités courbées à bords tranchants.

Pour le tartre localisé sous les gencives, l'embout des ultrasons est trop gros pour pénétrer dans la poche parodontale. Elles utilisent donc seulement des curettes pour gratter le tartre. Pour le déloger, des efforts contrôlés sont requis. Il faut forcer pour imposer le mouvement de grattage à la curette, tout en la retenant immédiatement après l'effort pour ne pas lacérer les gencives, la langue, les joues du client. Le sens du mouvement de détartrage est dirigé vers le haut lors du traitement des dents du bas et vers le bas pour les dents du haut.

L'activité de détartrage sous-gingival a été qualifiée par les hygiénistes comme étant l'activité de travail la plus difficile. La clientèle étant de plus en plus âgée, elle requiert plus fréquemment du détartrage sous-gingival.

ANNEXE 3 – RAPPORT DE RECHERCHE

Diminution des contraintes musculosquelettiques par l'utilisation d'appuie-coudes mobiles en gel en clinique dentaire

Rose-Ange Proteau (ASSTSAS)

Denis Marchand, Annik Chapados et Christian Pinsonnault

Département de kinanthropologie, Université du Québec à Montréal (UQÀM)

SOMMAIRE

Le travail des hygiénistes dentaires impose une charge musculaire statique prolongée aux membres supérieurs. À ce jour, peu de solutions ont été étudiées pour réduire cette charge. L'étude visait à vérifier si l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel permettait d'alléger la contrainte statique aux épaules en situation réelle de travail. Dix hygiénistes volontaires de la région de Montréal ont participé au projet. L'activité musculaire de huit muscles a été mesurée par électromyographie de surface (EMG) avant et après un mois d'utilisation des nouveaux appuis. Les résultats ont démontré une réduction significative de la charge musculaire des trapèzes supérieurs. Les hygiénistes étaient toutes droitrières et la réduction a été plus importante du côté gauche. La plupart des hygiénistes observées ont réussi à changer leur position par rapport à la tête du client pour réduire la fréquence et l'amplitude de l'abduction des bras. L'utilisation des appuis n'a pas entraîné d'augmentation de la charge des muscles responsables des mouvements des poignets.

INTRODUCTION

Durant les quatre dernières années (1997-2001), plusieurs hygiénistes dentaires ont consulté l'ASSTSAS pour divers problèmes aux épaules, coudes, poignets, mains et doigts. Elles avaient développé des pathologies qui ont conduit à des arrêts de travail prolongés. Certaines hygiénistes ont eu des difficultés à reprendre leur travail alors que d'autres ont dû abandonner leur profession.

Le travail des hygiénistes dentaires impose une charge musculaire statique élevée au niveau des muscles responsables de mobiliser la ceinture scapulaire, l'épaule et le coude (Oberg, 1993). Cette charge est principalement associée à la posture et à la stabilisation des articulations qui permettent des gestes précis de la main et des doigts lors des opérations de nettoyage des dents (curettage, ultrasons, etc.). Le maintien des bras en abduction prononcée (bras très écartés du corps) est fréquent en clinique dentaire surtout chez les hygiénistes. Le bras droit se retrouve en abduction au-dessus du thorax et le bras gauche, en abduction au-dessus de la tête du client (voir les photos ci-dessous). Ces postures sont plus fréquentes lorsque l'hygiéniste est placée à côté de

la tête du client (positions à 8 h, 9 h et 10 h) et moins fréquentes lorsqu'elle est située à l'arrière (positions à 11 h et 12 h).

Photo 1.



Bras gauche en abduction au-dessus du thorax du client

Photo 2.



Bras droit en abduction au-dessus de la tête du client.

Photo 3.



Deux bras en abduction en même temps.

Une étude antérieure (Proteau, 1997) a démontré que l'introduction d'appuie-bras télescopiques pivotants (conçus pour le travail de bureau) et un suivi hebdomadaire des postures de travail pendant deux mois avaient permis aux hygiénistes de diminuer les temps d'abduction pour les deux bras. Durant la même période, le temps passé à l'arrière de la tête du client avait augmenté.

Il est possible de mesurer l'activité musculaire de muscles spécifiques au moyen de l'EMG. On compare alors les valeurs obtenues à celles réalisées par la personne lors de contractions isométriques* volontaires maximales spécifiques pour chacun des muscles étudiés. En divisant les deux valeurs (moyenne des mesures en activité/mesure maximale), on obtient le pourcentage d'utilisation musculaire (PUM) moyen pour chaque muscle. La valeur de PUM sécuritaire pour le travail musculaire statique requis par le maintien d'une posture est de 5 % et moins tel que suggéré par les travaux de Bjöksten *et al.*, (1977). Les PUM de plus de 10 % sont considérés à risque, car ils peuvent entraîner une obstruction partielle de la circulation du sang dans le muscle.

En 1998, des mesures par EMG chez une hygiéniste qui utilisait ces appuie-bras depuis plus d'un an avaient révélé une diminution importante du PUM des trapèzes supérieurs de plus de 10 % à moins de 5 % (Marchand, 1999). Par ailleurs, cette étude avait démontré une légère augmentation du niveau de contraction des muscles de l'avant-bras lors de l'utilisation d'outils vibrants (ultrasons et polissage).

Récemment, l'ASSTSAS a participé au développement de nouveaux appuie-coudes mobiles en gel. L'objectif était d'augmenter le confort et la fonctionnalité des appuie-coudes et de diminuer l'effet des vibrations provenant des outils vibrants (polissage et ultrasons). L'équipement devait permettre de supporter les coudes tout en préservant la liberté de leurs mouvements horizontaux. Le coude étant en quelque sorte moulé dans le gel, l'appui devrait suivre plus facilement le mouvement du bras qu'avec un appui rigide.

Le but de la présente étude était d'évaluer l'impact physique de l'utilisation de ces nouveaux appuie-coudes mobiles en gel et leur potentiel pour favoriser l'adoption de postures et de méthodes de travail plus sécuritaires. Elle visait plus spécifiquement à vérifier si les appuie-coudes permettaient une réduction de la charge musculaire statique dans des conditions réelles de travail, et ce, avec un suivi et une formation minimale sur des notions d'ergonomie pour prévenir les troubles musculosquelettiques.

1. METHODOLOGIE

En 2000, dix hygiénistes dentaires ont participé volontairement à cette étude dans six cliniques de la région de Montréal. Leur expérience de travail variait entre un et 22 ans. Le projet disposait de quatre tabourets avec appuie-coudes en gel (*Photo 4, Photo 5, Photo 6*) et les tests et essais terrains se sont échelonnés durant quatre mois. L'évaluation de la charge de travail physique a été réalisée en deux occasions à environ un mois d'intervalle, pour un total de 20 jours pour les dix hygiénistes.

Pour la première journée de prise de mesures, les hygiénistes utilisaient leur tabouret et leurs méthodes habituelles de travail. Dans les jours suivants, une conseillère de l'ASSTSAS a rencontré chaque hygiéniste durant une journée de travail pour observer ses méthodes de travail et lui donner des conseils sur les techniques à privilégier pour diminuer les contraintes musculosquelettiques. Un guide de prévention pour les hygiénistes dentaires était remis à la fin de la rencontre (Proteau, 1999), de même qu'une vidéo démontrant les méthodes recommandées. La consigne était d'utiliser les appuie-coudes le plus souvent possible, mais de ne pas y appuyer un coude ou l'autre si cela entraînait une plus grande flexion ou extension des poignets de côté. Les principales recommandations en ce qui a trait aux méthodes consistaient à :

- augmenter le temps passé à l'arrière de la tête du client ;
- positionner le client davantage à l'horizontal (en rehaussant le fauteuil du client et en abaissant son dossier) ;
- faire bouger davantage la tête du client.

