

**Université de Montréal**

**Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires**

**par**

**Ana Míriam Velly**

**Département de médecine sociale et préventive**

**Faculté de médecine**

**Thèse présentée à la Faculté des études supérieures**

**en vue de l'obtention du grade de**

**Philosophiae Doctor (Ph.D.)**

**en santé publique, option épidémiologie**

**juin 1999**

**©Ana Miriam Velly**





**National Library  
of Canada**

**Acquisitions and  
Bibliographic Services**

**395 Wellington Street  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada**

**Bibliothèque nationale  
du Canada**

**Acquisitions et  
services bibliographiques**

**395, rue Wellington  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada**

*Your file Votre référence*

*Our file Notre référence*

**The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.**

**The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.**

**L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.**

**L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.**

**0-612-52190-7**

**Canada**

**Université de Montréal**  
**Faculté des études supérieures**

**Cette thèse intitulée:**  
**Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires**

**présentée par**  
**Ana Míriam Velly**  
**a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:**

**Clement Dassa: président-rapporteur**  
**Pierre Philippe: directeur de recherche**  
**Mervyn Gornitsky: codirecteur de recherche**  
**Jean-Marc Brodeur: examinateur interne**  
**Jean-François Boivin: examinateur externe**  
**Gilles Lavigne: représentant du Doyen**

**Thèse acceptée le : juin 1999**

## SOMMAIRE

Les désordres temporo-mandibulaires (DTM), un défi pour la médecine dentaire, forment un ensemble de sous-désordres, qui comprennent entre autres la douleur myofasciale (DMF) et le déplacement du disque (DD). Ces désordres peuvent causer de la douleur au niveau des muscles masticatoires ou au niveau de l'articulation temporo-mandibulaire (ATM), un bruit articulaire accompagnant les mouvements de la mâchoire et/ou la limitation des mouvements mandibulaires.

Jusqu' à ce jour, plusieurs études ont essayé, mais sans succès, d'identifier les facteurs de risque des DTM. La majorité de ces études soulèvent des doutes quant à la méthodologie de sélection des sujets et aux méthodes d'analyse. L'inconsistance de la classification des DTM, causée par les difficultés associées à leur hétérogénéité et par le chevauchement des signes et symptômes, est une autre explication possible des controverses entourant les facteurs de associés avec l'occurrence des DTM.

La présente thèse est centrée sur deux problématiques : l'étiologie des DTM et le processus de classification de ces désordres. Pour la première problématique, cette thèse identifiera les facteurs de risque des DTM et de leurs sous-groupes avec une méthodologie plus appropriée. Pour le deuxième objectif d'améliorer la classification des DTM, cette thèse utilisera une méthode de classification automatique, qui permet l'inclusion d'un bon nombre de variables importantes, qui généralement sont exclues de la classification clinique.

La première étude de cette thèse, l'article 1, a été élaborée pour identifier les facteurs associés à l'occurrence et à la chronicité des DTM. Pour atteindre cet objectif, les patients atteints de DTM ont été sélectionnés dans deux cliniques dentaires et les témoins dans une seule, par la même dentiste. Les patients atteints de DTM ont été classés en fonction du moment de l'apparition des DTM : cas incidents (un an ou moins) et cas prévalents



(plus d'un an), respectivement, pour identifier les facteurs associés à l'occurrence et à la chronicité des DTM. Cette étude a identifié le serrement sans grincement et le serrement combiné au grincement des dents, ainsi que le traumatisme, comme des facteurs associés à l'occurrence des DTM. L'âge et le sexe ont été les facteurs spécifiques de la chronicité.

L'identification des facteurs de risque pour la DMF a été l'objectif du deuxième article. L'effet des facteurs psychologiques sur les autres facteurs de risque a été évalué. Le serrement avec ou sans grincement, le traumatisme, l'anxiété et la dépression, jouent un rôle dans l'occurrence de la DMF. La chronicité de ces désordres semble être associée aux femmes.

La troisième étude de cette thèse a comme objectif d'identifier les facteurs de risque pour un autre groupe de DTM : le DD. Les résultats de cette étude montrent que le serrement de dents quand il est combiné au grincement des dents, les traitements orthodontiques et l'anxiété, sont associés au DD. Tous ces résultats suggèrent que le serrement, sans grincement ou combiné au grincement des dents, et la dépression entraînent des désordres musculaires plutôt qu'articulaires.

La quatrième étude, dans le but d'améliorer la classification des sujets atteints de DTM, a utilisé la méthode de classification automatique, qui fait appel au coefficient de *Gower* et à la méthode de *Ward*, pour discriminer davantage entre les patients qui présentent les DTM. Cette étude, qui utilise comme variables les signes, les symptômes et les interférences avec la vie causés par les DTM pour classer les patients, a identifié quatre sous-groupes de patients atteints de DTM qui se distinguent par la valeur de ces variables. Le groupe 1 et le groupe 2 ont des désordres plutôt articulaires que musculaires, se différenciant par la généralisation du désordre et de l'interférence causée par la condition. Le groupe 3 semble être atteint, comme le groupe 1, d'un désordre plus généralisé, mais plus musculaire qu'articulaire. Le groupe 4 est caractérisé par des désordres articulaires avec une certaine interférence avec la vie, mais sans la douleur. Les effets dans la vie

quotidienne, ainsi que l'état de dépression et de tension, sont plus prononcés chez les patients des groupes 1 et 3. Le serrement des dents combiné au grincement a été associé aux groupes 1 et 3 où il y avait plus de douleur musculaire généralisée. Aussi, les facteurs psychologiques ont été plus associés aux groupes où il y avait une histoire de dépression ou de tension causée par la condition, ainsi qu'aux groupes avec désordres généralisés, sauf dans le cas du groupe 4. Le traitement orthodontique et le sexe féminin ont été associés spécifiquement au groupe 2, atteint de désordre articulaire localisé.

La discussion générale de cette thèse inclut les résultats précédents, leur limitation, les forces, leur application thérapeutique. À la fin, elle propose un modèle étiologique alternatif.

**Mots clés:** désordres temporo-mandibulaires, facteurs de risque, bruxisme, facteurs psychologiques, traumatisme, facteurs dentaires, classification automatique.

## TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE .....	iii
LISTE DES TABLEAUX .....	x
LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES .....	xiv
REMERCIEMENTS .....	xvii
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE PREMIER REVUE DE LA LITTÉRATURE .....	3
1.1 Les fréquences des désordres temporo-mandibulaires .....	4
1.2 Les caractéristiques socio-démographiques des sujets atteints de désordres temporo-mandibulaires .....	5
1.3 L'étiologie des désordres temporo-mandibulaires .....	6
1.3.1 Le bruxisme et les désordres temporo-mandibulaires .....	6
1.3.1.1 L'activité posturale des muscles masticatoires et les désordres temporo-mandibulaires .....	8
1.3.2 Facteurs psychologiques .....	10
1.3.2.1 Le bruxisme et les facteurs psychologiques .....	13
1.3.3 Le traumatisme .....	14
1.3.4 Traitement orthodontique .....	15
1.3.5 Facteurs dentaires .....	16
1.4 Biais méthodologiques .....	18
1.5 Classification des désordres temporo-mandibulaires .....	21
1.5.1 Les classifications automatiques .....	22

<b>CHAPITRE II OBJECTIFS, RAISONNEMENTS ET PROPOSITIONS</b> .....	<b>27</b>
2.1 Les objectifs de la thèse .....	28
2.2 Raisonnement de la thèse .....	28
2.3 Propositions de la thèse .....	30
2.3.1 Facteurs de risque .....	30
2.3.1.1 Population à l'étude .....	30
2.3.1.2 Collecte des données et instruments de mesure .....	31
2.3.1.3 Méthodes pour diminuer le biais de l'information .....	33
2.3.1.4 Analyse des données .....	34
2.3.1.5 Stratégie d'échantillonnage .....	37
2.4 Classification automatique des DTM .....	39
2.5 Respect des règles d'éthique .....	40
2.6 Pertinence de la recherche .....	40
 <b>CHAPITRE III ARTICLES</b> .....	 <b>42</b>
3.1 Factors Associated with Temporomandibular Disorders in a Heterogeneous Population .....	43
3.2 A Case-Control Study of Temporomandibular Disorders I. Myofascial Pain .....	84
3.3 A Case-Control Study of Temporomandibular Disorders II. Symptomatic Disc Displacement .....	118
3.4 Heterogeneity of Temporomandibular Disorders Clusters and Case-Control Analyses .....	140
 <b>CHAPITRE IV DISCUSSION</b> .....	 <b>173</b>
4.1 Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires et de leurs sous-groupes .....	174
4.2 Les facteurs associés à la chronicité des douleurs myofasciales et les désordres temporo-mandibulaires .....	177

4.3	Les facteurs associés au déplacement du disque .....	179
4.4	La classification automatique des désordres temporo-mandibulaire et leurs facteurs associés .....	181
4.5	Limitations de l'étude .....	184
4.6	Originalité de l'étude .....	186
4.6.1	Étude sur les facteurs de risque .....	186
4.6.2	Classification automatique .....	188
4.7	Biais potentiels de l'étude .....	189
4.7.1	Biais de sélection .....	189
4.7.2	Biais d'information .....	191
4.8	La signification clinico-thérapeutique des résultats et les études futures .....	193
4.9	L'hétérogénéité et la puissance du test .....	195
4.10	Causalité .....	196
4.10.1	Désordres articulaires localisés .....	196
4.10.2	Désordres articulaires généralisés .....	196
4.10.3	Douleur myofasciale .....	197
 CHAPITRE V CONCLUSIONS .....		 200
 BIBLIOGRAPHIE .....		 204
 FIGURES .....		 xviii
 Figure 1 - Les désordres articulaires localisés .....		 xix
 Figure 2 - Les désordres articulaires généralisés .....		 xx
 Figure 3 - La douleur myofasciale .....		 xxi
		viii

<b>ANNEXES</b> .....	<b>xxii</b>
<b>Annexe I</b> Tableau des variables utilisées pour la classification automatique .....	<b>xxiii</b>
<b>Annexe II</b> Tableau décrivant les variables utilisées pour la validation externe .....	<b>xxv</b>
<b>Annexe III</b> Méthodes de <i>Ward</i> et de l'association moyenne .....	<b>xxvi</b>
<b>Annexe IV</b> Tableaux de pseudo F et pseudo $t^2$ pour les méthodes de l'association moyenne et .....	<b>xxvii</b>
<b>Annexe V</b> Tableau de concordance entre les structures des clusters .....	<b>xxviii</b>
<b>APPENDICE A</b> Formulaire de Consentement .....	<b>xxx</b>
<b>APPENDICE B</b> Questionnaire sur les DTM .....	<b>xxxi</b>
<b>APPENDICE C</b> Questionnaire sur les facteurs de risque .....	<b>xxxii</b>
<b>APPENDICE D</b> Symptom-Check List 90 - R .....	<b>xxxiii</b>
<b>APPENDICE E</b> Formulaire Examen Clinique .....	<b>xxxiv</b>

## LISTE DES TABLEAUX

### Article 1

Table 1	Sociodemographic characteristics of TMD cases and controls . . . . .	77
Table 2	Distribution of putative risk factors among cases and controls . . . . .	78
Table 3	Crude and adjusted odds ratios (OR) and 95 % confidence intervals (CI) for the association between temporomandibular disorders (TMD) and candidate risk factors, among 71 incident cases and 104 controls . . . . .	79
Table 4	Crude and adjusted odds ratios (OR) and 95 % confidence intervals (CI) for the association between temporomandibular disorders (TMD) and candidate risk factors, among 103 prevalent cases and 104 controls . . . . .	80

### Article 2

Table 1	Distribution of sociodemographic characteristics for myofascial pain cases and controls . . . . .	110
Table 2	Crude and adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, not including psychological symptoms, among 33 incident MFP cases and 100 controls . . . . .	111
Table 3	Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including anxiety symptoms, among 33 incident MFP cases and 100 controls . . . . .	112

Table 4	Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including depression symptoms, among 33 incident MFP cases and 100 controls .....	113
Table 5	Crude and adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and anxiety and depression symptoms, among 99 MFP cases and 100 controls .....	114
Table 6	Crude and adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, not including psychological symptoms, among 66 prevalent MFP cases and 100 controls .....	115
Table 7	Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including anxiety symptoms, among 66 prevalent MFP cases and 100 controls .....	116
Table 8	Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including depression symptoms, among 66 prevalent MFP cases and 100 controls .....	117
<b>Article 3</b>		
Table 1	Sociodemographic characteristics for disc displacement cases and controls .....	135



<b>Table 2</b>	<b>Crude and Adjusted Odds ratios (OR), and 95% confidence intervals (CI), for the association between disc displacement and potential risk factors, among 59 cases with disc displacement and 100 controls . . . . .</b>	<b>136</b>
<b>Table 3</b>	<b>Adjusted Odds ratios (OR), and 95% confidence intervals (CI), for the association between disc displacement and potential risk factors including anxiety symptoms in initial and final model . . . . .</b>	<b>137</b>
<b>Table 4</b>	<b>Adjusted Odds ratios (OR), and 95% confidence intervals (CI), for the association between disc displacement and potential risk factors including depression symptoms in initial and final model . . . . .</b>	<b>138</b>
<b>Table 5</b>	<b>Crude and adjusted odds ratios (OR) and 95 % confidence intervals (CI) for the association between disc displacement and psychological factors adjusting for confounders, among 59 cases and 100 controls . . . . .</b>	<b>139</b>

**Article 4**

<b>Table 1</b>	<b>Percentages of pain characteristics across clusters solution with Ward's method . . . . .</b>	<b>162</b>
<b>Table 2</b>	<b>Percentages of physical findings across clusters solution with Ward's method. . . . .</b>	<b>163</b>
<b>Table 3</b>	<b>Percentages of activity interference and sleep disturb across clusters solution with Ward's method. . . . .</b>	<b>164</b>

<b>Table 4</b>	<b>Percentage of other pain conditions across clusters solution with Ward's method . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>Table 5</b>	<b>Percentages of classification based on RDC axis I across the cluster including all patients using Ward's method . . . . .</b>	<b>166</b>
<b>Table 6</b>	<b>Percentages of emotional distress, jaw disability and support across clusters including all patients using Ward's method . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>Table 7</b>	<b>Percentages of sociodemographic variables across the clusters including all the patients using Ward's method . . . . .</b>	<b>168</b>
<b>Table 8</b>	<b>Adjusted odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for the association between putative risk factors and clusters among TMD clusters and 100 controls . . . . .</b>	<b>169</b>

## LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES

AAOP	American Academy of Orofacial Pain
AOO	Arthralgie-ostéoarthrite-ostéoarthrose
ASDA	American Sleep Disorders Association
ATM	articulation temporo-mandibulaire
BDI	Beck's Depression Inventory
BPI	<i>Basic Personality Inventory</i>
DD	déplacement du disque
<i>df</i>	degrés de liberté
DMF	douleur myofasciale
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
DTM	désordres temporo-mandibulaires
EMG	électromyographie
ex.	exemple
GHQ	General Health Questionnaire
IASP	International Association of Study of Pain
IC	intervalle de confiance
mm	millimètre
MMPI	Minnesota Multiphasic Personality Inventory
MPI	Multidimensional Pain Inventory
NIH	National Institute of Health
ODI	occlusal disharmony index
OHI	Oral Habit Index
OMS	l'Organisation Mondiale de la Santé
<i>P</i>	<i>P - value</i>

## **LISTE DES SIGLES, ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES**

<b>RC</b>	<b>rapport de cote</b>
<b>RDC</b>	<b>Research Diagnostic Criteria</b>
<b>SCL-90 R</b>	<b>Symptom Check List-90 Revised</b>
<b>SD</b>	<b>Standard deviation</b>
<b>SOS</b>	<b>Symptoms of Stress</b>
<b>STAI</b>	<b>Spielberger Strait-Trait Anxiety Inventory</b>
<b>SRRS</b>	<b>Social Readjustment Rating Scales</b>
<b>TMDQ</b>	<b>Temporomandibular Disorders Questionnaire</b>
<b><math>\chi^2</math></b>	<b>chi-carré</b>

**Je tiens à remercier mon mari et mes enfants  
qui ont été à mes côtés tout au long de mes travaux  
malgré les sacrifices qu'impose le sacerdoce  
de la recherche.**

## **REMERCIEMENTS**

Je désire exprimer toute ma reconnaissance à mes directeurs de thèse, les docteurs Pierre Philippe et Mervyn Gornitsky, qui m'ont conseillé et éclairé tout au long de ma progression et qui ont constamment veillé à rendre ma formation enrichissante.

Je tiens à exprimer toute ma gratitude aussi au docteur Kenneth Bentley et plus particulièrement à M. Timothy Head, pour leurs précieux conseils scientifiques.

Je remercie également :

Docteur Mel Schwartz, Mme Patricia Yves, toutes les secrétaires et assistantes qui m'ont simplement assistée dans l'organisation de cette étude et aussi mes amis, qui avec beaucoup d'attention m'ont conseillée dans ce travail.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les patients qui ont accepté de participer à l'étude.

La réalisation de ce projet a été rendue possible grâce à l'apport financier de la Fondation Canadienne Alpha Oméga.

## INTRODUCTION

Les désordres temporo-mandibulaires (DTM) forment un ensemble de sous-désordres avec des symptômes communs, au niveau des muscles masticatoires, de l'ATM et des structures connexes (Okeson, 1996 a; McNeill, 1997). Les signes et symptômes liés à ces désordres sont la douleur au niveau des muscles de la mastication ou au niveau de l'ATM, le bruit articulaire accompagnant les mouvements de la mâchoire et/ou la limitation des mouvements mandibulaires (Dworkin et collab., 1988; Mc Neill, 1993).

Les douleurs associées aux DTM sont plus prévalentes chez la population adulte entre 25 et 44 ans (Von Korff, 1988). Au Québec, la prévalence des douleurs fréquentes (douleur que le patient éprouve assez souvent ou très souvent) signalées au niveau musculaire ou articulaire a été de 7 % dans un échantillon représentatif de la population québécoise âgée de 18 ans et plus et parlant français (Goulet et collab., 1995). Aux Etats Unis, la prévalence des douleurs des DTM rapportées au cours de 6 mois a été de 12 % (Von Korff, 1988). Ces désordres peuvent entraîner des difficultés pour manger, parler et dormir, entre autres. Ils peuvent également causer une incapacité au travail, et d'autres interférences dans la vie (Turk et Rudy, 1990; Von Korff et collab., 1992; Dworkin et Massoth, 1994). Il n'y a pas d'informations sur le coût annuel du traitement des DTM. Cependant, des dizaines de milliards de dollars américains sont utilisés pour les traitements des douleurs faciales incluant les DTM tous les ans (Donaldson et Kroening, 1979).

La douleur et le dysfonctionnement de l'appareil mandibulaire, causés par les DTM, continuent à poser un défi pour l'odontologie (De Laat, 1997). Ce défi est représenté par les lacunes dans la compréhension de l'étiologie et dans les traitements de ces désordres (*National Institute of Dental Research - NIH 1996*). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (Comité OMS d'experts, 1992), il reste encore beaucoup à apprendre sur les principaux facteurs déclenchant les douleurs faciales, comme les DTM. Récemment, une

conférence du NIH a désigné comme prioritaires l'identification des facteurs associés aux DTM et l'amélioration de leur classification (Okeson, 1996 b).

A l'heure actuelle, même si on postule que divers facteurs sont associés aux DTM (Solberg, 1982; Friction et collab., 1988; Clark, 1991; McNeill, 1993, 1997; Okeson, 1996 a ), l'identité de ces facteurs reste encore à établir (Lobbezoo et Lavigne, 1997; De Laat et collab., 1997; Carlson et collab., 1998). Conséquemment, les modèles mécanique, neuromusculaire et psychophysiologique (Schiffman et collab., 1992; Turk et collab., 1995) ne sont plus acceptés (Clark et Adler, 1985; Lund et collab., 1991).

Une des explications possibles pour l'incompréhension entourant les facteurs de risque est liée aux caractéristiques de ces désordres. En effet, leur hétérogénéité diminue l'efficacité des études, surtout lorsque tous les types de DTM sont analysés ensemble. De plus, le chevauchement des signes et des symptômes de ces désordres complique leur classification. Marbach (1995) discute cette problématique, montrant la difficulté de classer les DTM, même pour les experts en recherche. Cet auteur discute la divergence des avis sur l'opportunité de considérer la douleur comme un symptôme qui doit être présent pour que l'on puisse parler de DTM. Mises à part les difficultés ci-haut mentionnées, les limitations des études et les erreurs méthodologiques survenues lors d'études antérieures peuvent expliquer l'incertitude sur les facteurs de risque des DTM.

Ce que nous avons vu à propos de la problématique de DTM montre qu'il faut combler les lacunes de nos connaissances sur ces désordres : identifier les facteurs associés aux DTM et à leurs sous-groupes et améliorer leur classification.



**CHAPITRE PREMIER**

**REVUE DE LA LITTÉRATURE**

## **1.1 Les fréquences des désordres temporo-mandibulaires**

La prévalence des douleurs rapportées au niveau musculaire ou articulaire associées aux DTM, au Québec, dans un échantillon représentatif de Québécois parlant français et âgés de 18 ans et plus, sélectionnés à partir de tous les échanges téléphoniques, a été de 30 %. Si on ne procède qu'à l'évaluation des douleurs fréquentes, cette prévalence diminue à 7 % (Goulet et collab., 1995). Toujours, au Québec, la prévalence ponctuelle des douleurs au niveau musculaire ou articulaire, identifiée par un examen clinique standardisé, a été de 3 % dans un échantillon représentatif de Québécois âgés de 35 à 44 ans (Goulet et collab., 1996). En Ontario, la prévalence de la douleur rapportée au niveau de l'ATM, au repos ou à la suite de mouvements de la mâchoire, est de 12,9 % (Locker et Slade, 1998).

Aux États-Unis, la prévalence ponctuelle de la douleur au niveau de la mâchoire, ou de l'ATM varie de 3,6 à 6 % (Von Korff et collab., 1988; Lipton et collab., 1993); toutefois, quand on considère une période de six mois (prévalence périodique), cette prévalence est de 12 % (Von Korff et collab., 1988).

La fréquence des désordres mixtes (musculaires et articulaires) semble être supérieure (27 %) à celle des troubles musculaires (23 %) et des troubles articulaires (19 %) (Schiffman et collab., 1990). Néanmoins, il est impossible de généraliser les résultats à partir de ces données puisque l'échantillon est constitué de femmes adultes, d'étudiantes en nursing dans une ville américaine.

L'ouverture limitée de la bouche, un signe des DTM, atteint des proportions de 7,4 à 16 %, tandis que celle de la déviation de la mâchoire à l'ouverture varie de 34,5 à 64,2 % (Dworkin et collab., 1988; Locker et Slade, 1988; Goulet et collab., 1995). La fréquence d'autres signes de DTM, comme le bruit articulaire (ex.: craquement ou crépitement), chez les personnes âgées de 18 ans et plus, varie de 25 à 32 % (Locker et Slade, 1988; Agerberg et Bergenholtz, 1989; Goulet et collab., 1995) dans la population.

## **1.2 Les caractéristiques socio-démographiques des sujets atteints de désordres temporo-mandibulaires**

Les femmes sont les sujets qui présentent le plus souvent des douleurs attribuables aux DTM (Locker et Slade, 1989; Lipton et collab., 1993; Goulet et collab., 1995). Le rapport des femmes aux hommes atteints de cette douleur, dans la population, est de 2:1 à 3:1 (Dworkin et collab., 1990; Lipton et collab., 1993; Goulet et collab., 1995) et en milieu clinique dentaire elle varie de 4:1 à 5:1 (Dworkin et LeReshe, 1993; Lobbezoo-Scholte et collab., 1995 a, b; Morris et collab., 1997). La fréquence du bruit articulaire (ex.: craquement ou crépitement) et du DD, un sous-groupe des DTM, avec douleur est aussi supérieure chez les femmes (Agerberg et Bergenholtz, 1989; Goulet et collab., 1995). La prédominance des femmes pourrait être la conséquence de facteurs psychologiques, comportementaux et/ou hormonaux (Carlsson et LeResche, 1995; Unruh, 1996).

La fréquence de la douleur liée aux DTM atteint sa valeur maximale (18 à 25 %) chez les sujets âgés de 25 à 44 ans (Von Korff et collab., 1988). Toutefois, elle diminue avec l'âge (Dworkin et LeResche, 1993; Lipton et collab., 1993), atteignant 2 % chez les sujets âgés de 65 ans et plus (Dworkin et LeResche, 1993). Les DD sont en général plus fréquents chez les sujets plus jeunes, alors que les processus dégénératifs sont souvent plus nombreux chez les sujets âgés (Harness et collab., 1990; Lobbezoo-Scholte et collab., 1995 a, b).

La douleur associée aux DTM est plus fréquente chez les sujets de race blanche (Von Korff et collab., 1988; Lipton et collab., 1993). Au Québec, aucune différence n'a été observée par rapport au niveau d'instruction et à la situation économique, mais les sujets signalant de la douleur se retrouvaient plus souvent en zone métropolitaine qu'en région rurale (Goulet et collab., 1995).

### **1.3 L'étiologie des désordres temporo-mandibulaires**

Le concept voulant que l'étiologie des DTM soit multifactorielle semble prévaloir (Solberg, 1982; Friction et collab., 1988; Clark, 1991; Seligman et Pullinger, 1996; McNeill, 1997; Okeson, 1996 a). Toutefois, le rôle de facteurs comme le bruxisme, les facteurs psychologiques et dentaires n'a pas encore été bien établi (McNeill, 1992; Pullinger et collab., 1993; Lobbezoo et Lavigne, 1997; De Laat et collab., 1997; Carlson et collab., 1998).

#### **1.3.1 Le bruxisme et les désordres temporo-mandibulaires**

L'*American Academy of Orofacial Pain* (AAOP) distingue le bruxisme diurne et le bruxisme nocturne, comme des *parafonctions* (parafonction : comportement qui ne semble pas avoir d'objectif fonctionnel), dont la première est caractérisée par le serrement ou le grincement des dents pendant la journée et la seconde par un mouvement parafonctionnel survenant durant le sommeil. Selon l'*American Sleep Disorders Association* (ASDA), le bruxisme, caractérisé par le serrement ou grincement des dents pendant le sommeil, est un mouvement stéréotypé et répété des muscles de la mastication (Torphy, 1990). Au Québec, les prévalences du bruxisme, défini par le serrement de dents diurne et par le grincement des dents pendant le sommeil, sont respectivement de 20 % et de 6 % (Goulet et collab., 1993). Le serrement des dents est aussi plus souvent signalé chez les femmes que chez les hommes (Goulet et collab., 1992). Le grincement des dents pendant le sommeil commence généralement entre 10 et 20 ans, indépendamment du sexe (Torphy, 1990).

De 42 à 66 % des sujets souffrant de certains types de DTM, comme la DMF, et de 31 à 76 % des sujets présentant un dérangement interne déclarent serrer ou grincer des dents (Bush et collab., 1989; Isacsson et collab., 1989; Harness et collab., 1990).

Le fait qu'on ait observé que le bruxisme (serrement et/ou grincement des dents), est fréquent chez les sujets présentant des DTM appuie une partie du *modèle*

*psychophysiologique*, qui soutient que l'hyperactivité musculaire, due au bruxisme, entraînerait le spasme musculaire et ainsi la douleur, qui à son tour contribuerait à l'hyperactivité musculaire, formant un cercle vicieux responsable de la chronicité de la condition (Laskin, 1969). Ce modèle est basé aussi sur l'observation que les traitements qui incluaient des conseils psychologiques donnaient des résultats supérieurs aux traitements dentaires (Lupton, 1969); et finalement, sur l'observation que « le serrement et le grincement » suscités par des stimulations électriques auxquelles ont été exposés des singes, ont causé le spasme musculaire (Banasik et Laskin, 1969). Cependant, les résultats de certaines études récentes ne corroborent pas ce modèle (Lund et collab., 1991). La douleur musculaire ne semble pas contribuer à augmenter l'hyperactivité musculaire, au contraire les niveaux des contractions musculaires des muscles agonistes sont plus faibles en présence de douleur chronique (Lund et collab., 1991).

L'étude de Marbach et collaborateurs (1988), n'appuie pas l'hypothèse voulant que le serrement et le grincement des dents soient plus fréquents chez les sujets atteints de DTM. Ces auteurs n'observent aucune différence significative entre la fréquence du serrement ou du grincement des dents chez les 151 patients atteints de DTM d'une clinique privée et les 139 témoins voisins des patients, appariés pour le sexe, l'âge et le niveau d'éducation. Ces résultats sont semblables à ceux qui ont été observés par Cacchiotti et collaborateurs (1991). Ces auteurs ont trouvé que les fréquences de serrement et de grincement des dents ne différaient pas significativement entre les 41 patients atteints de DTM et les 40 étudiants en médecine dentaire, qui représentaient le groupe témoin. Marbach, en 1990, suggère que les études qui ont observé une association entre les DTM et le bruxisme sont biaisées par la façon dont les données sont collectées. Les sujets atteints de DTM sont probablement plus fréquemment informés par leur dentiste du bruxisme, ce qui les en rend plus conscients que les sujets sans ces désordres.

Toutefois, au Québec, Goulet et collaborateurs (1992) rapportent que le serrement des dents et le grincement des dents pendant le sommeil sont associés à la douleur au niveau

de la mâchoire, au craquement articulaire et à la difficulté à ouvrir la bouche. Tous ces témoignages de symptômes ont été recueillis lors d'entrevues téléphoniques sur un échantillon représentatif de Québécois, âgés de 18 ans et plus.

La diversité des résultats précédents sur le rôle du bruxisme pourrait être expliquée par l'hypothèse testée par Schiffman et collaborateurs (1992) : comme les DTM forment un groupe avec divers sous-désordres, il est possible que le bruxisme soit associé à certains sous-désordres. Ces auteurs ont observé que le serrement et le grincement des dents ont été associés au degré de gravité des troubles des groupes spécifiques des DTM, comme la DMF, chez un groupe constitué d'étudiantes en nursing. Les habitudes ont été mesurées d'après l'indice *Oral Habit Index* (OHI) (Fricton et collab., 1988) et les désordres ont été classés en utilisant un indice, le *Craniomandibular Index* (Fricton et Schiffman, 1987).

Il y a certains points qui obligent à remettre en question le rôle du bruxisme en tant que facteur de risque. Dans les études précédentes l'association entre le bruxisme et les DTM est estimée sans aucun ajustement des variables de confusion (Goulet et collab., 1992). Sans doute à cause de la difficulté à établir la date du début du bruxisme, l'association a été évaluée sans vérifier si cette habitude a précédé le début des DTM. Dans ces termes, inférer que le bruxisme est un facteur de risque reste hypothétique.

#### **1.3.1.1 L'activité posturale des muscles masticatoires et les désordres temporo-mandibulaires**

Pour tester davantage l'hypothèse selon laquelle le bruxisme entraînerait la douleur, certaines études ont cherché à déterminer si le bruxisme expérimental (contractions isotoniques ou isométriques), chez des sujets « normaux » est capable de provoquer la douleur musculaire. Les résultats de ces études ont infirmé l'hypothèse selon laquelle la douleur musculaire ne serait pas causée par le bruxisme (Scott et Lundeen, 1980; Christensen, 1981; Bowley et Gale, 1987; Clark et collab., 1991; Svensson et Arendt-Nielsen, 1996). Mais, comme cette douleur disparaissait après quelques jours chez les

sujets « normaux » (Clark et collab., 1991; Svensson et Arendt-Nielsen, 1996), certains auteurs considèrent comme improbable que le bruxisme contribue aux DTM (Svensson et Arendt-Nielsen, 1996).