Par la suite, les hygiénistes ont eu un mois pour se familiariser avec le nouveau tabouret avec appuie-coudes mobiles en gel (*Photo 4, Photo 5, Photo 6*) et pour mettre en pratique les conseils reçus. Après cette période d'adaptation, une nouvelle journée d'évaluation de la charge musculaire a été réalisée.

Les appuie-coudes en gel d'uréthane sont ronds et plats. Ils sont fixés sur une tige à rotule qui les rend mobiles sur un axe horizontal. Ils suivent les mouvements des bras tout en restant en place lorsqu'on les quitte. Ils sont fixés sous l'assise d'un tabouret clinique et leur hauteur est ajustable.

Photo 4.



Photo 5.



Photo 6.



Tabouret avec appui lombaire et appuie-coudes mobiles en gel utilisés dans l'étude.

Pour chacune des deux journées d'évaluation, des données ont été recueillies pour une moyenne de quatre clients venus pour des opérations de nettoyage (total de 72 traitements, dont 37 avec et 35 sans appui). L'évaluation de la charge de travail musculaire a été réalisée par un EMG de surface (ME3000P8) avec une fréquence d'échantillonnage à 1 000 Hz. Les signaux EMG étaient moyennés et enregistrés à toutes les 0,1 s.

Des électrodes étaient collées sur les huit muscles évalués, soit : les trapèzes supérieurs et les deltoïdes antérieurs bilatéraux (*Photo 7*), le premier radial droit, le cubital antérieur droit et les érecteurs bilatéraux du rachis. À chacune des journées de mesure, pour chaque muscle étudié, les hygiénistes ont réalisé un effort isométrique maximal contre résistance (ex. : *Photo 8*). Les résultats de l'EMG (UV) pour chacun des muscles ont été transformés en pourcentage d'utilisation musculaire (PUM) en utilisant la valeur maximale la plus élevée des deux journées.



Photo 7.

Pour chacun des muscles, les PUM moyens ont été calculés de la façon suivante :

$$\text{PUM} = \frac{\text{Valeurs moyennes EMG mesurées} \times 100}{\text{Valeur EMG de contraction maximale}}$$

Position des électrodes pour les trapèzes supérieurs et les deltoïdes antérieurs.

Photo 8.



Effort maximal contre résistance du trapèze supérieur droit appliqué à l'aide d'une corde fixée à un anneau sur une plate-forme de bois.

Photo 9.



Prise simultanée d'images vidéo selon trois plans (de face, de côté et du dessus) et synchronisation.

L'utilisation de trois caméras miniatures a permis de visualiser l'activité de travail sur trois plans de mouvement (*Photo 9*) et de classer les tâches effectuées. Les mesures EMG prises étaient synchronisées sur vidéo à l'aide d'un marqueur temporel. Elles ont été compilées de façon à comparer le coût musculaire associé à chaque étape de traitement, avec et sans appui-coudes.

Équipements et environnements initiaux

Pour la majorité des hygiénistes, le changement de type de tabouret dentaire était important. En effet, sept des dix hygiénistes travaillaient avec un tabouret d'assistante (*Photo 10, Photo 11, Photo 12*). Ce tabouret aurait été conçu pour que l'assistante puisse y appuyer le thorax et les bras lorsqu'elle assiste le dentiste. Les trois autres hygiénistes avaient des tabourets cliniques avec appui lombaire.

Le tabouret d'assistante est muni d'un arceau rond. Les hygiénistes n'utilisent pas l'appui pour les bras, car cela gêne leurs mouvements et les éloigne du client. Elles n'y appuient pas le dos non plus, car il est trop loin. Sa forme ronde ne correspond pas à celle d'un appui lombaire.

Photo 10.



Photo 11.



Photo 12.



Exemples de tabourets d'assistante utilisés par sept des dix hygiénistes.

Pour utiliser le tabouret avec les appuie-coudes mobiles en gel et pouvoir se placer en position à l'arrière de la tête du client (12 h), l'hygiéniste devait pouvoir se déplacer facilement entre l'arrière du dossier de la chaise du client et le comptoir ou le mur arrière. Cet espace a été augmenté de 9 à 12 pouces en éloignant la chaise du client du comptoir pour deux hygiénistes et du mur pour une autre.

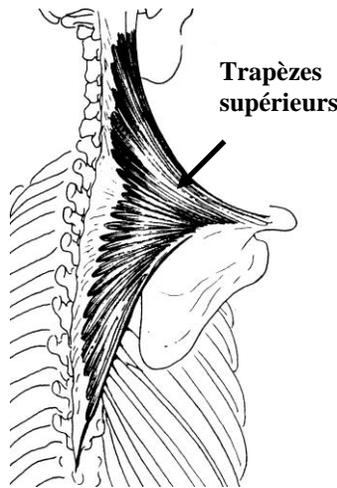
Pour trois hygiénistes, l'accès aux instruments était possible à l'arrière seulement (système Cox). Ces systèmes ont été conçus pour un dentiste qui travaille à quatre mains avec une assistante, alors que l'hygiéniste travaille généralement seule.

2. RESULTATS

2.1. Analyses musculaires – impact sur les muscles stabilisateurs des épaules et du cou : les trapèzes supérieurs

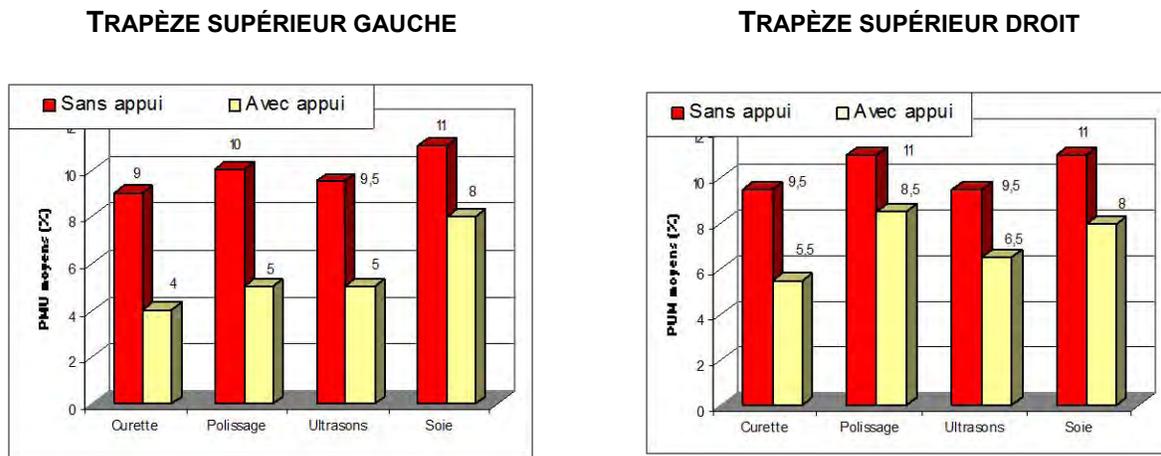
Pour les principales activités de travail, soit le curettage, les ultrasons et le polissage, les résultats des analyses de la variance (ANOVA) démontrent que l'utilisation des appuie-coudes entraîne une baisse significative ($p < 0,05$)** du niveau de sollicitation des muscles responsables de stabiliser les bras, dont les trapèzes supérieurs (le trapèze est un muscle triangulaire qui se termine en trois faisceaux. Le faisceau supérieur élève l'épaule, le faisceau inférieur l'abaisse. Le trapèze supérieur est aussi responsable de l'extension de la tête (Calais-Germain, 1998)).