D'autres études ont aussi testé l'hypothèse d'association entre le bruxisme et les DTM, en comparant l'enregistrement de l'activité musculaire (EMG) des muscles masticateurs de fermeture, pendant le repos, des sujets avec DTM et celle des témoins. Les résultats de ces études sont contradictoires. Le degré d'activité au niveau des muscles de la mâchoire était significativement plus élevé chez les 54 sujets souffrant de DMF par rapport aux 54 sujets témoins appariés selon l'âge et le sexe (Glaros et collab., 1997). Ces résultats concordent avec les études de Yemm (1969), Mercuri et collaborateurs (1979) et Dahlstrom et collaborateurs (1985). Cependant, d'autres études observent des résultats différents, où les niveaux d'activité musculaire (EMG) étaient similaires chez les sujets présentant des DTM et chez les sujets témoins en « bonne santé », appariés selon l'âge et le sexe (Moss et Adams, 1984; Katz et collab., 1989; Flor et collab., 1991; Carlson et collab., 1993).

Pour examiner encore la relation entre l'hyperactivité musculaire et la douleur, certaines études ont comparé la différence des activités musculaires (EMG) avant et après une stimulation stressante reçue par des sujets atteints de DTM et des témoins. Les résultats portent encore à la controverse : comparativement au groupe témoin, le niveau d'activité musculaire (EMG) des patients souffrant de DTM a augmenté de façon significative en réponse au stress psychologique expérimental (Mercuri et collab., 1979; Katz et collab., 1989; Flor et collab., 1991). Ces résultats ne sont cependant pas observés par Moss et Adams (1984), Carlson et collaborateurs (1993), et Curran et collaborateurs (1996).

En regardant tous ces désaccords, nous voyons clairement qu'il y a un bon nombre de facteurs, autres que l'âge et le sexe (Flor et Turk, 1989; Lund et Widmer, 1989; Rudy, 1990; Carlson et collab., 1998) qui peuvent changer les résultats des études qui essayent

d'établir une relation entre le bruxisme et les DTM, avec l'enregistrement de l'activité musculaire (EMG). Nous soulevons certaines questions sur lesquelles il faudrait réfléchir. La première est en rapport avec l'utilisation de l'enregistrement des activités musculaires (EMG) après l'apparition de la maladie, dans le but de comprendre l'effet du bruxisme. Comme les niveaux des contractions musculaires peuvent être modifiés par la douleur, la contraction musculaire maximale du muscle agoniste serait moindre (Lund et collab., 1991). Avec cette diminution causée par la douleur, il serait plus difficile de trouver une différence significative entre les sujets atteints de DTM et les témoins. Le deuxième point à considérer est que même avec une contraction maximale de faible amplitude, mais longue et répétée, le bruxisme pourrait contribuer aux DTM. Donc, nous nous interrogeons sur la validité de l'utilisation de l'EMG pour évaluer le rôle du bruxisme sur les DTM.

### **1.3.2 Facteurs psychologiques**

Les traits de personnalité, comme l'insécurité, l'agressivité et le perfectionnisme (Rugh et Solberg, 1976), la tristesse, la culpabilité (Curran et collab., 1996), la démoralisation, et la manque de soutien émotionnel (Marbach et collab., 1988), sont des caractéristiques observées chez des sujets présentant des DTM.

Comme l'anxiété et la dépression sont des facteurs psychologiques associés à la douleur chronique (Magni et collab., 1994; Tyrer, 1996), on postule qu'ils sont aussi associés aux DTM. Dans une étude, comparant 32 patients atteints de DTM au même nombre de patients sans ces désordres, choisis dans la même clinique dentaire, les patients atteints de DTM se sont révélés avoir une personnalité caractérisée par plus d'anxiété que celle des patients sans DTM (Southwell et collab., 1990). L'anxiété a été mesurée par le *Spielberger Trait-Trait Anxiety Inventory (STAI)* (Spielberger, 1975). En comparant les sujets atteints de DTM aux témoins en « bonne santé », on voit que les premiers présentent plus de symptômes psychologiques tels que la dépression, l'anxiété, et l'hypocondrie (Speculand et collab., 1983; Schnurr et collab., 1990; Beaton et collab.,



1991; Carlson et collab., 1993; 1998; Curran et collab., 1996). Récemment, il a été vérifié que chez 72 patients atteints de DTM, 28 % étaient atteints de dépression majeure et 25 % de dépression mineure, selon le critère établi par le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV) (Korszum et collab., 1996).

D'autres résultats suggèrent aussi que les facteurs psychologiques sont associés aux DTM. Les sujets avec DTM semblent avoir subi plus de stress récemment dans leur vie quand on les compare aux témoins (Speculand et collab., 1984; Gallagher et collab., 1991). Et les patients exposés au stress psychologique causé par des exercices arithmétiques, avaient plus de réactions cardio-vasculaires (ex.: fréquence cardiaque et pression artérielle systolique) que les témoins (Carlson et collab., 1993; Curran et collab., 1996). Une discussion sur la validité de la méthode utilisée pour provoquer un stress expérimental est présentée par Ohrbach et collaborateurs (1998).

Par contre, Niemi et collaborateurs (1993) n'ont noté aucune différence significative, entre les 52 patients atteints de DTM et les 72 sujets volontaires, par rapport aux niveaux d'anxiété et de dépression mesurés par le *Symptoms of Stress* (SOS) (Beaton et collab., 1991). Les résultats de Moss et Adams (1984) concordent avec ceux de Niemi et collaborateurs, mais comme chaque groupe comprenait seulement 10 sujets, dans la première étude, les résultats sont sujets à caution. Dans cette étude, l'anxiété et la dépression ont été mesurées avec le STAI et avec le *Beck's Depression Inventory* (BDI) (Beck et collab., 1961).

Il est possible que certains facteurs psychologiques considérés comme associés aux DTM, soient liés à l'occurrence des DTM et d'autres à la chronicité de la condition. L'anxiété et la dépression semblent être plus fréquentes chez les patients atteints de DTM aigus. Par contre, chez les patients atteints de désordres chroniques, la dépression et la somatisation seraient les facteurs les plus fréquents. Ces résultats sont basés sur l'étude de Gatchel et collaborateurs (1996) qui rapportent que chez 51 patients atteints de DTM

aigus (douleur pendant moins de six mois), l'anxiété (53 %) et les désordres affectifs (45 %) sont prédominants. Le groupe atteint de DTM chroniques (douleur pendant six mois ou plus) présentait plus souvent des désordres affectifs (78 %) et de la somatisation (50 %) et moins souvent l'anxiété (24 %) que les sujets atteints de DTM aigus (Gatchel et collab., 1996). Les facteurs psychologiques ont été mesurés par rapport au critère DSM-III R (3rd Edition révisé DSMR, 1987).

Une autre explication des divergences sur la relation entre les facteurs psychologiques et les DTM serait que la relation psychologique peut varier selon le sous-groupe de DTM. Les sujets éprouvant de la DMF semblent être plus exposés aux facteurs psychologiques comme l'anxiété et la dépression, mesurés par le STAI, le BDI et le *Minnesota Multiphasic Personality Inventory* (MMPI) (Hataway et McKinley, 1967), que les sujets qui éprouvent des douleurs associées au DD (Eversole et collab., 1985; Harness et collab. 1990; McCreary et collab. 1991). Cependant, Bush et collaborateurs (1989), en utilisant le *Pain Dysfunction Questionnaire*, ont observé que le niveau d'anxiété des 46 sujets atteints de DMF n'était significativement supérieur qu'à celui des 39 sujets avec le DD. Michelotti et collaborateurs (1998) n'ont observé aucune différence dans les facteurs psychologiques, mesurés par le MMPI, entre 30 patients atteints de DMF et 20 patients atteints de DD ou d'arthralgie-ostéoarthrite-ostéoarthrose (AOO). Des événements stressants, mesurés par le *Social Readjustment Rating Scales* (SRRS) (Rahe et Arthur, 1978), qui ont causé un changement dans la vie des sujets, sont aussi plus fréquents chez les sujets atteints de DMF et de désordres mixtes, mais non chez les sujets atteints de DD (Schiffman et collab., 1992).

Les facteurs psychologiques sont fréquents chez les sujets atteints de DTM. Toutefois, comme Greene et collaborateurs (1982) l'expliquent, les traits de personnalité semblent être trop hétérogènes pour qu'on puisse conclure que les sujets présentant des DTM, et plus spécifiquement ceux qui éprouvent de la DMF, ont une caractéristique de personnalité spécifique. Il est possible que ces caractéristiques soient des conséquences

de la condition des patients atteints de douleur chronique (Love et Peck, 1987). Aussi, on pourrait se demander si leur relation avec les DTM s'explique par leur association avec le bruxisme. Toutes ces informations sont nécessaires pour comprendre le rôle des facteurs psychologiques.

### **1.3.2.1 Le bruxisme et les facteurs psychologiques**

La relation entre le bruxisme et les facteurs psychologiques est souvent analysée en utilisant des enregistrements des activités musculaire (EMG). Rugh et Solberg (1975) ont constaté que les niveaux d'activités musculaires des masseters au cours du sommeil étaient élevés (sommation cumulative des microvolts pour la nuit), et cela lorsque les sujets étaient exposés à des situations conflictuelles ou angoissantes pendant le jour. Clark et collaborateurs (1980) ont aussi rapporté que le niveau de catécholamines était élevé dans l'urine des patients bruxeurs, ce qui pourrait être considéré comme un marqueur indirect du stress. Les résultats de Pingitore et collaborateurs (1991) corroborent les études qui affirment qu'il y a une relation entre le bruxisme et le facteur psychologique. Ces auteurs notent que les patients bruxeurs ont tendance à avoir un tempérament compétitif, un besoin constant de reconnaissance, à être toujours en alerte face à leur entourage et plus stressés dans leur vie comme on en juge par leurs réponses à propos des modifications dans leur vie. Ces observations ont été recueillies chez des témoins et des bruxeurs, tous patients d'une même clinique dentaire, à l'aide des tests *The Jenkin's Activity Survey (JAS)* (Freidman et Rosenman, 1959) et *Homes and Rahe's Life Events Perception Scale (LEPS)* (Christensen, 1983).

Chez les adultes, Reding et collaborateurs (1968) et Pierce et collaborateurs, (1995) remettent en question la relation entre le bruxisme et les facteurs psychologiques. Pierce et collaborateurs (1995), observent que chez 100 des 350 sujets souffrant de bruxisme pendant le sommeil, l'activité musculaire (EMG) pendant le bruxisme n'était pas corrélée avec des facteurs psychologiques tels que l'anxiété, la dépression, et le stress rapporté, mesurés par le *Taylor Manifest Anxiety Scale* (Taylor, 1953), *Pilowsky Depression Scale*

(Pilowsky, 1979) et *Profile of Mood State* (McNair et collab., 1981). Chez les enfants, Kuch et collab., (1979) n'ont observé aucune différence entre les enfants bruxeurs et non bruxeurs à l'aide du *Missouri Children's Picture Series* (Sines et collab., 1974).

En regardant tout ce qui précède sur le bruxisme et les facteurs psychologiques, on note que diverses études montrent les fréquences du bruxisme chez les sujets atteints de DTM, d'autres la fréquence des facteurs psychologiques, mais un nombre réduit d'études a évalué la fréquence du bruxisme chez des sujets atteints de DTM classés en fonction des différents facteurs psychologiques à l'exception de l'étude de Morris et collaborateurs (1997). Ces auteurs montrent que chez 97 patients atteints de DTM, les fréquences de serrement et de grincement des dents sont supérieures quand les sujets ont aussi un désordre mental, classé par le DSM-III R (3rd Edition révisé DSMR, 1987), ou par le *general health questionnaire* (GHQ) (Goldberg et Hillier, 1979). Malheureusement, les types des désordres mentaux ne sont pas rapportés. Donc, il reste encore à voir si la relation entre les facteurs psychologiques et les DTM s'explique par le bruxisme, et quel facteur psychologique est associé à quel type de bruxisme.

### **1.3.3 Le traumatisme**

Un traumatisme, comme un coup à la mâchoire, une blessure subie en pratiquant un sport, ou encore un accident de la circulation, sont des facteurs à l'origine des DTM (Epstein, 1992; McNeill C., 1993; Seligman et Pullinger, 1996; Kolbinson et collab., 1996, 1997 a). La fréquence des DTM après des accidents de voitures varie selon le processus de sélection des sujets. Dans l'étude de Probert et collaborateurs (1994) on a trouvé que 28 (0,14 %) sujets étaient atteints de DTM, sur une cohorte de 20,672 sujets qui ont eu un accident de voiture en Australie, en 1987. Brooke et collaborateurs (1977) notent que 10 % des 194 patients référés avec DTM avaient une histoire de traumatisme causé par un accident de voiture. Heise et collaborateurs (1992) observent que 14 % des 155 patients victimes d'accidents de voiture sélectionnés dans un département d'urgence, avaient de la douleur au niveau de la mâchoire ou au niveau de l'ATM. Par contre, l'étude de Pullinger

et Monteiro (1988) a trouvé que la fréquence d'un traumatisme grave est significativement supérieure chez le groupe atteint de DTM (approximativement 30 %) par rapport au groupe des témoins (approximativement 21 %) choisis parmi les étudiants de médecine dentaire et hygiénistes, qui n'avaient pas des DTM. La douleur au niveau de l'ATM, une limitation des mouvements de la mâchoire, des douleurs persistantes au niveau de la tête et du cou (Kolbinson et collab., 1996, 1997 b), le crépitement ou le craquement au niveau de l'ATM sont les signes et symptômes les plus fréquents des DTM après un accident de voiture (Burgess et collab., 1996).

Dans une étude cas-témoin, le traumatisme causé par un accident de voiture a été associé à un groupe spécifique de DTM : la DMF. Par contre, le traumatisme non causé par un accident de voiture a été associé spécifiquement au DD (Seligman et Pullinger, 1996). Dans cette étude, la fréquence de ces traumatismes a été comparée chez 336 sujets atteints de DTM et 52 patients sans les DTM, des étudiants en médecine dentaire ou des hygiénistes.

Il nous semble adéquat de continuer à évaluer le degré de l'association entre le traumatisme et les divers types de DTM, comme l'ont conclu Seligman et Pullinger (1996), mais avec une méthodologie plus adéquate.

#### **1.3.4 Traitement orthodontique**

Les traitements orthodontiques ont aussi été rapportés comme étant des facteurs de risque des DTM (McNamara, 1995; Luther, 1997). Pullinger et Monteiro (1988) ont observé que les traitements orthodontiques étaient plus fréquents chez les patients atteints de DTM que chez les témoins sans symptômes de ces désordres.

Les résultats de Smith and Freer (1989) concordent, en partie, avec ceux de Pullinger et Monteiro (1988). Smith and Freer (1989) notent que 87 patients adolescents qui avaient reçu un appareil orthodontique complet ont présenté plus de symptômes de DTM, mais

sans qu'on trouve aucune différence significative, hormis la présence d'un craquement au niveau de l'ATM, quand on les compare aux 28 témoins, après quatre ans de suivi.

Peltola et collaborateurs (1996) rapportent que des modifications importantes, comme l'aplatissement ou la sclérose de l'ATM, sont observées au niveau du condyle après un traitement orthodontique. Ces modifications de l'ATM ont été les signes les plus souvent trouvés chez les 39 sujets qui avaient reçu un traitement orthodontique tandis qu'elles étaient inexistantes chez les 39 sujets qui ne l'avaient pas reçu. Il est intéressant de remarquer que, malgré l'absence de différences statistiques significatives de fréquence des symptômes associés aux DTM entre les groupes, l'aplatissement et la sclérose étaient positivement corrélés avec les signes et les symptômes des DTM.

Néanmoins, McNamara (1995) et Luther (1997) concluent, après une revue de la littérature sur les études qui ont évalué la contribution du traitement orthodontique aux DTM, qu'aucune étude n'avait montré d'association entre ce traitement dentaire et les DTM. Les désaccords entre les études passées et la conclusion de McNamara suggèrent que le traitement orthodontique n'est pas associé à tous les DTM, mais avec des désordres spécifiques au niveau de l'ATM: les désordres articulaires.

### **1.3.5 Facteurs dentaires**

Costen formula, en 1934, une hypothèse pour expliquer la cause des douleurs attribuables aux DTM. Il suggéra que ces douleurs sont causées par la compression du nerf auriculo-temporal, du nerf chorde-tympanique et de la trompe d'Eustache en raison du déplacement postérieur des condyles temporo-mandibulaires. Ce déplacement pourrait être provoqué par la perte des dents postérieures ou par une malocclusion. Cette hypothèse a conduit au *modèle mécanique* de causalité des DTM (Schiffman et collab., 1992). Les facteurs de malocclusion associés aux DTM suggérés par la littérature sont l'occlusion des classes II et III d'Angle (représentant les relations statiques des dents en occlusion centrée). Le rôle des autres facteurs occlusaux suggérés comme la béance

antérieure et les interférences occlusales est très discuté. Ces facteurs pourraient être une conséquence des DTM (ex.: la béance antérieure) ou de leurs traitements (ex.: on pourrait observer moins d'interférences occlusales dans le groupe des patients qui ont reçu des traitements comme l'équilibrage d'occlusion). Pour une revue de la littérature sur les facteurs occlusaux et les DTM, voir Clark et Adler (1985), Seligman et Pullinger (1991 a, b) et Clark (1997).

Chez les adultes, Seligman et Pullinger (1989), ont comparé les fréquences des facteurs dentaires de 230 patients atteints de DTM d'une clinique privée et de 222 témoins, étudiants en médecine dentaire ou hygiénistes. Les patients atteints de DTM ont été classés en DD avec réduction (n = 40), blocage de l'ATM sans signe d'ostéo-arthrose, mais avec histoire de craquement au niveau de l'ATM (n = 14), ostéo-arthrose avec histoire de blocage de l'ATM (n = 32), ostéo-arthrose (n = 30), et myalgie seulement (n = 80). Ces auteurs n'ont pas noté une plus grande fréquence des occlusions de la classe II, ou III d'Angle dans un groupe de DTM particulier. Chez les enfants et jeunes adultes (1342 sujets entre 6 et 17 ans), l'appartenance à une classe de la classification d'Angle, contrairement à l'étude de Seligman et Pullinger a été négativement associée avec la sensibilité musculaire et articulaire dans un modèle multivarié incluant l'âge, le sexe et des facteurs dentaires (Riolo et collab., 1987).

En 1993, Pullinger, Seligman et collaborateurs ont aussi évalué l'ampleur des associations entre une variété de facteurs occlusaux incluant la perte de dents postérieures et la relation antéro-postérieure de la maxille par rapport à la mandibule, chez 423 patients atteints de DTM et 147 témoins. Cette étude observe que la perte de deux dents postérieures augmentait de 20% le risque des DD et de l'ostéo-arthrose. La relation antéro-postérieure du maxillaire au lieu de la maxille, cependant, n'a pas été associée aux divers groupes de DTM.

Schiffman et collaborateurs (1992), ont évalué les fréquences des facteurs structurels et fonctionnels qui mèneraient à une instabilité de l'occlusion dentaire, chez un ensemble de 269 femmes étudiantes en nursing. Les facteurs structurels et fonctionnels de l'occlusion n'ont pas été associés avec les DTM définis par le CMI, ni avec leurs groupes, comme la DMF (n = 52 ) et le DD (n = 44). Il est important de mentionner que les facteurs occlusaux, comptés sur le *occlusal dysharmony index* (ODI), incluent des variables dentaires qui pourraient être des conséquences des DTM (ex. : asymétrie du visage, déviance de la ligne médiane, béance antérieure).

En considérant ces études on note que leur méthodologie est discutée à cause de l'inclusion dans le groupe témoin des étudiants de médecine dentaire (Seligman et Pullinger, 1989; Pullinger et collab., 1993), de l'absence d'ajustement des facteurs de confusion (Seligman et Pullinger, 1989; Pullinger et collab., 1993), de l'utilisation de la classification d'Angle sans vérifier si l'occlusion observée lors des examens cliniques a été ou non corrigée par le traitement orthodontique (Seligman et Pullinger, 1989; Schiffman et collab., 1992 Pullinger et collab., 1993), et finalement, de l'utilisation d'index qui incluent des variables dentaires qui pourraient être des conséquences des DTM (Schiffman et collab., 1992). Pour cela, nous sommes d'accord avec Clark et collaborateurs (1997), qui concluent : *none of the various theories put forth about the relationship of occlusal abnormality and TMD can be proved with existing data.*

#### **1.4 Biais méthodologiques**

La sélection des sujets atteints de DTM dans des centres spécialisés et des sujets de groupe témoin dans d'autres centres est probablement l'un des facteurs qui contribue à la diversité des résultats. Les études choisissent des témoins en « bonne santé », comme les étudiants en psychologie (Curran et collab., 1996), ou des étudiants en médecine dentaire, des hygiénistes, ou des gestionnaires et commis travaillant dans le domaine de la dentisterie (Pullinger et collab., 1993; Cacchiotti et collab., 1991; Niemi et collab., 1993), des patients sans douleurs d'une clinique dentaire (Molin et Levi, 1966; Schnurr et



collab., 1990; Speculand et collab., 1984), des patients de la même clinique dentaire (Southwell et collab., 1990) ou des voisins des patients atteints de DTM (Marbach et collab., 1988).

La sélection des sujets dans des centres spécialisés au moment d'évaluer la fréquence de certains facteurs liés à ces centres limite la validité de ces études. Par exemple, l'estimation des fréquences des facteurs psychologiques chez les patients atteints de DTM choisis dans une clinique de psychologie (Gatchel et collab., 1996), limite la validité externe de ces études.

Les différences des critères d'éligibilité des DTM comme DMF, DD ou AOO peut certainement aussi expliquer la variabilité des résultats. La majorité des études ont inclus divers types de DTM dans l'analyse (Mercuri, 1979; Marbach et collab., 1988; Katz, 1989; Southwell et collab., 1990; Schnurr et collab., 1990; Flor et collab., 1991; Niemi et collab., 1993). D'autres ont sélectionné plutôt des patients atteints de désordres musculaires (Carlson et collab., 1993; Curran et collab., 1996). Dans d'autres études, le critère de sélection n'est pas bien défini (Yemm, 1969, Cacchiotti et collab., 1991).

La définition et la méthodologie d'analyse du bruxisme sont également différentes selon les études. Certaines définissent le bruxisme selon le moment d'occurrence (Isacsson et collab., 1989; Goulet et collab., 1992; Schiffman et collab., 1992). Dans ces études, le bruxisme a été classifié comme : bruxisme pendant le jour ou pendant le sommeil (Isacsson et collab., 1989); un serrement et grincement des dents pendant la nuit (Goulet et collab., 1992), ou encore un serrement des dents pendant le jour et pendant la nuit, et grincement des dents pendant le jour et pendant la nuit (Schiffman et collab., 1992). Dans d'autres études le bruxisme est défini comme l'acte de serrer et grincer des dents (Bush et collab., 1989) ou de serrer ou de grincer des dents (Marbach et collab., 1988; Harness et collab., 1990; Cacchiotti et collab., 1991). Même si ces dernières études ont défini le bruxisme d'une manière similaire, ils présentent des résultats différents. Certaines études

montrent un résultat global pour le serrement et le grincement des dents (Marbach et collab., 1988), et d'autres montrent des résultats séparés (Cacchiotti et collab., 1991), ou encore ajoutent la combinaison de ces facteurs (Harness et collab., 1990).

Les informations sur les facteurs dentaires sont collectées au moment de l'étude, sans noter si ces facteurs ont précédé les DTM (Seligman et Pullinger, 1989; Schiffman et collab., 1992; Pullinger et collab., 1993). Donc, les études qui ont évalué l'effet de la malocclusion, en utilisant la classification d'Angle, n'ont pas fait de lien entre l'occlusion notée au moment de l'examen clinique et une possible histoire de traitement orthodontique, qui pourrait amener à une correction de l'occlusion, modifiant le type d'occlusion de la classification d'Angle (Seligman et Pullinger, 1989; Schiffman et collab., 1992; Pullinger et collab., 1993). Donc, les données analysées pourraient être biaisées.

La méthodologie limitée ou inadéquate telle que l'usage d'un modèle univarié (Goulet et collab., 1992; Marbach, 1990), le manque d'évaluation et de contrôle des facteurs de confusion (Schiffman et collab., 1992; Pullinger et collab., 1993), un appariement sans contrôle de la variable de confusion créée par l'appariement (Marbach, 1990); les analyses statistiques discutables (Schiffman et collab., 1992; Pierce et collab., 1995; Seligman et Pullinger, 1996); et finalement le nombre limité de sujets dans certaines études (Moss et Adams, 1984; Michelotti et collab., 1998), empêchent qu'on puisse tirer des conclusions fermes de ces études.

D'autres erreurs dans les études qui essaient d'établir une relation entre l'activité musculaire (EMG) chez les sujets atteints de DTM ont déjà été rapportées par d'autres études (Flor et Turk, 1989; Lund et Widmer, 1989; Rudy, 1990; Carlson et collab., 1998). Ces auteurs expliquent que les sources d'erreurs potentielles sont l'absence d'appariement du groupe atteint de DTM avec les témoins en fonction du sexe et l'âge, l'absence de périodes d'adaptation des activités musculaires, les différences des

caractéristiques des sujets participant à l'étude, les méthodes utilisées pour causer le stress (ex. : une exercice mathématique). D'autres erreurs peuvent être associées à l'enregistrement de l'activité d'un muscle spécifique. Par exemple, l'enregistrement de l'activité des muscles masseters peut être biaisé par l'activité des autres muscles proches des masseters, comme le ptérygoïde médial, le buccinateur et le muscle orbiculaire de la bouche (Cecere et collab., 1996). Nous suggérons également d'autres raisons qui expliqueraient les divergences entre les études : des variables de confusion, autres que l'âge et le sexe, qui ne sont pas contrôlées, comme le niveau d'éducation et les caractéristiques psychologiques des participants. Avec l'utilisation de différents groupes témoins, comme des amis des patients, ou des sujets souffrant d'une autre douleur (Flor et collab., 1991), ou des amis et des travailleurs de l'Université (Moss et Adams, 1984), des patients de la même clinique dentaire (Katz et collab., 1989), ou des patients du département d'orthodontie (Glaros et collab., 1997), différents facteurs de confusion peuvent exister. Par exemple, les caractéristiques psychologiques des participants peuvent être différentes et biaiser les résultats. Si les sujets savent qu'ils font partie d'une étude, ils peuvent modifier leur comportement, ce qui peut affecter l'enregistrement de leur activité musculaire par la suite.

Aussi, il faut considérer que comme les douleurs attribuées aux DTM peuvent modifier l'activité musculaire (Lund et collab., 1991), l'amplitude de l'activité musculaire (EMG) des muscles agonistes enregistrée après le début des désordres ne nous semble pas une donnée valide pour comprendre la relation entre le bruxisme et l'occurrence des DTM.

### **1.5 Classification des désordres temporo-mandibulaires**

Comme les DTM recouvrent divers problèmes musculaires et/ou articulaires, plusieurs critères de classification ont été utilisés pour essayer de classer ces désordres en groupes moins hétérogènes (voir Ohrbach et Widmer, 1992). La dernière classification proposée, RDC (Dworkin et LeResche, 1992), qui est considérée comme étant la plus appropriée pour la recherche, utilise deux axes pour classer les sujets présentant des DTM : l'axe

clinique (axe I : DMF, DD et AOO) et l'axe représentant l'invalidité (axe II : gravité de la douleur, dysfonction et état psychologique du sujet depuis l'apparition du désordre). Toutefois, il y a des aspects contestés dans la RDC : elle n'inclut pas tous les DTM; les sujets présentant des bruits articulaires seulement sont classés dans le groupe avec DD (Marbach, 1995 et Palla, 1992), des bornes arbitraires délimitant les sous-groupes de patients sur les deux axes, et la majorité des patients peuvent appartenir à plus d'une classe. Il a été rapporté que 60 % des patients diagnostiqués selon la classification RDC ont reçu plus d'un diagnostic, et 35 % en ont reçu trois ou plus (Turk, 1997). Finalement, cette classification a été proposée en 1992 et elle n'a pas encore été validée (Rudy et collab., 1995; Okeson et Lexington, 1997; Turk et collab., 1997).

### **1.5.1 Les classifications automatiques**

À défaut de critères valides pour classer les patients présentant des DTM, d'autres études ont utilisé l'analyse par classification automatique (*cluster analysis*) pour grouper les sujets atteints de ces désordres en groupes plus homogènes (Butterworth et Deadorff 1987; Wastell et Gray, 1987; Rudy et collab., 1989; Schulte et collab., 1993; Suvinen et collab.- a, 1997).

Dans presque toutes ces études, les sujets présentant ces désordres ont été classés selon des facteurs psychologiques, sauf dans l'étude de Wastell et Gray (1987). Dans celle-ci, les 127 patients d'une clinique spécialisée en DTM ont été classés en cinq groupes selon la localisation de la douleur : au niveau de l'ATM, de la région de la branche montante de la mandibule, du muscle temporal, et/ou de l'arc zygomatique. La méthode automatique utilisée a été *Ward*, le coefficient utilisé pour mesurer la similarité entre les sujets a été *Jaccard*, et le choix du nombre de groupes a été basé sur l'examen du *dendrogramme*, sur le critère de Mojena (Mojena, 1977) et sur l'importance clinique (Aldenderfer et Blashfield, 1984; Everitt, 1993). Les auteurs suggèrent que les groupes représentent différents stades de l'évolution des DTM. Le groupe à la douleur localisée dans la région de l'ATM et de l'arc zygomatique représentait le premier stade des DTM et le groupe à la

douleur localisée au niveau de l'ATM le dernier. Un des problèmes posés par cette étude, malgré l'excellente qualité des analyses, est le choix des variables pour la classification automatique. La douleur à laquelle se réfère le patient ne correspond pas nécessairement à la localisation de la douleur au moment de la palpation. Des patients peuvent se référer à la douleur au niveau des muscles masseters alors que pendant la palpation, la douleur se manifeste au niveau de l'ATM. Aussi, bien que les auteurs concluent que le stade final des DTM est représenté par le groupe à la douleur localisée au niveau de l'ATM, vu que les patients atteints de DD peuvent avoir une douleur localisée au niveau de l'ATM mais tendent à être plus jeunes que ceux qui sont atteints d'autres DTM (Lipton et collab., 1993; Lobbezoo-Sholte et collab., 1995 a, b), nous croyons que cette conclusion prête au doute.