Figure 1. Trapèzes supérieurs



La *Figure 2* ci-dessous montre la diminution enregistrée au niveau des trapèzes supérieurs droit et gauche lors de 72 traitements de nettoyage (37 avec, et 35 sans appui). Pour le **trapèze gauche**, l'utilisation des appuis a entraîné des réductions moyennes de 38 % à 50 % et permis de se rapprocher de la valeur de charge statique sécuritaire, 5 % et moins (Bjöksten *et al.*, 1977). Pour le trapèze droit, la réduction est moins importante, soit en moyenne de 8 % à 23 %, mais elle a aussi permis de se rapprocher des niveaux sécuritaires pour l'utilisation de la curette et des ultrasons. Pour passer la soie dentaire, la majorité des hygiénistes observées utilisaient peu les appuie-coudes, mais on note quand même un effet positif significatif.

Figure 2. Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) (1)

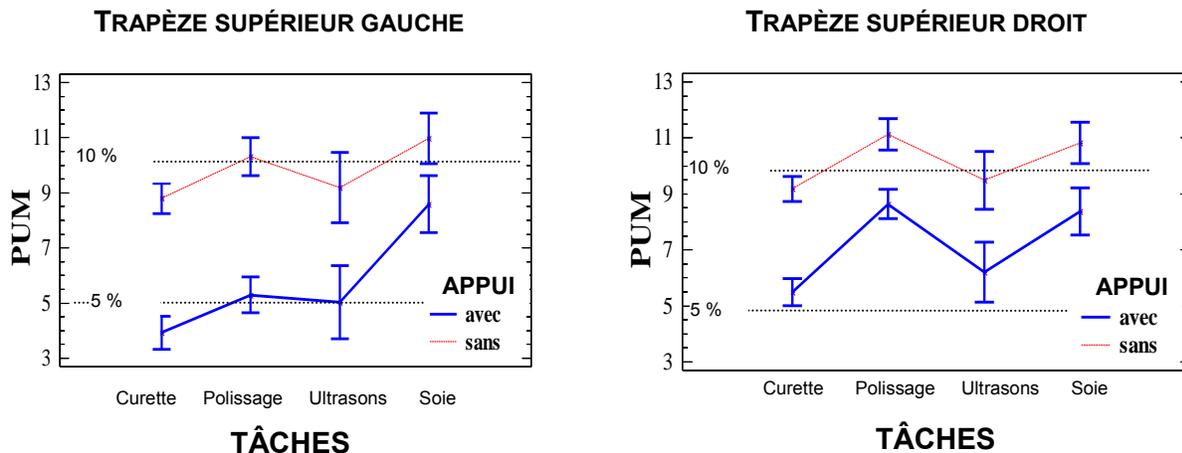


Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) moyens des trapèzes supérieurs pour les conditions avec et sans appuie-coudes mobiles en gel, lors de la réalisation de quatre tâches lors de 72 traitements de nettoyage (37 avec, et 35 sans appui). Pour un travail statique, la limite sécuritaire du PUM se situant à 5 %, les appuie-coudes permettent de l'atteindre ou de s'en rapprocher.

2.1.1. Des diminutions statistiquement significatives

Des analyses nous permettent de vérifier si les résultats obtenus dans la *Figure 2* sont statistiquement significatifs. La *Figure 3* présente les mêmes résultats que la *Figure 2* avec analyses de variance représentées par des barres horizontales et verticales. Les valeurs sont significatives lorsque les lignes horizontales des barres verticales de chaque condition ne se touchent pas. Plus l'écart est grand entre les deux conditions (avec et sans appui), plus c'est significatif.

Figure 3. Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) (2)



Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) moyens des trapèzes supérieurs, avec et sans appui-coudes mobiles en gel, lors de la réalisation de quatre tâches dans 72 traitements de nettoyage (37 avec et 35 sans appui). (Les valeurs supérieures et inférieures des barres verticales présentées avec la moyenne représentent les intervalles de confiance à 95 %***)

2.2. Impact sur les muscles mobilisateurs des mains

Malgré une baisse prévisible pour les muscles de la ceinture scapulaire et des épaules, l'étude devait démontrer que l'utilisation des appuis n'entraînerait pas de surcharge de travail des muscles responsables de la mobilisation des mains. Comme le démontre la *Figure 5*, l'utilisation des appui-coudes n'entraîne pas d'augmentation du travail du premier radial droit et du cubital antérieur droit. La mobilité des appuis et le changement des méthodes de travail ont probablement contribué à ce résultat.

Figure 4. Cubital antérieur et premier radial

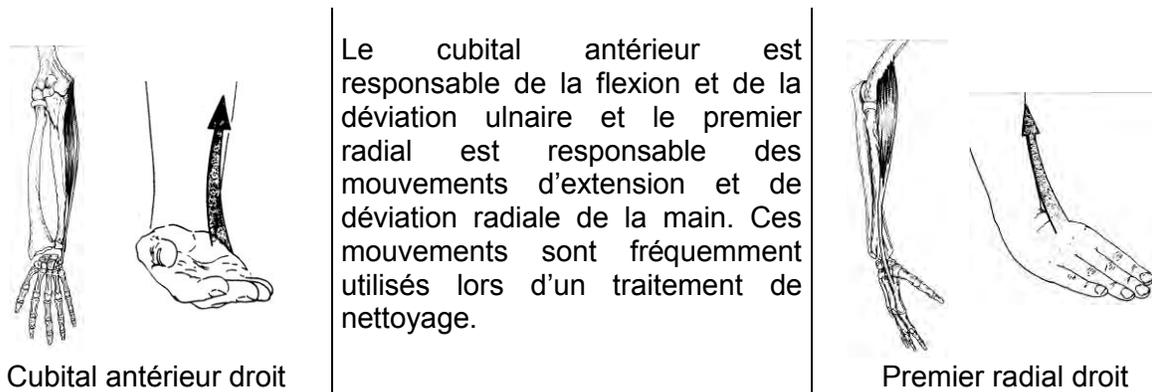
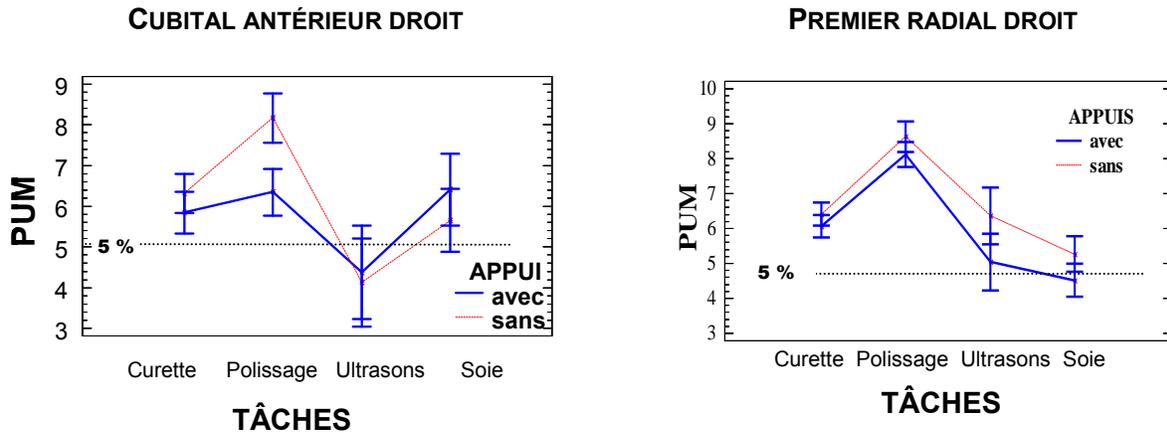


Figure 5. Pourcentage d'utilisation musculaire (PUM) du premier radial droit et du cubital antérieur droit



Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) moyens du premier radial droit et du cubital antérieur droit, avec et sans appuie-coudes mobiles en gel, lors de la réalisation de quatre tâches.