Butterworth et Deadorff (1987) ont choisi de répartir en trois groupes les 100 patients d'une clinique spécialisée en DTM, qui ont cette condition depuis trois mois. Le groupe I avait un profil psychologique normal; le groupe II, un profil hypocondriaque (niveau de somatisation élevé, anxiété et dépression), et le groupe III montrait un niveau supérieur de somatisation, obsession-compulsion, sensibilité interpersonnelle, anxiété, phobie, hostilité, dépression et psychose pour tous les facteurs psychologiques énumérés dans la liste de contrôle des symptômes sélectionnés avec le *Symptom Check List-90 revised* (SCL-90R) (Derogatis et Clearly, 1977). Ces groupes se différencient par l'intensité de la douleur et par l'interférence causée par les DTM, mais pas par la durée de la douleur (en mois) et le traitement reçu. La *distance Euclidienne* a été utilisée pour mesurer les distances entre les sujets. Cette étude a utilisé la méthode *K-means, partitioning cluster method*, pour grouper les sujets (Aldenderfer et Blashfield, 1984). Cette méthode est limitée par la difficulté de choisir le nombre initial de clusters, ce qui peut fausser le résultat (Everitt, 1993). En d'autres termes, le résultat pourrait en souffrir, si le choix a *priori* du nombre initial de clusters n'était pas idéal (Everitt, 1993). La décision de classer les patients en trois clusters est basée sur d'autres études, qui ont classé les patients atteints de douleur chronique en trois groupes selon les facteurs psychologiques mesurés

par le MMPI. Le critère du choix du nombre de clusters nous laisse un doute sur les résultats : il ne nous semble pas valide de choisir le même nombre de clusters qu'une autre étude, qui a sélectionné des patients atteints d'une autre maladie.

Dans l'étude de Rudy et collaborateurs (1989), 150 patients, qui se plaignaient surtout de douleur au niveau de l'ATM pendant deux mois ou plus, sont classés en trois groupes: le groupe I, nommé *dysfunctional profile*, caractérisé par un niveau de douleur élevé, une détresse affective et une piètre perception par le patient de sa capacité à maîtriser la vie; le groupe II, *interpersonally distressed profile*, bénéficiant d'un bas niveau de soutien social; et le groupe III, *adaptive copier*, caractérisé par la faculté d'adaptation, présentant un faible niveau d'interférence sur sa vie, un faible niveau de détresse affective et une grande capacité de contrôle sur sa vie. Il est intéressant d'observer que ces groupes ne se distinguent pas par l'âge, chronicité de la douleur, l'amplitude de l'ouverture maximale de la bouche, ni par le nombre de symptômes tels que le bruit, l'enflure au niveau de l'ATM, et la sensibilité à la palpation. Ces variables ont été utilisées pour valider les groupes formés. Toutes ces informations ont été recueillies en utilisant le *Multidimensional Pain Inventory* (MPI) (Kerns et collab., 1985). Cette étude est riche en analyses statistiques et essaie de bien valider les clusters obtenus. Néanmoins, l'utilisation de la *distance Euclidienne* et la méthode *K-means partitioning*, nous obligent à remettre en question les résultats. L'utilisation de cette distance peut soulever des problèmes parce qu'elle dépend de l'échelle utilisée. En d'autres termes, l'estimation de la similarité entre deux sujets est affectée par les différences d'échelle des variables. Les variables de grande étendue peuvent masquer l'effet des autres variables qui ont une variation plus modeste (Aldenderfer et Blashfield, 1984; Everitt, 1993). Aussi, la validation externe avec l'utilisation des sommes des signes de DTM nous semble discutable. Les sujets atteints de DMF, par exemple, ne peuvent présenter que deux signes : la douleur pendant la palpation aux muscles et une limitation de l'ouverture de la bouche; les sujets atteints de DD peuvent aussi ne présenter que deux signes, mais qui sont considérablement différents : le bruit au niveau de l'ATM et la douleur associée avec le bruit. Donc nous

voyons que pour caractériser un groupe, le type est plus important que le nombre de signes et de symptômes.

Schulte et collaborateurs (1993) classent en trois groupes les 109 patients atteints de douleur à la mâchoire : les groupes I et II ont un profil psychologique normal par opposition au groupe III qui est caractérisé par des symptômes psychologiques, mesurés par le SCL-90R. La douleur au niveau des muscles masticatoires et de la région cervicale est plus fréquente dans le groupe III. Par contre, les groupes I et II rassemblent plutôt les patients atteints de douleur unilatérale au niveau des muscles de la mastication. La méthode des *liens complets*, où la distance entre les groupes est déterminée par l'écart le plus grand entre toutes les paires d'individus des deux groupes (Everitt, 1993) a été utilisée. Ces résultats sont contestables en raison du choix du nombre de clusters, d'après l'étude de Butterworth et Deadorff (1987), et de la limitation des méthodes de validation de la structure obtenue.

Suvinen et collaborateurs (1997 a) ont classé 140 patients avec douleur au niveau de l'ATM, douleur musculaire, ou atteints de DD pendant plus de 6 mois, selon le RDC (Dworkin et LeResche, 1992). Les auteurs ont utilisé le *Temporomandibular Disorders Questionnaire* (TMDQ) (Suvinen et collab., 1997 a, b) pour collecter des informations sur les symptômes, sur le profil psychosocial et comportemental. La *distance Euclidienne* a été utilisée pour déterminer l'écart entre les patients et la méthode *K-means* a été employée pour la classification automatique, où le nombre de clusters a été choisi d'après le *kaiser criterion*, utilisant entre 2 et 6 groupes. Ces patients sont classés en trois clusters nommés : *mal adaptés*, avec un niveau de stress élevé, et mal adaptés psychosocialement (groupe I); *adaptives*, avec un niveau de stress modéré (groupe II); et les *uncomplicated* avec un profil psychosocial non-remarquable (groupe III). Ces groupes se différencient par les stratégies d'adaptation au stress, le niveau de certitude à propos de la maladie et par la gravité des symptômes de DTM rapportés. Comme toutes les méthodes de cluster sont heuristiques par nature, il faut vérifier si la méthode employée peut

recupérer la vraie structure de cluster d'un ensemble de données (Milligan et Cooper, 1987). Dans ce sens, l'effort fait pour valider et vérifier la reproductibilité de la structure obtenue, dans cette étude, nous semble limité, principalement quand on le compare aux études de Rudy et collaborateurs (1989) et Wastell et Gray (1987).

Comme nous l'avons vu à propos de la classification automatique, il faut améliorer son processus en incluant plusieurs variables pertinentes pour la classification des DTM, comme l'ont fait Suvinen et collaborateurs (1997 a), avec une méthodologie plus appropriée cependant. Une classification plus adéquate pourrait sans doute aussi contribuer à l'identification des facteurs de risque des DTM.



## **CHAPITRE II**

### **OBJECTIFS, RAISONNEMENTS ET PROPOSITIONS**

## **2.1 Les objectifs de la thèse**

Suite à l'examen de la problématique des DTM telle qu'on l'a exposée, cette étude se fixe deux objectifs : premièrement, évaluer les facteurs de risque liés aux DTM et à leurs sous-groupes, chez une population adulte. Pour atteindre cet objectif, les facteurs de risque possibles des DTM, comme le bruxisme, le traumatisme, les facteurs psychologiques (l'anxiété et la dépression), facteurs dentaires et socio-démographiques seront évalués.

Le deuxième objectif est d'améliorer les critères de classification, malgré la difficulté de regrouper les patients souffrant de DTM. Dans la poursuite de cet objectif, on utilisera une méthode de classification automatique (*cluster analysis*). Cette méthode permettra de regrouper les sujets qui souffrent de désordres en fonction des caractéristiques de leurs signes et symptômes, et selon l'interférence causée par ces désordres au niveau fonctionnel et dans leur vie.

## **2.2 Raisonnement de la thèse**

L'identification des facteurs associés aux DTM et l'amélioration de la classification des DTM sont des priorités dans les études des DTM (Okeson, 1996 b). On a noté à la revue de la littérature diverses limitations des études passées, qui peuvent expliquer la présente incertitude. Parmi ces limitations, le biais qu'entraîne la sélection inadéquate des témoins, qui n'est pas corrigé dans les modèles univariés, semble être la plus fréquente.

L'identification des facteurs associés aux DTM sans la stratification en fonction de la durée de la condition et du type de DTM limite aussi la validité de toute conclusion qu'on puisse tirer sur les facteurs de risque liés aux DTM.

La clarification des facteurs de risque pourrait certainement diminuer l'incertitude qui règne dans ce domaine (Glaros et collab., 1994). De Latt (1997), montre bien cette problématique. Cet auteur établit d'abord, dans son article, que le bruxisme n'est pas un facteur de risque des DTM, et donne des faits qui, selon lui, appuient cette idée. Mais à la

fin, cet auteur rapporte qu'il y a une incertitude sur le rôle du bruxisme et que, en fin de compte, il vaudrait mieux le prévenir:

*Le bruxisme était considéré comme un facteur étiologique important. Cependant, l'évaluation critique de la littérature et les nouvelles données indiquent que les parafonctions sont une habitude très largement répandue, qui le plus souvent ne donne pas lieu à une algie ou à un dysfonctionnement. En outre, les patients souffrant de problèmes de l'ATM ne présentaient pas d'augmentation de l'EMG de repos et la myalgie entraînait plutôt une diminution de l'activité musculaire... Une étude très récente indique que le développement d'efforts importants des masseters provoque une douleur à court terme mais ne déclenche pas de cercle vicieux et conduit plutôt à un effet d'entraînement.*

*D'un point de vue clinique, nous pouvons conclure qu'il reste indiqué d'éviter les parafonctions ....mais que le rôle étiologique du bruxisme sera sans doute revu à l'avenir.*

Quelle conclusion devrait-on tirer? Le bruxisme est-il un facteur de risque? Sinon, pourquoi son rôle sera-t-il revu à l'avenir? Et finalement, pourquoi est-il indiqué d'éviter les parafonctions? Si le bruxisme n'est pas un facteur qui contribue aux DTM, éviter les parafonctions ne servira à rien. Au contraire, cela augmentera la frustration du patient par l'utilisation d'un traitement inefficace et dispendieux.

La présente thèse propose une approche pour clarifier les facteurs de risque des DTM. Premièrement, nous identifierons les facteurs de risque pour tous les types de DTM confondus (article 1: Factors Associated with Temporomandibular Disorders in a Heterogeneous Population). Une seconde étape consistera à relever les facteurs de risque des sous-groupes d'une classification clinique des DTM, soit les DMF et DD. Les résultats de la classification clinique seront alors comparés en termes de leurs facteurs de

risque afin d'en préciser les facteurs de risque spécifiques (articles 1, 2: A Case-Control Study of Temporomandibular Disorders I. Myofascial Pain, et 3: A Case-Control Study of Temporomandibular Disorders II. Disc Displacement). Le troisième objectif de cette thèse est de contribuer à améliorer la classification des DTM; à cet égard, nous allons recourir à une méthode de classification automatisée des DTM tout en incluant un bon nombre de variables importantes qui sont généralement exclues de la classification clinique (article 4: Heterogeneity of Temporomandibular Disorders Clusters and Case-Control Analyses). De plus, nous procéderons à une tentative d'identification des facteurs associés à chacun des sous-groupes issus de la classification automatisée.

## **2.3 Propositions de la thèse**

### **2.3.1 Facteurs de risque**

#### **2.3.1.1 Population à l'étude**

Pour atteindre l'objectif qui consiste à déterminer les facteurs de risque des DTM pour les adultes, un devis d'étude cas-témoins a été choisi, dans lequel la population de référence est celle des patients, hommes et femmes (de 18 à 65 ans), choisis dans deux cliniques dentaires, soient celle de l'Hôpital Général Juif (clinique dentaire généraliste) et de l'Hôpital Général de Montréal (clinique dentaire spécialisée), à Montréal. Les cas, atteints de DTM, seront choisis dans ces deux cliniques dentaires. Les témoins, qui sont des patients sans DTM, seront choisis dans la clinique dentaire généraliste. Tous les sujets (cas et témoins) seront sélectionnés par une dentiste (l'auteur de cette thèse), selon les critères d'éligibilité (voir l'article 1), en utilisant une procédure standardisée d'examen clinique (Widmer, 1992).

Les cas présentant la DTM seront sélectionnés en fonction du critère RDC (LeResche et Von Korff, 1992). Tous les cas de DTM sont des cas incidents prospectifs, c'est-à-dire qu'ils ont été diagnostiqués pour la première fois dans ces cliniques dentaires au moment de l'étude, soit entre septembre 1994 et décembre 1997. Pour les besoins de cette thèse, les cas incidents prospectifs ont été catégorisés en deux groupes : 1) ceux qui ont eu des

DTM ou DMF pendant un an ou moins; ils seront appelés "cas incidents", 2) et tous ceux qui ont eu des DTM ou DMF pendant plus d'un an; ils seront appelés "cas prévalents". Le critère de différenciation (plus ou moins un an) des cas incidents et prévalents est arbitraire mais il a comme vertu potentielle de pouvoir distinguer, au moins approximativement, les cas récemment survenus diagnostiqués (incidents) des cas plus "chroniques" de DTM ou DMF (prévalents). L'objectif de cette catégorisation est de contribuer à une recherche "fine" de leurs facteurs de risque. Tous les patients avec plainte de DTM (mais non obligatoirement diagnostiqués avec DTM) ont été présentés aux responsables de la clinique des DTM pour s'assurer de leurs diagnostics. Cependant, la concordance entre les diagnostics du dentiste chercheur et ceux des responsables de la clinique de DTM n'a pas été évaluée.

### **2.3.1.2 Collecte des données et instruments de mesure**

Comme il n'y a pas de méthode de diagnostic objectif des DTM et que la meilleure façon de les diagnostiquer est sur la base de l'histoire médicale, de l'examen physique et de quelques images de l'ATM (Lund et collab., 1995), les instruments de mesure utilisés dans cette étude seront l'examen clinique d'une part, et les questionnaires remplis par le patient, d'autre part. Un questionnaire porte sur les signes et symptômes de la maladie (appendice B), et l'autre sur les facteurs de risque des DTM (appendices C et D). La radiographie panorax sert seulement comme auxiliaire pour le diagnostic des patients. L'utilisation de plusieurs instruments de mesure est nécessaire étant donné leur complémentarité.

La procédure d'examen clinique inclut la palpation musculaire et articulaire, l'auscultation de l'ATM et la kinésiologie de la mâchoire (appendice E). Des études (Dworkin et collab., 1988 et 1990) ont montré que la fiabilité des palpations musculaires extra-orales ( $\kappa = 0.39$  à  $0.65$ ), et la fiabilité de la détection des bruits articulaires pendant les mouvements verticaux (l'ouverture et la fermeture) varient de faible à bonne ( $\kappa = 0.30$  à  $0.61$ ). La fiabilité concernant les mouvements de la mâchoire pendant

**l'ouverture maximale sans douleur et avec douleur, mesurée par une règle millimétrique, sont bonnes (coefficient de corrélation intraclasse = 0.72 à 0.90 et 0.90 à 0.96 respectivement).**

**Bien que la fiabilité ou la validité des questionnaires n'ait pas été évaluée dans notre étude, exception faite du questionnaire sur les facteurs de risque psychologiques (SCL-90R, voir l'article 2), tous les autres questionnaires (appendices B et C) ont été pre-testés parmi les patients de ces cliniques dentaires. À cette fin, les questionnaires ont été remis a des patients les invitant à évaluer leur compréhension de la teneur de certaines questions et, le cas échéant, d'apporter des informations additionnelles. Parmi les suggestions évaluées, celles retenues ont été ajoutées aux questionnaires. Les questions ainsi modifiées et reformulées ont été soumises aux même patients afin d'en vérifier la bonne compréhension.**

**Les informations sur les facteurs de risque possibles, tels que le traumatisme et le bruxisme, seront recueillis au moyen d'un questionnaire (appendice C) remis au patient le jour même de son examen clinique.**

**Le traumatisme dans cette étude est défini par la présence de quelque blessure ou lésion subie par le patient, pas nécessairement au niveau de la mâchoire, lors d'un accident de voiture ou d'un accident sportif.**

**Le bruxisme dans cette étude se rapporte à l'effet des contractions soutenues et rythmiques représentées respectivement par le serrement et le grincement des dents. Ce choix est justifié par l'absence de tests valides pour le diagnostic clinique du bruxisme (Lavigne et Montplaisir, 1995). Nous évaluerons l'effet du bruxisme selon le type : le serrement, le grincement, et le serrement combiné au grincement. La raison de cette analyse est que comme les différents type de bruxisme sont caractérisés par différents types de contraction musculaire, leurs effets pourront être différents. Cette hypothèse est**

appuyée par l'observation que les contractions musculaires longues sont associées à la douleur, contrairement aux contractions avec une grande amplitude (Lavigne et collab., 1995). Aussi, avec la combinaison du serrement et du grincement des dents, on cherche à voir si le risque que représentent ces habitudes orales est plus élevé lorsqu'elles sont combinées que lorsqu'elles surviennent isolément.

Le SCL-90R (Derogatis et Clearly, 1977) est un questionnaire construit dans le but de permettre une auto-évaluation des symptômes de comportement auprès de populations différentes (normales ou présentant des problèmes psychiatriques). Même si ce questionnaire inclut neuf catégories de symptômes (somatisation, obsession-compulsion, sensibilité inter-personnelle, dépression, anxiété, hostilité, anxiété phobique, idéation paranoïde et psychose), pour cette étude seulement deux catégories de symptômes seront évaluées. Ce questionnaire est validé pour les versions française et anglaise (Derogatis et collab., 1977; Fortin et Coutu-Wakulczyk, 1985) (appendice D).

Pour évaluer si les facteurs présumés de risque ont précédé les DTM les questionnaires comporteront des questions spécifiques afin d'établir la relation temporelle entre l'exposition et l'apparition des DTM (exception faite de la relation temporelle avec le facteur psychologique).

### **2.3.1.3 Méthodes pour diminuer le biais de l'information**

Certaines méthodes seront utilisées pour diminuer le biais associé aux informations données par les patients. Aucun patient ne sera informé des hypothèses principales de l'étude et l'examineur les classera comme cas ou témoins, sans connaître la présence de facteurs de risque car les informations sur les facteurs de risque possibles seront recueillies par un questionnaire. Cette procédure vise à éliminer l'influence potentielle de l'investigateur sur le patient, à mettre le patient plus à l'aise pour répondre aux questions, à tenir aussi l'examineur (dentiste) à l'écart des réponses en rapport avec les facteurs de risque, diminuant le risque qu'un patient soit erronément classé comme patient atteint de

DTM parce qu'il a un facteur de risque et *vice-versa*. Toutes ces approches sont utilisées pour diminuer la probabilité d'un biais différentiel (Kleinbaum et collab., 1982).

Le choix du groupe témoin dans une clinique dentaire peut aussi contribuer à réduire le biais d'information sur les facteurs de risque, principalement en rapport avec le bruxisme. Comme les témoins sont choisis dans une des cliniques dentaires où les cas ont été sélectionnés, il est possible que l'information donnée par les dentistes sur le bruxisme soit fournie d'une façon similaire à tous les patients de cette clinique. Une telle situation pourrait diminuer le risque que seuls les patients atteints de DTM soient informés sur le bruxisme. Il y a cependant un problème parce que le bruxisme peut aussi amener d'autres maladies buccales comme des problèmes de mobilité et de sensibilité dentaires. Ces facteurs peuvent amener des témoins à utiliser les services de la clinique dentaire, ce qui biaiserait l'estimation du risque, dans le sens d'une sous-estimation. Pour réduire la probabilité de ce biais, les patients avec troubles graves de la mobilité dentaire, définis par une mobilité de 2 mm ou plus, seront exclus de l'étude.

#### **2.3.1.4 Analyse des données**

Trois modèles sont proposés pour évaluer les facteurs de risque des DTM et de leurs sous-groupes. Le premier modèle combine différents facteurs dont on a pensé qu'ils pourraient être associés aux DTM tels que le bruxisme, le traumatisme, l'absence de dents postérieures, la relation antéro-postérieure du maxillaire avec la mandibule et les facteurs socio-démographiques. Le deuxième et le troisième modèles proposés, respectivement pour les DMF et le DD, incluent presque les mêmes variables comme le bruxisme, le traumatisme, les facteurs psychologiques (l'anxiété et la dépression) et les facteurs socio-démographiques. La seule différence qui existe entre ces modèles est la considération de la variable traitement orthodontique dans le modèle 3.

Il est important de mentionner qu'on ne privilégiera aucun des modèles conceptuels proposés car ces modèles (voir Schiffman et collab., 1992) sont contestés (Clark et Adler,



1985; Lund et collab., 1991). Notre approche sera celle suggérée par Kelsey et collaborateurs (1996). En conséquence, nous donnerons une importance semblable à toutes les variables (les facteurs de risque et les variables de confusion possibles), sauf dans les modèles deux et trois où les variables psychologiques jouent un rôle particulier. Dans ces deux modèles, on évaluera l'influence des variables psychologiques sur toutes les autres variables comparant la taille des associations dans le modèle réduit qui n'a pas les facteurs psychologiques, avec le modèle complet qui inclut toutes les variables. L'objectif de cette approche est d'évaluer dans quelle mesure les effets des autres variables sont altérés par les variables psychologiques. Notre méthode permettra de déterminer si la fréquence élevée du serrement des dents chez les sujets avec DTM est indépendante du niveau d'anxiété.

On ne tiendra compte de ces variables qu'après que toutes les variables (les facteurs de risque et les variables de confusion possibles) aient été incluses dans le modèle. Cette approche est la plus appropriée, vu que le besoin de contrôler une variable dépend d'autres variables qui sont contrôlées. Une variable (ex.: l'âge) peut ne pas être une variable de confusion dans un modèle qui inclut seulement cette variable et le facteur de risque, mais être une variable de confusion quand une autre variable (ex.: sexe) est incluse dans le modèle (Kleinbaum et collab., 1982; Rothman et Greenland, 1998).

Les modèles seront analysés avec la régression logistique multivariée. Deux types d'analyses seront faits: analyse des cas incidents et analyse des cas prévalents, sauf dans le modèle trois, où ces sous-analyses ne peuvent être faites à cause de la petite taille de l'échantillon. L'objectif de ces sous-analyses est d'identifier les facteurs associés à l'occurrence et à la chronicité. Pour ces analyses, les odds (cotes) de l'exposition chez les cas incidents et prévalents seront comparés avec le odds de l'exposition du groupe témoin.

En ce qui concerne la force de l'association entre les facteurs de risque et les désordres, on fait l'hypothèse que l'incidence des DTM est constante au cours du temps de l'étude. Cette hypothèse est justifiée parce que la période de l'étude est relativement courte et parce qu'il n'y a aucune raison évidente de croire à l'existence de facteurs capables de modifier l'incidence des DTM ou celle des facteurs de risque pendant cette période. On peut par ailleurs croire que la taille de la population des patients affectés ou non par les désordres qui viennent à ces cliniques dentaires (population de référence) restera constante; cela est d'autant plus vraisemblable que l'incidence de la maladie est faible. En conséquence, les patients s'ajouteront à la population à risque à peu près au même taux (rythme) qu'ils en sortiront. Ces critères sont ceux du concept de *steady-state* qui sert de cadre à cette étude. Ainsi, le rapport de cotes obtenu sera un estimé sans biais du rapport des incidences de densité qui est une mesure valide de la force du facteur de risque. L'incidence de densité est un paramètre de première importance pour l'inférence causale (Kleinbaum et collab., 1982; Rodrigues et Kirkwood, 1990).

On recherchera la présence de biais. Pour ce faire, on évaluera les effets du bruxisme sur la DTM en fonction de la façon dont les patients ont pris conscience de leur état, soit par eux-mêmes, soit par l'intermédiaire du dentiste ou de leur famille (appendice C). Une des raisons de cette analyse est de tester la relation causale dans le contexte d'une information sur le bruxisme donnée par le dentiste ou si les effets existent aussi chez les patients qui ont pris conscience eux-mêmes de ces habitudes parafunctionnelles ou en ont été informés par leur famille. Si l'effet n'est observé que quand les patients sont informés par le dentiste, les résultats seront discutables, car on pourrait supposer que les effets sont dus à l'influence de l'information fournie par le dentiste ou sont associés à la suggestion de l'habitude chez les sujets qui affirment l'avoir sans en être certains. Nous croyons que les effets du bruxisme observés chez les patients qui en ont pris conscience ou chez ceux qui ont été informés de ces parafunctions par leur famille seront moins douteux parce que l'information donnée par la famille est une des informations les plus solides sur la présence du bruxisme (Thorpy, 1990).

Finalement, pour évaluer la validité des réponses données par les patients à propos du bruxisme, le nombre moyen de dents présentant des usures dentaires sera estimé dans chaque groupe caractérisé par un type de bruxisme. Dans cette analyse, on ne pourrait pas recourir aux méthodes traditionnelles de concordance (ex.: le coefficient *Kappa*) ou de validation, vu qu'il n'existe pas un critère validé avec lequel on puisse définir le nombre de dents comportant des usures dentaires qui constituerait un *gold standard* pour la définition. Donc, on a préféré utiliser le nombre moyen de dents présentant des usures dentaires. On s'attend à ce que les patients qui rapportent grincer des dents aient un niveau d'usure dentaire significativement plus élevé que les sujets qui serrent les dents ou qui n'ont pas rapporté ces parafunctions.

L'évaluation de la possibilité d'un biais d'information effectuée en comparant les divers effets du bruxisme, qui dépendent de la façon dont l'information sur ces parafunctions a été fournie (ex. : par la famille ou par le dentiste), ainsi que par l'observation du nombre moyen de dents présentant des usures dentaires, nous semble une approche adéquate car ces variables sont utilisées dans le critère de sélection des sujets avec bruxisme (Thorpy, 1990; Lavigne et collab., 1996).

### 2.3.1.5 Stratégie d'échantillonnage

La taille de l'échantillon sera calculée par le logiciel *Power*. Ce logiciel base son calcul sur la méthode décrite par Schlesselman (1982) :

$$n = [z_{\alpha} \sqrt{2pq} + z_{\beta} \sqrt{p_1q_1 + p_0q_0}]^2 / (p_1 - p_0)^2$$

où

$$p_1 = p_0R / [1 + p_0(R - 1)]$$

$$\bar{p} = \frac{1}{2}(p_1 + p_0) \qquad \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

$$q_1 = 1 - p_1 \qquad q_0 = 1 - p_0$$

Où:

$p_0$	=	Proportion du facteur de risque chez le groupe témoins.
$p_1$	=	Proportion du facteur de risque chez le groupe cas.
$n$	=	Nombre de sujets par groupe
$R$	=	Odds ratio attendu
$\beta$	=	20%
$\alpha$	=	5% (bilateral)

Au Québec, la prévalence des facteurs de risque possibles tels que le grincement et le serrement des dents sont respectivement de 6 % ( $p_0$ ) et 20 % ( $p_0$ ) (Goulet et collab., 1993). La proportion de grincement et de serrement des dents chez les patients qui rapportent des DTM atteint des proportions de 36 % ( $p_1$ ) et de 30 à 34 % ( $p_1$ ) respectivement (Westling et collab., 1990; Cachiotti et collab., 1991; Goulet et collab., 1992; Lobbezoo-Scholte, 1995). Par rapport aux proportions observées des sujets qui rapportent le grincement, un rapport de cote ( $R$ ) de 6, avec un témoin par cas, une puissance de test de 80 % et un alpha de 0.05 (test bilatéral), il devient nécessaire d'avoir entre 46 patients atteints de DTM. Considérant, maintenant les proportions observées des sujets qui rapportent le serrement des dents, un rapport de cote ( $R$ ) de 2, avec un témoin par cas, une puissance de test de 80 % et un alpha de 0.05 (test bilatéral), 172 patients atteints de DTM est nécessaire. À cause de problèmes associés à la méthodologie de l'étude (nombre limité de patients avec les DTM dans la clinique générale, l'âge et malades exclus plus fréquemment que prévu, et les limites reliées à la date pour présenter les résultats), cette thèse n'a pas retenu le nombre de patients prévus par le calcul de la taille d'échantillon ci-haut. Au total, 174 cas (71 incidents et 103 prévalents) et 104 témoins ont été étudiés. En conséquence, la puissance du test pourrait être réduite si les

différences entre les proportions observées des sujets qui rapportent le grincement ou le serrement des dents est plus ou moins semblable à celle des études précédentes.

#### **2.4 Classification automatique des DTM**

Pour atteindre l'objectif d'améliorer la classification des DTM et de mieux distinguer les différents sous-groupes de DTM, on utilisera la méthode de classification automatique. Pour cela, la similarité entre les patients sera évaluée en fonction des différences qui existent entre les caractéristiques de leurs signes et symptômes et entre les interférences causées par la condition, parce que tout cela représente les modifications biologiques et psychologiques entraînées par ces désordres (annexe I). Toutes ces variables seront recueillies avec l'examen clinique et au moyen d'un questionnaire remis au patient le jour même de son examen clinique.

La similarité entre les sujets sera mesurée avec le coefficient de Gower, un coefficient dont l'utilisation est nécessaire quand les variables utilisées pour la classification automatique ont des échelles différentes (Gower, 1971). Cette étude utilisera la méthode de Ward comme méthode de classification automatique parce qu'elle est considérée comme la plus appropriée quand les clusters se chevauchent (Everitt, 1993; Milligan et Cooper, 1987). La méthode de l'association moyenne a été choisie parce qu'elle est une méthode de classification automatique souvent retenue par les auteurs (Milligan et Cooper, 1987). Cette étude évaluera la stabilité des solutions obtenues en comparant deux méthodes différentes de classification automatique (les méthodes de Ward et celle de l'association moyenne (average linkage)) à l'aide de coefficients de concordance des solutions, comme l'adjusted Rand test et le V de Cramer. L'utilisation de plus d'un coefficient pour comparer les deux méthodes de classification automatique est une tentative pour examiner la consistance, la fiabilité des groupes obtenus avec la méthode de classification automatique.

Cette étude utilisera aussi une méthode pour valider la structure obtenue par la classification automatique: la validation par des variables extrinsèques (Aldenderfer MS, Blashfield, 1984). Pour ce faire, on évaluera la distribution des variables extrinsèques (variables non utilisées pour le regroupement automatique) dans chaque cluster une fois celui-ci constitué. Ces variables extrinsèques sont les variables relatives aux dysfonctions causées par les désordres (ex.: parler, manger, dormir, apparence visuelle), l'état émotionnel (ex.: la tension et la dépression), le changement social causé par la condition, la classification clinique (RDC - Dworkin et LeResche, 1992) et les caractéristiques socio-démographiques (annexe II). Il faut mentionner que malgré tous les essais pour évaluer la fiabilité et la validité des groupes obtenus, les résultats seront limités. La fiabilité des groupes obtenus avec la méthode de classification automatique est aussi dépendante des variables incluses et de la méthode de cluster utilisée. La validation par les variables extrinsèques permet de valider la structure obtenue dans la mesure où la classification obtenue comporte une utilité clinique.

## **2.5 Respect des règles d'éthique**

Chaque sujet ne participera à l'étude qu'après avoir signé le formulaire de consentement (appendice A). Ce formulaire expliquera que la participation à l'étude est volontaire, que les sujets peuvent se retirer de l'étude à tout moment sans que soit affecté leur traitement dentaire dans la clinique de l'hôpital et que le caractère confidentiel de toutes les informations sera assuré.

## **2.6 Pertinence de la recherche**

Les résultats de cette étude épidémiologique clinique, première au Canada à établir les facteurs de risque des DTM et de leurs sous-groupes dans une population adulte vue en clinique, peuvent contribuer à enrichir les connaissances sur l'étiologie des DTM, leurs sous-groupes et aussi la méthode de classification des DTM. En plus, les résultats pourraient suggérer de nouveaux cheminements pour la recherche sur l'étiologie et pour

la recherche de nouveaux traitements pour les DTM, dont le besoin est très réel (*National Institute of Dental Research, 1996*).