2.3. Impact sur les muscles deltoïdes antérieurs

Les PUM des muscles deltoïdes droit et gauche étaient tous en bas de 5 %, ce qui représentait déjà un niveau relativement sécuritaire. Ils ont baissé à environ 3 % à droite et 2 % à gauche. Cette baisse est statistiquement significative à gauche pour la curette et les ultrasons et pour la curette à droite ($p < 0,05$)**.

2.4. Impact sur les muscles érecteurs du rachis

Les moyennes des PUM des muscles érecteurs du rachis, droit et gauche, étaient en bas de 5 %. Elles ont baissé à environ 4 %, mais de façon non statistiquement significative à l'exception du polissage pour les érecteurs droits.

2.5. Impact lors de l'utilisation des outils vibrants

Le polissage et les ultrasons sont réalisés avec des outils qui émettent des vibrations de haute fréquence. L'étude visait aussi à connaître l'effet des appuie-coudes lors de leur utilisation avec des outils vibrants pour les muscles proximaux. La *Figure 2* démontre une baisse significative des PUM du cubital antérieur droit lors du polissage.

3. IMPACT SUR LES POSITIONS DE TRAVAIL PAR RAPPORT A LA TÊTE DU CLIENT

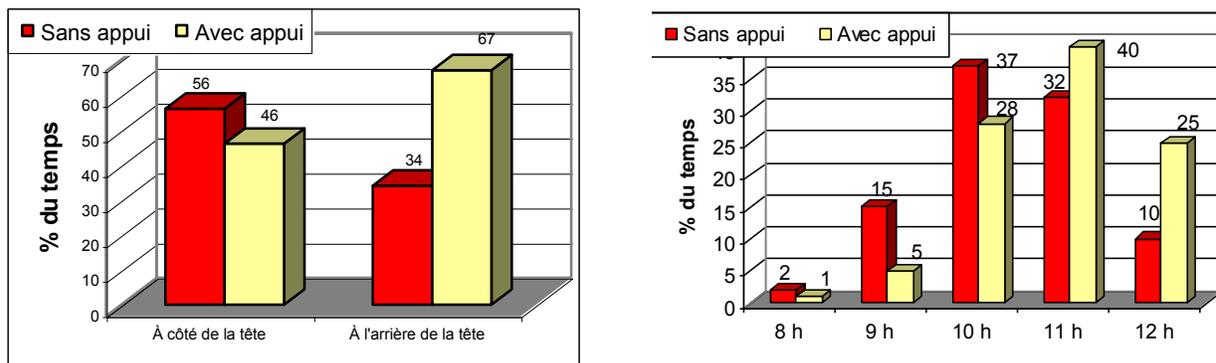
L'utilisation des appuie-coudes et la formation visaient à diminuer l'utilisation de postures avec les bras maintenus en abduction au-dessus du thorax et de la tête des clients. Ces postures, souvent observées lorsque l'hygiéniste se place à côté de la tête du client (positions à 8 h, 9 h et 10 h), sont moins fréquentes lorsqu'elle est placée à l'arrière (positions à 1 h et 12 h). L'analyse du pourcentage du temps passé à côté et à l'arrière de la tête du client donne un indice de l'impact de l'utilisation des appuie-coudes et de l'enseignement sur les méthodes de travail.

Selon Kolber (1998), modifier des habitudes et des mouvements automatisés est difficile, parce que lorsque l'attention dévie de la posture pour se concentrer sur la tâche, les efforts pour contrôler des patrons de mouvement sont généralement de courte durée. Plusieurs hygiénistes ont mentionné qu'avec les appuie-coudes, elles se rendaient compte plus rapidement qu'elles avaient les bras « dans les airs » et corrigeaient alors leurs postures.

3.1. Modifications aux positions horaires

Les analyses posturales révèlent que la proportion du temps travaillé à l'arrière de la tête du client a augmenté de 33 % (passant de 34 à 67 %) du temps, lors de la seconde évaluation. En plus de supporter les bras, l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel semble donc faciliter l'adoption de méthodes de travail plus sécuritaires par les hygiénistes dentaires.

Figure 6. Pourcentages du temps passé à côté et à l'arrière de la tête du client (1)

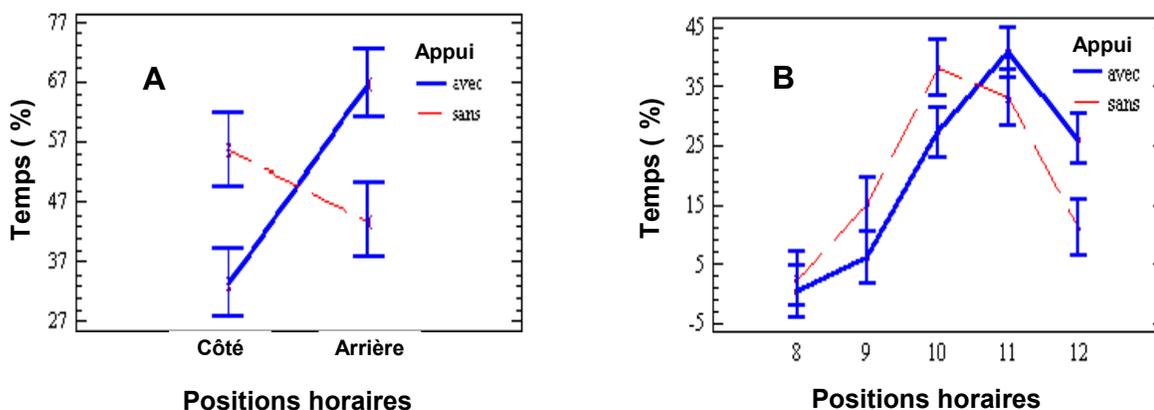


Pourcentages du temps passé à côté et à l'arrière de la tête du client (à gauche) et à différentes positions horaires (à droite) pour les conditions avec et sans appuie-coudes mobiles en gel, lors de la réalisation de quatre tâches.

3.1.1. Changements des positions horaires statistiquement significatifs

Des analyses nous permettent de vérifier si les résultats obtenus dans la *Figure 6* sont statistiquement significatifs. La *Figure 7* présente les mêmes résultats que la *Figure 6* avec analyses de variance représentées par des barres horizontales et verticales.

Figure 7. Pourcentages du temps passé à côté et à l'arrière de la tête du client (2)



Pourcentages du temps passé à côté et à l'arrière de la tête du client (A) et à différentes positions horaires (B) pour les conditions avec et sans appuie-coudes mobiles en gel, lors de la réalisation de quatre tâches, dans 72 traitements de nettoyage (37 avec et 35 sans appui).

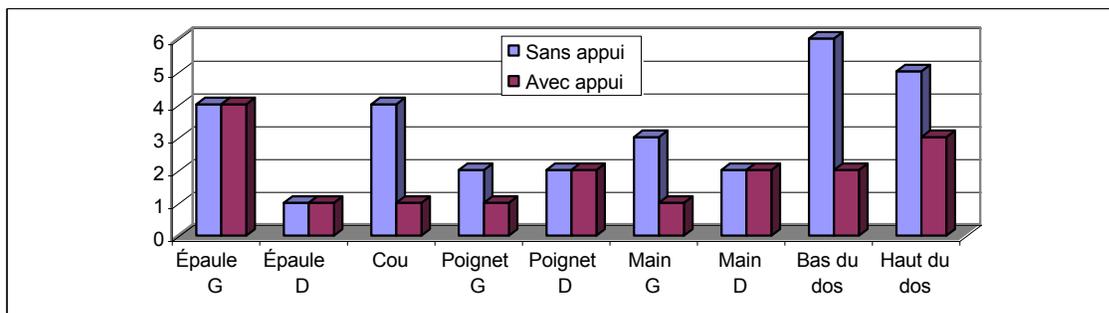
Les analyses posturales révèlent que la proportion du temps travaillé à l'arrière de la tête du client a augmenté de 32 % (passant de 35 à 67 %) du temps lors de la seconde évaluation. En plus de supporter les bras, l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel semble faciliter l'adoption de méthodes de travail plus sécuritaires par les hygiénistes dentaires.