**CHAPITRE III**

**ARTICLES**



**3.1 Factors Associated with Temporomandibular Disorders in a Heterogeneous Population**

(soumis au *Journal of Dental Research*)

Ana M. Velly <sup>1,3</sup>, Pierre Philippe <sup>1</sup>, and Mervyn Gornitsky <sup>2,3</sup>

Faculté de médecine, Département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal <sup>1</sup>, McGill University Faculty of Dentistry <sup>2</sup>, and Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department <sup>3</sup>, Montreal, Canada

Correspondence should be addressed to:

Ana M. Velly, D.D.S., M.Sc.

Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department,

Room A-019

3755, chemin de la Côte-Sainte-Catherine

Montreal, Quebec, H3T 1E2

Phone: (514) 340-8222, ext. 4085 or 5828

Fax: (514) 340-7514

Email: [Vellya@netscape.net](mailto:Vellya@netscape.net)

## **ABSTRACT**

In spite of considerable research on temporomandibular disorders (TMD), their etiology remains unknown. Bruxism, trauma, dental factors, gender and age are suggested risk factors for TMD. Current studies have produced inconsistent results, possibly due to differences in the duration of the condition, misclassification of disease or exposure, and uncontrolled confounders. The aim of this study is to ascertain the factors associated with the occurrence (incident-case analyses) and with the chronicity (prevalent-case analyses) of TMD. The factors examined were bruxism, trauma, dental factors, and sociodemographic characteristics such as gender, age, race, education and household income. Cases were selected from dental clinics at the Jewish General and Montreal General hospitals, and concurrent controls were selected from the dental clinic at the Jewish General Hospital. One hundred seventy-four patients with TMD (71 incident and 103 prevalent cases) and 104 controls participated in this study. By means of unconditional logistic regression, the occurrence of TMD was statistically associated with clenching-only (OR = 2.65; 95% CI: 1.22 - 5.77), clenching-grinding (OR = 2.61; 95% CI: 1.0 - 7.07), household income of \$30,000 or greater (OR = 2.03; 95% CI: 1.01 - 4.05) and non-reported household income (OR = 3.77; 95% CI: 1.37 - 10.57) after controlling for gender. Chronicity of TMD was statistically associated with clenching-grinding (OR = 4.66; 95% CI: 1.92 - 11.30), trauma (OR = 1.88; 95% CI: 1.0 - 3.57), the female sex (OR = 3.06; 95% CI: 1.46 - 6.41) and age between 18 to 38 years (OR = 1.81; 95% CI: 1.18 - 2.76). We concluded that clenching-only and clenching-grinding may contribute to the occurrence of TMD. Their role in the chronicity of TMD is discussed. Trauma, gender and age are factors related to the chronicity of the condition. Grinding, when not associated with clenching, appears to be unrelated to the occurrence or the chronicity of TMD. Further studies are needed to replicate our results.

**Keywords:** temporomandibular disorder, risk factors, case-control study

## **INTRODUCTION**

Temporomandibular disorders (TMD) represent a group of conditions characterized by pain in the masticatory muscle or the temporomandibular joint or both, and/or mandibular movement limitation (LeResche, 1997). The prevalence of pain associated with TMD, in North America, is approximately 12% (Von Korff, 1988). TMD may cause disabling conditions related to mastication, speech and sleep and may produce symptoms which interfere with life activities (Turk and Rudy, 1990; Von Korff, 1992; Dworkin and LeResche, 1993). To date no study has evaluated the social impact of TMD. However, an annual cost of 32 billion US dollars has been attributed to craniofacial pain, including TMD in the USA (Donaldson and Kroening, 1979).

The etiology of TMD remains unknown (Clark, 1991; Okeson, 1996; Carlson *et al.*, 1998). The roles of the putative risk factors for TMD, such as bruxism (e.g., clenching and/or grinding), trauma, dental factors, psychological factors, age and gender (Von Korff, 1988; Clark, 1991; McNeill, 1993; Pullinger *et al.*, 1993; Seligman et Pullinger, 1996; Carlson, 1998) have not been established (Okeson, 1996; Carlson *et al.*, 1998). In particular, the relationship between bruxism and TMD remains questionable (Lobbezoo and Lavigne, 1997).

A probable reason for the uncertainty about the identification of risk factors may be that the majority of studies assessed the association between TMD and a putative risk factor without controlling for the duration of the disease (Marbach *et al.*, 1988; Von Korff *et al.*, 1988; Goulet *et al.*, 1992; Schiffman *et al.*, 1992; Pullinger *et al.*, 1993; Seligman et Pullinger, 1996). Two issues may arise when mixing all cases in the same analysis. First, it becomes difficult to establish whether a risk factor is associated with the occurrence or the chronicity of the disease, particularly for TMD, which has a wide duration range. It is possible that factors related to the chronicity are not related to the occurrence. This hypothesis is based on the observation that subjects with chronic pain present hyperalgesia (Mense, 1991; Cohen, 1996). This may allow factors incapable of

contributing to the occurrence of TMD to contribute to the chronicity of the condition because the muscles are more sensitive to contractions and less capable of working against loads (Stohler, 1995). Secondly, subjects with a condition for a short period of time may have less chance of being informed of a possible risk factor for their condition than patients enduring the condition for many years. Similar reasoning is applicable to subjects without TMD (Marbach, 1990). If this hypothesis is true, the greater likelihood of notification of the possible risk factors among subjects experiencing chronic TMD, in comparison to controls, may cause an overestimation of the risk.

Limitations and weaknesses in past studies include using student volunteers as controls (Pullinger *et al.*, 1993; Seligman et Pullinger, 1996); the ascertainment of associations without controlling for possible confounders (Goulet *et al.*, 1992; Schiffman *et al.*, 1992) other than gender or age (Von Korff *et al.*, 1988; Pullinger *et al.*, 1993; Seligman et Pullinger, 1996); and matching on dubious confounders (Marbach *et al.*, 1988) are additional problems noted in these studies, leaving us uncertain about the TMD risk factors proposed.

Another possibility for the uncertainty about the identification of risk factors is the combination of different groups of TMD in the same analysis. It is important to consider that muscles and joints may respond differently to the same putative risk factor. In one study, trauma caused by a motor vehicle accident was related to myofascial pain (MFP) but not to disc displacement (DD) (Seligman *et al.*, 1996). In another one, clenching and grinding teeth were associated with the severity of muscle, rather than joint disorders (Schiffman *et al.*, 1992). Mixing different groups of TMD together may decrease the ability of detecting a significant risk, particularly if it is associated with one specific subgroup of TMD.

The purpose of this study is to identify the factors associated with the occurrence and chronicity of TMD. We chose to include all the candidate risk factors (e.g., bruxism,

trauma, dental factors and various sociodemographic variables) in a unique model where the risk factors will be identified in a multivariate logistic regression analysis. With this approach the effects of each risk factor are controlled for the effects of the other risk factors. And it is possible to evaluate whether the identified risk is modified by other risk factors. Incident-case and prevalent-case analyses will be performed to investigate factors associated with disease occurrence and chronicity, respectively. Factors found to be associated with TMD in both analyses will be considered to be related to the occurrence of the disease, but we will be unable to establish their role in the chronicity of this condition. The effect of clenching and grinding will be evaluated both separately and together. This approach may settle controversies put forth by some studies that noted a relation when these factors were separated (Schiffman *et al.*, 1992) and an absence of association when these oral parafunctional habits were evaluated together (Marbach *et al.*, 1988). Our hypothesis is that longer muscle contraction could represent a greater risk factor for TMD. This hypothesis was based on two observations. Firstly, that contraction injuries can be induced in masticatory muscles by forcing lengthened contractions (Hutchins *et al.*, 1995). Secondly, that depending on the type of bruxism (e.g., with longer or shorter bursts or episodes of rhythmic muscle contraction), muscle pain may be present more often (Lavigne *et al.*, 1995). Finally, as TMD is a heterogeneous condition, including different components such as MFP and DD, the risk factors will be first identified for TMD and then, in subsequent papers, for these TMD subgroups. The first analysis, including all TMD, will serve as a baseline for comparison with the analyses that follow. The results of this study and those that follow may contribute to the understanding of the etiology of TMD subgroups and may give rise to a new model. Improvements in the theory are a necessity for the etiology of TMD, as this is an area where the explanatory models do not agree with the research literature (Clark and Adler, 1985; Lund *et al.*, 1991). Also, our studies may contribute to improvements in prognosis and therapy for TMD patients. As we will use an arbitrary criterion to identify the factors associated with the occurrence and chronicity of TMD, further studies may improve the method of separating incident from prevalent cases.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Study Population**

This is a clinically based case-control study, approved by the Research-Ethics Committees of the Jewish General Hospital and the Montreal General Hospital. Study subjects were selected by one investigator between September 1994 and December 1997, among outpatients at two dental clinics located in the Jewish General Hospital (general dental clinic) and the Montreal General Hospital (TMD-specialized clinic). Eligible patients were between 18 and 60 years of age, capable of speaking and reading French or English. Patients with acute pain caused by dental disease (e.g., pulpitis, severe periodontal disease), ear infection, neurological disorders, atypical pain, acquired immune deficiency syndrome (AIDS), neoplasms, chronic systemic diseases affecting the joints, and pregnancy were not eligible for this study. Patients who did not present TMD signs and symptoms in the examination, but had a history of TMD were excluded from the case group, as it was impossible to establish a precise diagnosis. Also as TMD may be recurrent, these patients could be in a period of remission. Consequently, they were excluded from the control group. Patients who were mentally impaired, blind, deaf, or mute and those with physical handicaps preventing them from writing were also excluded.

The case group was identified in both study clinics and it was composed of patients diagnosed with TMD, as defined by the Research Diagnostic Criteria (RDC) (LeResche and Von Korff, 1992). These criteria require the occurrence of at least one of the following conditions, for longer than one month:

- Report of pain or ache in the jaw, temples, face, preauricular area or inside the ear; and tenderness in three or more masticatory muscles on palpation; or
- click on both vertical opening and closing, eliminated on protrusive opening and reproducible in two out of three consecutive tries, or

- click on the vertical range of motion (either opening or closing), and during the lateral excursion or protrusion, reproducible in two out of three consecutive trials, or
- a reported history of limitation of opening, maximum unassisted opening of 35 mm and a contralateral excursion of less than 7 mm or an uncorrected deviation to ipsilateral side on opening, or
- a history of limitation, a maximum opening greater than 35 mm and a contralateral excursion greater than 7 mm, with joint noise not meeting the above criteria.
- TMJ noise such as crepitus;
- Report of TMJ pain at rest and during palpation.

Reported pain or ache in the jaw, temples, face, preauricular area or inside the ear or pain during opening was a necessary criterion for including subjects in the TMD group when they presented only reproducible TMJ clicking. The reason for the inclusion of pain was to decrease the number of false positives in the TMD group. For a discussion see Palla (Lund and Palla, 1992).

Cases reporting a history of TMD within one year preceding the examination were classified as incident cases while other cases were classified as prevalent. This classification allowed us to investigate factors associated with the occurrence (incident-case analyses) and chronicity of TMD (prevalent-case analyses). The decision to use a TMD duration of one year as the cutoff between incident and prevalent cases was arbitrary.

Concurrent controls were outpatients selected from the non-specialized TMD clinic. They may have come to the dental clinic because of dental diseases such as decay and periodontal disease, for diagnosis, recall or prophylaxis.

### **Clinical Examination**

After signing the consent form, cases and controls were examined using the TMD inclusion criteria and to identify pain of a dental etiology. They underwent extra-oral and intra-oral clinical examinations, including palpation of masseter, temporalis, sternocleidomastoid muscles, posterior mandibular and submandibular regions, as well as palpation and auscultation of the temporomandibular joint. Opening patterns, vertical range of motion of mandible, and mandibular excursive movements were evaluated. This examination followed the protocol suggested by Widmer (1992).

### **Exposure Assessment**

Cases and controls completed a questionnaire including history of bruxism and trauma, as well as sociodemographic status (see annex). This was constructed according to the RDC questionnaire (Widmer, 1992) and on the questionnaire used in the specialized TMD clinic. This self-administered questionnaire was completed within 30 minutes on average before treatment was initiated to “decrease” the dentist’s influence on the responses from both cases and controls.

### ***Bruxism***

The questionnaire items relating to bruxism included the presence of oral parafunctional habits such as clenching and grinding, when they occur, and how the patients learned about them (from family members or friends, from their dentist/physician or by themselves). When the patient both clenched and ground, and the dentist/physician made the patient aware of either habit, the health professional was considered the source of information for the combined habit. The objective of the questions was to evaluate how the effect of these oral parafunctional habits may be changed depending on how patients learned about them. To determine if bruxism represents a risk factor for TMD, the responses on the occurrence of bruxism were categorized as follows: no clenching and no grinding; clenching-only; grinding-only; and clenching-grinding. Through this categorization we were able to evaluate their effects separately and in combination.



Given the difficulty of determining the onset of bruxism, we preferred to ask the patient to specify a range: 1-5 months; 6-11 months; 1 to 2 years; 3 to 4 years; 5 years or more; or no longer occurring. The reason for this categorization was to determine whether the bruxism preceded the onset of TMD. Larger intervals would have reduced the precision of this differentiation. Patients that reported clenching or grinding after the onset of TMD were considered unexposed.

### ***Trauma***

Patients were asked to describe the history of trauma and when it occurred. This variable was assigned one of three categories: no trauma history; history of trauma not involving the mandible; or involving the mandible. History of trauma that did not predate the history of TMD symptoms was not considered.

### ***Dental Factors***

The relationship of the arches in the anteroposterior plane was investigated as a putative risk factor for TMD. These factors were collected during the exam. Patients were grouped, based on Angle's classification, into class I if the mesiobuccal cusp of each upper first molar occluded with the mesiobuccal sulcus of the lower first molar counterpart. This indicates a normal relation between the mandibular and maxillary arches. Class II individuals had their mandible in a distal relationship (retruded) to the maxilla. Finally, Class III identified those with the mandible in a mesial relationship (prognathic) to the maxilla. These classifications were mutually exclusive. In the absence of the first molar, patients were classified into these categories according to their facial profile. As the anteroposterior relationship between jaws might have been modified by orthodontic treatment, this variable was classified as follows: class I without correction (no history of orthodontic treatment); class I with correction (history of orthodontic treatment); class II; and class III. No patient received orthodontic treatment to modify the anteroposterior relationship between jaws after the history of TMD, and no patient with class II or III received orthodontic treatment.

The number of missing posterior teeth, not including third molars, was determined during clinical examination. This discrete quantitative variable was assigned one of two categories: less than three posterior teeth; three teeth or more. The dividing line for this categorization was based on a previous study (Pullinger *et al.*, 1993).

### ***Sociodemographic Status***

Five sociodemographic factors were investigated: age, gender, race, the level of formal education attained, and household income per year.

### **Statistical Analyses**

To identify the risk factors for TMD, a multivariate logistic regression analyses was applied, estimating the interaction while controlling for possible confounders. Incident-case and prevalent-case analyses were performed to investigate factors associated with disease occurrence and chronicity, respectively. The choice of variables for the *initial model*, in these analyses, was based on potential risk factors defined *a priori* (e.g., bruxism, trauma, and dental factors) and possible confounders (e.g., gender, age, race, education and household income) based on a literature review and biological plausibility. The selection of variables for the *final model* was based on the following: significant odds ratio; interaction; confounding effect and precision of the model. The odds ratios (ORs) and their 95% confidence intervals (95% CIs) were estimated. The Wald test statistic was used to estimate the significance of regression coefficient of each variable category (Hosmer and Lemeshow, 1989). Interaction between selected variables were investigated by adding cross-product terms to models containing main effect terms for these variables. The likelihood ratio test (Hosmer and Lemeshow, 1989) was used to assess the significance of the odds ratios and of the interactions in the model. We tested the interaction of both bruxism and trauma with age and gender. They were based on biological plausibility and remained in the model if the significant level of their regression coefficient was equal to or lower than 0.10. Confounders were chosen based on *a priori* knowledge of their relationship with specific risk factors and investigated

based on a change-of-estimate criterion of at least 10% when comparing the crude with the adjusted effect of a given factor. The Chi-square, Student-t test and one-way analysis of variance were used with the significant level below 0.05 to evaluate the presence of bias in the study. Analyses were performed with SPSS for unconditional logistic regression (SPSS, 1995).