4. IMPACT DES APPUIS SUR LES SYMPTOMES MUSCULOSQUELETTIQUES

Lors des rencontres, les hygiénistes ont rempli un questionnaire de dépistage des lésions musculosquelettiques, soit le questionnaire Nordique (Kuorinka, 1995). La condition pour participer à la recherche était de ne pas avoir eu d'absence dans les six derniers mois et aussi de pouvoir effectuer une contraction maximale (effort maximal) pour les différents muscles évalués.

La plupart des hygiénistes avaient au moins une région où elles avaient eu des douleurs au cours des 12 mois avant l'étude. Après avoir utilisé les appuie-coudes durant un mois, certaines hygiénistes ont rapporté avoir moins de douleurs au bas du dos (4), au cou (3), à la main gauche (2) et au poignet gauche (1), tel qu'illustré à la *Figure 8*. Toutefois, une des quatre hygiénistes du premier groupe, qui avait déjà une sensibilité à plusieurs régions et avait déjà eu des traitements en chiropractie et en massothérapie, a ressenti une augmentation de ses symptômes en fréquence et en gravité.

Figure 8. Nombre d'hygiénistes ayant rapporté un malaise ou des douleurs à neuf régions (G = gauche, D = droit), avec et sans appuie-coudes mobiles en gel



4.1. Impact de l'ajustement de la hauteur des appuis

Au début de l'étude, la majorité des hygiénistes travaillaient avec les bras écartés du corps (en abduction). Lors de l'ajustement de la hauteur des appuie-coudes, elles demandaient que les appuis soient ajustés assez haut pour pouvoir s'en servir. Les bras se retrouvaient alors en abduction à des angles variant de 30° à 40° (*Photo 13*).

À la suite de l'augmentation des symptômes chez une hygiéniste du premier groupe, nous avons insisté auprès des six autres sujets pour que les appuis soient ajustés plus bas, soit à un niveau permettant de travailler les bras près du corps (*Photo 14*). Cinq des

six hygiénistes qui avaient réussi à utiliser les appuis à un niveau plus bas ont eu des baisses plus importantes des contractions musculaires statiques des trapèzes supérieurs. Aucune hygiéniste de ce groupe n'a ressenti d'augmentation importante de symptômes.

Photo 13.



Sujet 3 utilise les appuie-coudes **hauts** : bras en abduction d'environ 35°.

Photo 14.



Sujet 10 utilise les appuie-coudes à un niveau **plus bas** : bras près du corps (pas d'abduction).

Photo 15.

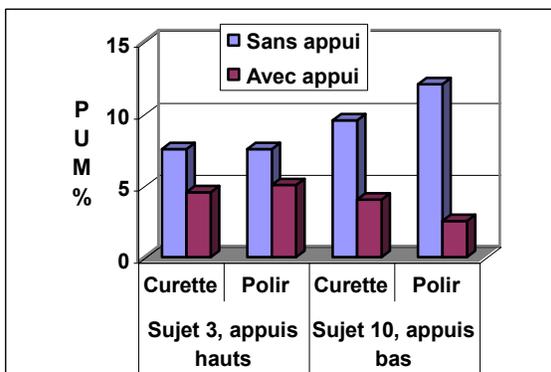


Sujet 10, dont le cou est moins en flexion lorsque la tête du client est plus haute.

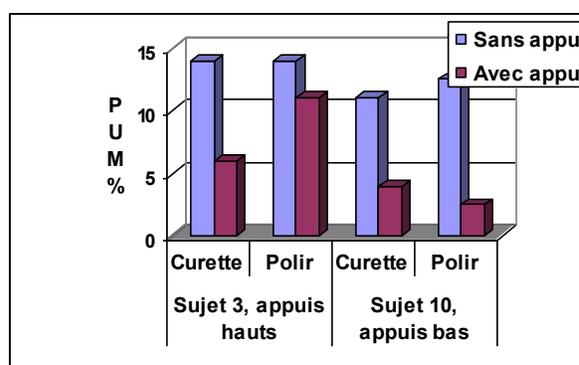
Pour ces deux hygiénistes, représentant les situations avec appuis **hauts** et appuis **bas**, les résultats en EMG des trapèzes supérieurs gauche et droit démontrent une baisse des PUM dans les deux conditions, mais la baisse est plus importante lorsque les appuis sont installés bas (*Figure 9*). Cette diminution est plus marquée pour le sujet 10 dont les appuis sont disposés plus bas. Lors du polissage, la diminution est d'environ 80 %.

Figure 9. Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM)

Trapèze supérieur gauche



Trapèze supérieur droit



Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) des trapèzes pour deux hygiénistes (chacune a réalisé quatre traitements avec et quatre traitements sans appui).

On observe sur la *Photo 13* et la *Photo 14* que le cou des hygiénistes est plus fléchi lorsque la tête du client est installée plus basse et qu'il se redresse lorsque la tête du client est plus haute et à l'horizontale (*Photo 15*). Quand le cou de l'hygiéniste est moins fléchi, cela contribue aussi à diminuer le travail statique des trapèzes supérieurs.

5. ÉVALUATION DU NIVEAU DE SATISFACTION

Dans un questionnaire de satisfaction, huit hygiénistes ont indiqué être satisfaites ou très satisfaites du confort de l'appui lombaire et des appuie-coudes en gel du tabouret utilisé durant l'expérimentation. Les mêmes hygiénistes ont mentionné qu'elles l'achèteraient si elles en avaient la possibilité.

6. LA DIMINUTION DES PUM EST-ELLE LE RESULTAT DE L'UTILISATION DES APPUIE-COUDES OU DES CHANGEMENTS DE POSITIONS ET DE METHODES?

Pour déterminer si la baisse du PUM de certains muscles étudiés était davantage associée au changement de méthodes de travail (par exemple, le fait que les hygiénistes travaillaient davantage derrière la tête avec l'utilisation des appuie-coudes), les données ont été compilées pour une même position, soit celle à l'arrière de la tête du client (12 h). C'est dans cette position que les hygiénistes ont le plus souvent les bras près du corps.

L'analyse des résultats démontre que l'utilisation des appuie-coudes a un effet statistiquement significatif ($p < 0,05$)** lors de l'utilisation de la curette pour les trapèzes supérieurs droit et gauche (*Figure 10* et *Figure 11*) et pour le trapèze supérieur gauche lors du polissage (*Figure 11*). L'effet principal de la baisse de PUM pour les trapèzes supérieurs serait donc relié à l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel pour ces activités.

Figure 10. Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) du trapèze droit en position à l'arrière de la tête du client (12 h) pour les tâches avec curettes et le polissage

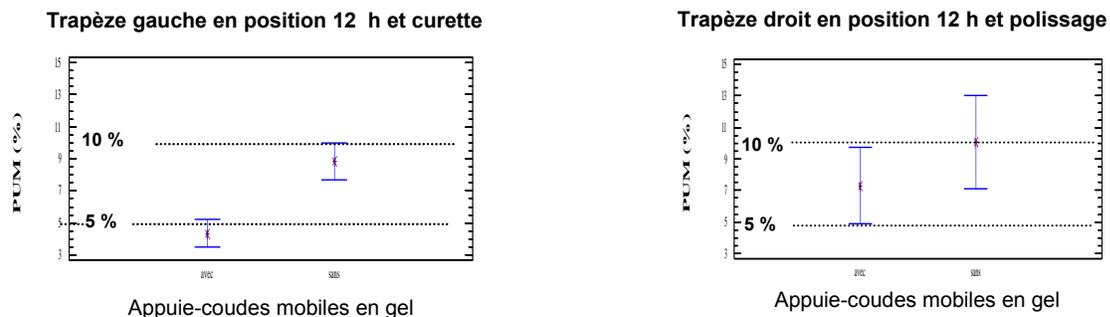
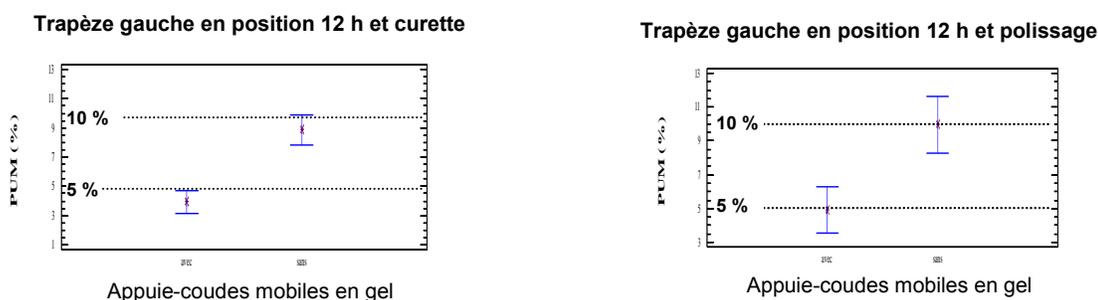


Figure 11. Pourcentages d'utilisation musculaire (PUM) du trapèze gauche en position à l'arrière de la tête du client (12 h) pour les tâches avec curettes et le polissage



CONCLUSION

Selon les résultats de l'étude, l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel semble une solution intéressante pour réduire les inconforts liés au maintien de certaines postures statiques. Ces appuie-coudes entraînent une baisse significative du PUM lors de la réalisation de trois activités de travail exigeantes, dont deux sont réalisées avec des outils vibrants (curette, polissage, ultrasons). Une réduction plus marquée est observée pour les muscles qui stabilisent l'épaule gauche (côté de la main qui tient le miroir et la succion). Sans support, cette activité est plus souvent réalisée avec le bras en maintien d'abduction prononcée.

Selon les observations, cette diminution de la charge statique de travail est associée à l'effet combiné de l'utilisation des appuie-coudes mobiles en gel et aux modifications des méthodes de travail. Les hygiénistes observées ont modifié leurs positions de travail par rapport à la tête du client pour se retrouver davantage vers l'arrière. Les appuie-coudes ont probablement aidé à réaliser cet apprentissage.

REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent remercier les dix hygiénistes et les six cliniques dentaires qui ont collaboré à la recherche, Line Noiseux, dessinatrice industrielle chez Akio Design, qui a conçu les nouveaux appuie-coudes, ainsi que Marie-Josée Chagnon, directrice du programme de formation des hygiénistes dentaires au Cégep Maisonneuve à Montréal, pour sa validation des prototypes. Cette recherche a été subventionnée par l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST) et par l'ASSTSAS.

* Contractions isométriques : contractions sans changement de longueur des muscles.

** ($p < 0,05$) = probabilité de 95 % de rejeter l'hypothèse nulle qui serait, dans cette étude, que les appuie-coudes n'entraîneraient pas d'effet.

*** Intervalles de confiance à 95 % : barres verticales avec des lignes horizontales de chaque côté de la moyenne. Elles indiquent que des données sont statistiquement significatives lorsqu'elles ne se chevauchent pas.

RÉFÉRENCES

- BJÖKSTEN, M. et B. JONSSON. « Endurance Limit of Force in Long-Term Intermittent Static Contractions », *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 3, 1977, p. 23-27.
- CALAIS-GERMAIN, B. *Anatomie pour le mouvement, Tome 1*, Paris, Édition Désiris, 1991, p. 124.
- KOLBER, E.A. *The Musculoskeletal Health of the Dental Care Worker*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 10, 1998, p. 260.
- KUORINKA, I. *et al. Les lésions attribuables au travail répétitif, ouvrage de référence sur les lésions musculosquelettiques reliées au travail*, Sainte-Foy, Éd. Multimondes, 1995, p. 266-268.
- MARCHAND, D. *L'utilisation des mesures quantitatives pour mesurer la charge de travail physique en situation réelle de travail*, Actes du 21^e Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST), 1999, p. 96-99.
- OBBERG, T. et U. « Musculoskeletal Complaints in Dental Hygiene : a Survey Study from a Swedish County », *J. Dent. Hyg.*, 67, n^o 5, 1993, p. 257-261.
- PROTEAU, R.-A. *Étude ergonomique : problèmes musculosquelettiques en clinique dentaire*, Diplôme de deuxième cycle en intervention ergonomique en santé et sécurité du travail, Université du Québec à Montréal et ASSTSAS, 1997, 105 p.

Auteurs :

rproteau@asstsas.qc.ca 514 253-6871, poste 241

marchand.denis@uqam.ca 514 987-3000, poste 0217

Fabricant et distributeur du tabouret avec appuie-coudes mobiles en gel :

inoiseux@akiodesign.com Site Web : www.akiodesign.com 514 570-4520

ANNEXE 4 – RÉFÉRENCES POUR DIAGNOSTICS MÉDICAUX

Les documents suivants ont été préparés pour aider les médecins à établir un diagnostic de LATR ou pour émettre un avis sur la possibilité d'un lien entre le travail et ces lésions en décelant les facteurs étiologiques susceptibles d'être à l'origine de la lésion.

Ces informations peuvent aider les dentistes et les hygiénistes dentaires à reconnaître leurs propres symptômes, à faire le lien avec leur travail et à amorcer des actions afin de diminuer les facteurs de risque. Si l'on doit rencontrer un médecin, il est suggéré de remplir des copies des différents tableaux d'information sur les symptômes et les activités de travail avant la visite.

Ces guides ont été préparés à la demande de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et réalisés par la Régie régionale de la santé et des services sociaux, directions de la santé publique de Montréal-Centre et de Québec.

Les auteurs sont Louis Patry, médecin du travail, ergonomiste ; Michèle Rossignol, médecin du travail, épidémiologiste ; Marie-Jeanne Costa, infirmière, ergonomiste et Martine Baillargeon, spécialiste en chirurgie plastique.

Publiés par les Éditions Multimondes, ils sont disponibles dans certaines librairies universitaires et spécialisées. Par ailleurs, l'éditeur effectue aussi des ventes postales.

Trois ***Guides pour le diagnostic des lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif*** sont présentement offerts :

- **La ténosynovite de De Quervain** (40 pages), coût 12,95 \$;
- **Le syndrome du canal carpien** (48 pages), coût 12,95 \$;
- **La tendinite de l'épaule** (52 pages) coût 12,95 \$.

Par ailleurs, un livre récent sur les LATR, auquel l'IRSST a collaboré est disponible chez le même éditeur et dans certaines librairies :

- Kuorinka, Ilkka et al., *Les lésions attribuables au travail répétitif, ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques reliées au travail*, Éditions Multimondes, 512 pages, 1995, coût 75 \$.

Pour commande postale :

Éditions Multimondes, 90 rue Pouliot, Sainte-Foy (Québec) G1V 3N9

Téléphone. : 418 651-3885 1 800 840-3029

Télécopieur : 418 651-6822

Ajouter 5 \$ de frais postaux par commande et 7 % de TPS.

Le coût total de chacun des guides devient alors 19,21 \$ et le livre 85,60 \$.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSSON, G.B.J., R. ORTENGBEN, A. NACHEMSON et G. ELFSTÖM. « Lumbar Disc Pressure and Myoelectric Back Muscle Activity During Sitting I. Studies on an experimental chair », *Scand. J. Rehabil. Med.* 3, 104-114, (1974c).
- BELENSKY, Michael M. *Human-Centered Ergonomics : Proprioceptive Pathway to Occupational Health and Peak Performance in Dental Practice*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chapter 11, 1998, p. 275-299.
- BERNARD, P. et R. BRENCE. « Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors, a Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity and Low Back », National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), second printing, July 1997, Portions from HTML, 19 p.
- BJÖKSTEN, M. et B. JONSSON. « Endurance Limit of Force in Long-Term Intermittent static contractions », *Scandinavian Journal of Work Environment and Health* 3, 1997, p. 23-27.
- BLEECKER, Margit L. *A Medical-Ergonomic Program for Prevention of Upper Extremity and Back Disorders in the Practice of Dentistry*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 14, 1998, p. 341-354.
- CAILLIET, René. *Hand Pain and Impairment*, FA Davis Cie, Philadelphia, Edition 4, 1994, p. 109-118, 167.
- CAILLIET, René. *Les névralgies cervico-brachiales*, Collection de rééducation fonctionnelle et de réadaptation, Éditions Masson, 1978, p. 21.
- CAILLIET, René. *L'épaule, deuxième édition*, Collection de rééducation fonctionnelle et de réadaptation, Éditions Masson, 1985, p. 19.
- CAILLIET, René. *Les lombalgies*, Collection de rééducation fonctionnelle et de réadaptation, Éditions Masson, 1982, p. 6 à 57.
- CALAIS-GERMAIN, Blandine. *Anatomie pour le mouvement, Tome 1 : introduction à l'analyse des techniques corporelles*, Édition Désiris, Paris, 1991.
- CENTRE CANADIEN D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL. *Initiation à l'ergonomie*, 1998, p. 2-37.
- CHAFFIN, Don B., Gunnar B.J. ANDERSSON. *Occupational Biomechanics*, second edition, 1991, p. 376-407.

- CHAFFIN, Don B., Gunnar B.J. ANDERSSON et Bernard J. MARTIN. *Occupational Biomechanics*, third edition, 1999, p. 185-187.
- CHERNIAK, Martin. *Vibration and Dental equipment*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 5, 1998, p. 129-141.
- COBURN, Donald G. « Vision, posture and productivity », *Oral Health*, vol. 74, n° 8, August 1984, p. 13-15.
- COLANGELO, G., ÉD.J. HOBART, M. BELENSKY, R. BECHTEL. « Elbow Angle During a Simulated Task Requiring Fine Psychomotor Control », *Journal of Dental Education*, Vol. 55/N° 12, 1991, p. 785-788
- COURVILLE, Julie. *La prévention au rendez-vous chez l'hygiéniste dentaire, Description des lésions attribuables au travail répétitif et facteurs de risque*, Conférence au Congrès de l'Ordre des hygiénistes dentaires du Québec, Octobre 1998, 5 p.
- DAVIS, K.G. *et al.*, *Proceedings of the XIVth Triennial Congress of the International Ergonomics Association and 44th Annual Meeting of the Hyman Factors and Ergonomics Society*, California 2000, vol. 5, p. 59-62.
- DOUGHERTY, Michael. « Ergonomic principles in the dental setting », Part 1, *Dental Products Report*, June 2001, p. 66.
- DOUGHERTY, Michael. « Ergonomic principles in the dental setting », Part 2, *Dental Products Report*, July 2001, p. 44-50.
- DRISKO, Connie L. « Scaling and root planing without overinstrumentation : hand versus power-driven scalers », *Current Opinion in Periodontology* 1993 : 78-88.
- DUPUIS, Michel et Richard LECLAIRE. *Pathologie de l'appareil locomoteur*, Edisem, Québec, 1991, 999 pages.
- FREEDMAN, George *et al.* *Reducing stress in the Operatory*, *Dentistry today*, February 1997, p. 101 à 103.
- GEBAUER CHEMICAL COMPANY. *Sray and stretch Procedure For Myofascial Pain*, dépliant publicitaire pour le Fluori-Methane Spray, dans Vadeboncœur, *Les syndromes myofasciaux*, 1989.
- GELBERMAN, R.H. *et al.* *The carpal Tunnel Syndrome, a Study of Carpal Tunnel Pressure*, *J. Bone Joint Surgery*, 63 A (3), 1981, p. 380-389.
- GERWATOWSKI, L., BAILEY MCFALL, D, STACH, D. « Carpal Tunnel Syndrome, Risk Factors and Preventive Strategies for the Dental Hygienist », *Dental Health*, vol. 31, n° 5, 1992, p. 5-10.

- GOTTEHER, N., REYNOLDS, B. *Power Scalers : The New Boom in Contemporary Periodontics*, Dentistry Today, October 1997, p. 98-109.
- GRANDJEAN, Étienne. *Précis d'ergonomie*, Les éditions d'organisation, Paris, 1983, p. 23, p. 69.
- HARDAGE, Jack L., *et al.* « Clinical work posture for the dentist : an electromyographic study », *Oral Health*, Vol. 74, n° 8, August 1984, p. 17-20.
- HECKER, S. et L.A. SHEEHAM, S. DEUTSCH. *Preventing Musculoskeletal Disorders : A dental Hygiene Ergonomics Curriculum*, University of Oregon Labor Education and Research Center, Kaiser Permanente Dental Care Program Northwest Region, 1995, p. 1-13, 25, 50.
- HEDGE, Alan. *Introduction to Ergonomics*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 1, 1998, p. 21.
- HELLEBRANT, F.A., S.J. HOUTZ, M.J. PARTRIDGE, C.E. WALTER. *Tonic Neck Reflexes, Exercices of Stress in Man*. American Journal Phys. Med. 35, 1956, p. 144-159.
- HERBERT, Robin *et al.* *Diagnosis and Medical Management of Work-Related Neck and Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Dental Care Workers*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 16, 1998, p. 375-396.
- JARVHOLM, Ulf. *et al.* « Intramuscular pressure and muscle blood flow in the Supraspinatus », *European Journal of Applied Physiology*, 1988, vol. 58 : 219-224.
- JOHANNING, Eckardt. *Low Back Disorders and Dentistry*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 15, 1998, p. 363 et 367.
- KAPIT, Wynn et Lawrence M. ELSON. « L'anatomie à colorier », Edisem-Maloine, Canada, planche 33, 1^{re} édition.
- KARPANDJI, I. A. *Physiologie articulaire*, Tome 1, Membre supérieur, 5^e édition, Maloine S.A. Éditeur, 1980, p. 73.
- KOLBER, E.A. *The Musculoskeletal Health of the Dental Care Worker*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 10, 1998, p. 240-247.
- KUORINKA, Ilkka, Lina FORCIER *et al.* *Les lésions attribuables au travail répétitif, ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques reliées au travail*, Sainte-Foy, Éd. Multimondes, 1995, p. 62-72, p. 266-268.

- KURST BRAY, Kimberly. « Innovations in Periodontal Debridement : Re-examining the Rôle of Power-Driven Scaling », University of Missouri-Kansas City , *Dental Hygiene Connection*, Vol. 1, issue 1, 8 p.
- LAGARDE, Joanne et Marie MÉNARD. *Travailler à l'écran en préimpression*, Guide pour prévenir la fatigue, les tensions et la douleur, Association paritaire de santé et de sécurité du travail secteur imprimerie et activités connexes (ASP Imprimerie), 1997.
- LAGARDE, Joanne et Marie MÉNARD. *Les risques de blessures musculo-squelettiques en imprimerie, presses - reliure - finition*, ASP secteur imprimerie et activités connexes (ASP Imprimerie), 1996, p. 27.
- LALUMIÈRE, Audrey. *Pratique de l'ergonomie appliquée au cabinet dentaire*, 27^e congrès de l'Association canadienne d'ergonomie, 1995, p. 209-214.
- LAVIGUEUR, Josée. « *Petit programme d'étirements* », *La Presse* du 24 octobre 2001, p. C4.
- LETHO *et al.* *Musculoskeletal symptoms of dentists assessed by a multidisciplinary approach*, *Community Dent Oral Epidemio*, 1991, 19 : 38-44.
- LISS, Gary M. et Evie JESIN. *Musculoskeletal Problems among Dental Hygienists : a Canadian Study*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 6, 1998, p. 151.
- MARCHAND, D. *L'utilisation des mesures quantitatives pour mesurer la charge de travail physique en situation réelle de travail*, Actes du 21^e Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST), 1999, p. 96-99.
- MILERAND, E., ÉRICKSON, M.O. *Effects of precision and force demands, grip diameter, and arm support during manual work : an electromyographic study*, Institute of Technology, Stockholm, Sweden, *Ergonomics*, 1994, Vol. 37, p. 255-264.
- MOORE, J.S. *Carpal tunnel syndrome*, *Occupational Medicine : State of the Art Review*, 1991, 7 (4) : 741-763.
- MURIZIO, Sandra J. *et al.* « Sit up straight, a look at chairside positions, client accessibility », *Dental Teamwork*, March-April 1995, p. 27- 30.
- MURPHY, Denise C. *Ergonomics and the Dental Care Worker*, American Public Health Association, Washington, 1998, (Recueil de textes de 20 auteurs, 546 p).
- McLOED, Dan. *Torsions et tensions, les principes de bonnes postures de travail*, CSST, 1986, p. 9 et 11.

- NIELD-GEHRIG, Jill S. et Ginger A. HOUSEMAN. « Fundamentals of Periodontal Instrumentation », Williams Wilkins, 3rd edition, p. 22, 74 et 75.
- NIOSH, 1999 (voir référence Bernard et Fine).
- OBBERG, Tommy. « Ergonomic Evaluation and Construction of a Reference Workplace in Dental Hygiene : A Case Study », *Journal of Dental Hygiene*, Vol. 67, n° 5, July-August 1993, p. 262 à 267.
- OBBERG, Tommy. « Musculoskeletal Complaints in Dental Hygiene : A Survey Study from a Swedish County », *Journal of Dental Hygiene*, Vol. 67, n° 5, July-August 1993.
- OSBORN, J. B. *et al.* « Musculoskeletal Pain among Minnesota Dental Hygienists », *Journal of Dental Hygiene*, March -April, 1990, p. 132-138.
- OSHA. *Ergonomics Program ; Proposed Rule, Federal Register*, Occupational Safety and Health Administration, Department of Labor, Vol. 64, n° 225, November 1999, p. 65768 à 66078.
- OVERGAARD, Niels Stoktof. « Les épaules de Cendrillon », *JANUS*, n° 23-1, 1996, p. 10-11.
- PARASKEVAS, S. « Randomized controlled clinical trials on agents used for chemical plaque control » *International Journal of Dent Hygiene* 3, 2005, 162-178
- PATRY, Louis, M. ROSSIGNOL, M.-J. COSTA, M. BAILLARGEON. *Le syndrome du canal carpien, Guide pour le diagnostic des lésions musculo-squelettiques attribuables au travail répétitif*, Ed. Multimondes, 1997, 34 p.
- PATRY, Louis, M. ROSSIGNOL, M.-J. COSTA, M. BAILLARGEON. *La ténosynovite de De Quervain, Guide pour le diagnostic des lésions musculo-squelettiques attribuables au travail répétitif*, Ed. Multimondes, 1997, 27 p.
- PATRY, Louis, M. ROSSIGNOL, M.-J. COSTA, M. BAILLARGEON. *La tendinite de l'épaule, Guide pour le diagnostic des lésions musculo-squelettiques attribuables au travail répétitif*, Ed. Multimondes, 1998, 34 p.
- POLLACK, Risa. « Dental Office Ergonomics : How to Reduce Stress Factors and Increase Efficiency », *Journal*, June 1996, Vol. 62, n° 6, p. 508-510.
- PROTEAU, R.-A. *Étude ergonomique : problèmes musculo-squelettiques en clinique dentaire*. Diplôme de deuxième cycle en intervention ergonomique en santé et sécurité du travail, Université du Québec à Montréal et ASSTSAS, 1997, 105 p.
- PUTZ-ANDERSON, Vern. *Cumulative trauma disorders, A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*, Taylor & Francis, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), London, New-York, Philadelphie, 1988, p. 19-20.

- RODGERS, Suzanne H. *et al. Ergonomic Design for People at Work*, vol. 2, Eastman Kodak Company, New York, 1986, p. 125.
- RUCKER, Lance M. *Surgical Magnification : Posture Maker or Posture Breaker ?* dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 8, 1998, p. 191-216.
- RUNDCRANTZ, Britta-Lena, *et al.* « Occupational cervico-brachial disorders among dentists », *Sweden Dental Journal*, 15 : 105 : 115, 1991.
- STRASSLER, Howard E. « Magnification Systems Improve Quality and Posture, Insights and Innovations », *Journal*, University of Maryland, 1990, p. 183-185.
- THILO, BE, PC. BAEHNI. « Effect of ultrasonic instrumentation on dental plaque microflora in vitro », *Journal Periodont. Research*, 1987 : 22 : 518-521.
- TRAVELL, Janet G. et David G. SIMONS. *Myofascial Pain and Dysfunction, The Trigger Point Manual*, Williams & Wilkins, Baltimore, London, 1983.
- TORRES, Hazel O. et Anne ERLICH. *Modern Dental Assisting*, Fifth edition, W.B Saunders Company Pennsylvania, 1995, 755 p.
- VADEBONCŒUR, Roger. « La pathologie fonctionnelle du rachis et des ceintures », Première partie, *Le clinicien*, avril 1995, p. 159-170.
- VADEBONCŒUR, Roger. « La pathologie fonctionnelle du rachis et des ceintures », Deuxième partie, *Le clinicien*, mai 1995, p. 155-168.
- VADEBONCŒUR, Roger. *Le syndrome facettaire du dos et le concept de la pathologie fonctionnelle*, Société québécoise de recherches en médecine manuelle, Montréal, 1985, 57 p.
- VADEBONCŒUR, Roger. *Avez-vous mal au dos*, Conférence à la Faculté de médecine dentaire, formation dentaire continue, novembre 1997.
- WILKINS, Esther M. *Prévention et traitement en hygiène dentaire*, ouvrage réalisé sous la responsabilité du Cégep Maisonneuve, Gaëtan Morin, éditeur, (746 p.), Chapitres 5, 8, 17 et 31.
- WITTENSTROM, John, C. et Sachiko KAWAGUCHI. *Ergonomically Correct Design Concepts of a Functioning Dental Office*, dans Denise C. Murphy (sous la dir. de), *Ergonomics and the Dental Care Worker*, Washington, American Public Health Association, Chap. 13, 1998, p. 332.
- WOODALL, I., N. ATUSMAN YOUNG, T. O'HEHIR. *Periodontal Debridement, Comprehensive Dental Hygiene Care*, Fourth Edition, Mosby -Year Book, 1993.