## **RESULTS**

A total of 532 patients were informed about the study. From these, 136 (26%) were not eligible to participate, due to the presence of other diseases such as neuralgia, atypical pain, acute pain associated with dental disease, AIDS, neoplasms, or systemic rheumatic diseases (44%). Age was the second factor in importance: four patients between 14 and 17 years and 62 between 61 and 87 years (median 65.5) represented 49% of all the exclusions in the study population.

Out of the 396 eligible patients, 56 (14%) refused to participate in this study. These patients, with median age of 36 years (18 to 58 years), were primarily females (72%). Fifty-seven percent were patients self-referred to these dental clinics and 43% were referred by dentists or physicians. The main reason for non-participation was the time commitment required for the clinical examination and completion of the questionnaire, as the patients had to return to work. Sociodemographic status indicators such as age and gender were similar for the patients included in the study and for those who refused to participate. Because of ethical concerns, no additional information could be collected from these patients.

From the 340 patients included in the study, 58 (17%) with symptoms similar to TMD could not be diagnosed with this condition, based on the RDC, and were therefore excluded from the case group. These patients were also excluded from the control group in order to reduce the number of false negatives, as they could be in a period of remission.

One hundred seventy-eight patients were diagnosed with TMD and included in the case group: 108 with myofascial pain, 63 with disc displacement without MFP and 7 exclusively with arthralgia-osteoarthritis-osteoarthrosis. From the 178 patients, 71 cases were included in the incident group and 103 in the prevalent group (four patients presented no data on the history of TMD). The remaining 104 patients were controls.

In the following analysis we verified whether controls had more frequently reported a disease possibly associated with the putative risk factors of the study. The foremost reported disease among controls was decay (73%), followed by periodontal disease (59%). A few other diseases were reported by controls, notably allergy (10%), cardiovascular disease (7%) and asthma (5%). Comparing cases and controls *vis-à-vis* their general health, the majority of cases (76%) and controls (82%) rated their general health as good, and a similar percentage of controls (47%) and cases (43%) exercised regularly.

We identified four case reports of bruxism appearance after the onset of TMD. It is interesting to note that the majority of patients with TMD reported having clenched or ground for 5 years or more (73%) similar to controls (66%). Patients with TMD that reported clenching for less than one year had a median complaint of 9 months. Those who reported clenching for 1 to 2 years presented a median of 2 years. Those who reported one of clenching for 3 years or more had a median value of 4 years. We noted that the distribution of the duration of bruxism and onset of TMD was different across genders. The majority of men had reported clenching for 5 years or more, independently of the duration of the disease: incident (64%) and prevalent TMD (67%). The majority of women, however, differed with respect to the duration of the disease and period of clenching. Most of the women that clenched for 1 to 2 years (83%) were included in the group of disease onset of 2 years or less. The majority of women that clenched for more than 2 years (95%) were included in the group of TMD onset of more than 2 years.

## **Primary Analyses**

### ***Factors Associated with TMD Occurrence***

Seventy-one incident cases (median 2 months; 1-12 months) presented more homogeneous than heterogeneous conditions: 20 cases were classified, based on the RDC (12), with myofascial pain only, 25 exclusively with disc displacement, and 5 with arthralgia-osteoarthritis-osteoarthrosis (AOO) only. A smaller number exhibited mixed conditions such as myofascial pain with disc displacement (9) or myofascial pain with AOO (5) or disc displacement and AOO (3) or all three conditions (4). The most frequent pain characteristics were recurrent pain (56%), duration of four hours or more (48%), and almost every day (66%). The usual mean pain, assessed by the visual analogue scale (VAS: 0 - 10 cm), was classified as moderate (4.6 cm, SD: 2.8 cm).

Table 1 shows the distribution of sociodemographic characteristics for the 174 TMD cases (incident and prevalent) and 104 controls included in this study. The incidence sample was characterized by patients with a median age of 34.5 years, 66% females, 82% white, 65% not married, 62% with a level of education less than university, 70% employed, and 37% with a total combined household income of less than \$30,000 per year. Incident TMD cases were similarly distributed among hospitals: non-specialized (60%) and specialized (54%).

The distribution of putative risk factors for TMD among cases and controls is presented in Table 2. Evaluating the association between bruxism and the occurrence of TMD, clenching-only (OR = 2.65; 95% CI: 1.22 - 5.77  $P = 0.01$ ) and clenching-grinding (OR = 2.61; 95% CI: 1.0 - 7.07  $P = 0.05$ ) were positively associated with the occurrence of TMD, in the multivariate analysis (Table 3). Grinding-only was not associated with the occurrence of TMD in the simple model and remained unrelated to the occurrence of TMD in the multiple model (OR = 1.0; 95% CI: 0.32 - 3.0  $P = 0.98$ ) (Table 3).

Trauma (OR = 1.34; 95% CI: 0.64 - 2.89  $P = 0.43$ ), loss of two teeth or more (OR = 0.63; 95% CI: 0.29 - 1.37  $P = 0.25$ ), class I with correction (OR = 1.70; 95% CI: 0.53 - 5.39  $P = 0.37$ ), or those with class II or III (OR = 0.91; 95% CI: 0.31 - 2.66  $P = 0.86$ ) were not significantly associated, either in the multivariate or in the univariate analysis (Table 3). Classes II and III were merged because of the small number of patients in these categories, and because the magnitudes of the associations between TMD and class II or class III were less than unity (OR = 0.86 and OR = 0.75, respectively).

Regarding the sociodemographic variables, in the multiple model, non-reported household income (OR = 3.77; 95% CI: 1.35 - 10.57  $P = 0.01$ ) and household income of \$30,000 or greater (OR = 2.03; 95% CI: 1.01 - 4.05  $P = 0.05$ ) were positively associated with the occurrence of TMD (Table 3). The female sex (OR = 1.19; 95% CI: 0.59 - 2.40  $P = 0.62$ ), higher education (OR = 0.54; 95% CI: 0.26 - 1.11  $P = 0.09$ ), and the white race (OR = 1.27; 95% CI: 0.51 - 3.13  $P = 0.61$ ) were not associated with the occurrence of TMD. Similar results were noted in the simple model (Table 3). The age of the patients, as they entered the study, was categorized into four levels based on the quartile distribution of the control sample. A multivariate logistic regression analysis was generated with these quartiles. Age between 18 and 27 years (OR = 0.89; 95% CI: 0.47 - 1.65  $P = 0.79$ ), from 28 to 38 years (OR = 1.0; 95% CI: 0.55 - 1.84  $P = 0.99$ ) and from 39 to 46 years (OR = 0.65; 95% CI: 0.33 - 1.23  $P = 0.18$ ) were not associated with the occurrence of TMD. These coefficients were plotted against the median of each age quartile. This was done to evaluate the linearity in the logit of age and TMD. The "eyeball" assessment of this plot suggested that this variable could be categorized in two levels: 18 to 46 years, and older than 46 years. All age categories remained not associated with TMD in the multiple model, similarly to that noted in the simple model (Table 3).

#### ***Factor Associated with TMD Chronicity***

Of the 103 prevalent cases (median 58 months, range 13-108 months), 22 myofascial pain, disc displacement and AOO, 18 presented myofascial pain and disc displacement,

11 had myofascial pain with AOO, and 7 had disc displacement with AOO. Seventeen cases were classified with masticatory myofascial pain only, 26 exclusively with disc displacement, and 2 with AOO only. The pain was mostly recurrent (58%), with a duration of more than 4 hours (46%) and almost every day (65%). The mean of usual pain intensity was significantly different (mean 5.9 cm; SD: 2.8 cm; VAS 0-10 cm;  $F = 8.17$ ; 1 *df*  $P = 0.005$ ) from the mean of usual pain noted among incident cases.

The sociodemographic characteristics were similar between prevalent and incident cases, except for the total combined household income per year ( $\chi^2 = 11.93$ ; 3 *df*  $P = 0.006$ ), age ( $\chi^2 = 8.89$ ; 3 *df*  $P = 0.03$ ) and gender ( $\chi^2 = 4.60$ ; 3 *df*  $P = 0.03$ ) (Table 1). Female sex, younger age and lower household income were more frequent among prevalent cases. The median age of these patients was 34 years old (18-52 years).

Clenching-grinding was strongly related to TMD chronicity either in the univariate (OR = 4.48; 95% CI: 2.01 - 9.98  $P = 0.0002$ ) or in the multivariate analysis (OR = 4.66; 95% CI: 1.0 - 11.30  $P = 0.0002$ ) (Table 4). Clenching-only was associated with the chronicity of TMD in the univariate analysis (OR = 2.20; 95% CI: 1.10 - 4.41  $P = 0.02$ ), but not in the multivariate analysis (OR = 1.62; 95% CI: 0.77 - 3.42  $P = 0.21$ ). Grinding-only was not associated with TMD in either analysis, univariate (OR = 0.39; 95% CI: 0.10 - 1.46  $P = 0.16$ ) or multivariate (OR = 0.36; 95% CI: 0.09 - 1.44  $P = 0.23$ ) (Table 4).

The risk of having chronic TMD for patients that suffered trauma was 1.88 (95% CI: 1.0 - 3.57  $P = 0.05$ ) times the risk of patients that did not, when the model also included bruxism, age and gender (Table 4). In the univariate model, trauma was associated with TMD chronicity (OR = 2.35; 95% CI: 1.32 - 4.17  $P = 0.004$ ).

Missing three teeth or more (OR = 0.97; 95% CI: 0.46 - 2.05  $P = 0.71$ ), class I with correction (OR = 1.31; 95% CI: 0.40 - 4.02  $P = 0.65$ ), or class II or III (OR = 1.20; 95%

CI: 0.47 - 3.02  $P = 0.86$ ) were not associated with the chronicity of TMD in the multiple and simple models (Table 4).

Females had an increased risk of chronic TMD in comparison to males in the univariate (OR = 2.40; 95% CI: 1.27 - 4.48  $P = 0.007$ ) and multivariate analysis (OR = 3.06; 95% CI: 1.46 - 4.0  $P = 0.003$ ) (Table 4). In the multivariate analysis, age from 18 to 27 years (OR = 1.43; 95% CI: 0.84 - 2.47  $P = 0.08$ ), and from 28 to 38 years (OR = 1.62; 95% CI: 0.96 - 2.47  $P = 0.19$ ) were not related to the chronicity of TMD. Age from 39 to 46 years (OR = 0.59; 95% CI: 0.33 - 1.06  $P = 0.07$ ) was almost associated with TMD chronicity. These results indicated that age could be split into three categories. Patients between 18 and 38 years had 1.81 times (95% CI: 1.18 - 2.76  $P = 0.006$ ) the risk of patients 47 years and over. Patients 39 to 46 years (OR = 0.73; 95% CI: 0.43 - 1.22  $P = 0.21$ ), however, did not present significant decreased risk as compared to older patients (Table 4). Higher education (OR = 0.88; 95% CI: 0.46 - 1.67  $P = 0.70$ ), and household income of \$30,000 or greater (OR = 1.04; 95% CI: 0.52 - 2.06  $P = 0.91$ ) or non-reported income (OR = 0.89; 95% CI: 0.26 - 3.08  $P = 0.86$ ) were not associated with the chronicity of TMD in the univariate and multivariate analysis (Table 4). White race was almost associated in the simple model with TMD chronicity (OR = 1.93; 95% CI: 0.94 - 4.0  $P = 0.08$ ), but no significant result was noted in the multiple regression model (OR = 1.51; 95% CI: 0.65 - 3.51  $P = 0.33$ ) (Table 4).

In the following analyses, we wanted to verify if the effect of bruxism and trauma could be modified by age and gender. The results showed that the effect of bruxism, in our data, is independent of gender ( $\chi^2 = 4.60$ ; 3  $df P = 0.20$ ) and age ( $\chi^2 = 0.37$ ; 3  $df P = 0.95$ ). No interaction was observed between trauma and gender ( $\chi^2 = 0.11$ ; 1  $df P = 0.74$ ), nor with age ( $\chi^2 = 0.04$ ; 1  $df P = 0.84$ ).



## **Secondary Analyses**

### ***Selection and Information Bias Investigation***

In subsequent analyses, we looked for characteristics in the methods of patient selection and data collection that could cause a bias in the study results. In this study, the majority of incident and prevalent cases (74%), contrary to controls (43%), were referred by dentists or physicians. As these frequencies are different, it is possible that cases were referred by health professionals because they clenched or ground their teeth. If this happened, the chance of selecting patients that clench or grind for the case group would be greater than for controls. To evaluate this possibility we compared the frequency of bruxism among both cases and controls, according to their referral status. Our results showed that the frequency of the clenching-only (29%), grinding-only (6%) and clenching-grinding habits (25%) among referred cases was not significantly different from the frequency of clenching-only (40%), grinding-only (10%) and clenching-grinding (40%) among the non-referred cases ( $\chi^2= 3.56$ ; 3 *df* P = 0.31). The frequency of clenching-only (26%), grinding-only (14%) and clenching-grinding (14%) among non-referred controls was not significantly different from the values for clenching-only (17%), grinding-only (10%) and clenching-grinding (14%) ( $\chi^2= 3.05$ ; 3 *df* P = 0.38) among referred controls either. These results suggest that the probability of selecting patients that clench or grind, in our study, is independent of their referral status.

Dentists could have referred patients to the study based on the worn teeth count. In the analysis that follows, we investigated if this count was significantly different between cases referred and those not referred. A similar analysis was done among controls. As this variable was not normally distributed, it was normalized. In our data, no significant difference was noted on the mean count of worn teeth between cases, referred (mean 2.92, SD: 0.95) and not (mean 3.25, SD: 0.97) ( $t = 1.09$ ; 173 *df* P = 0.28). Similar results held for controls, referred (mean 3.08 SD: 1.02) or not (mean 3.05 SD: 1.01) ( $t = 0.14$ ; 98 *df* P = 0.89). These results suggest again that patients were not referred because they clench, grind or present worn teeth.

As there is no *gold standard* to estimate the sensitivity and specificity of self-reporting clenching and grinding, we estimated the association between the self-reporting of these oral parafunctional habits and suggested signs and symptoms of grinding. The mean worn teeth count when subjects reported grinding-only was significantly different (mean 3.49 - SD 1.29;  $P = 0.04$ ) from clenching-only (mean 2.93 - SD 1.02) and from the absence of parafunctional oral habits (mean 2.79 - SD 1.0;  $P = 0.01$ ). Patients that self-reported clenching-grinding also had a significantly different worn teeth count (mean 3.33 - SD 1.02  $P = 0.0001$ ) from those who reported no clenching or clenching-only ( $P = 0.02$ ). The mean worn teeth count in the clenching-only group was not significantly different from the mean for patients who did not clench or grind ( $P = 0.27$ ). No significant difference was observed between the number of worn teeth if patients reported grinding or clenching-grinding ( $P = 0.58$ ). We chose the mean worn teeth count because there is no established criterion for assessing tooth grinding through the count of worn teeth. It appears that with these results there is a low level of inaccuracy in the self-reporting of clenching-only and grinding habits.

In further analysis, we evaluated how the significant effects noted between clenching, isolated or combined with grinding, in the incident and prevalent-case analysis were affected by the way in which patients became aware of their oral parafunctional habits. The aim of this analysis is to evaluate whether the effect persisted after restricting the analysis to sub-groups for which more valid information is expected. We suspect that patients may report clenching or grinding because these oral parafunctional habits were inferred by a health professional, when the patient was not directly aware of them. Greater misclassification could also occur when patients report that they grind while asleep and when this habit is inferred by a health professional, and not by the family. In the incident-case univariate analysis, the strength of the effect noted between TMD and clenching-only was similar but not significant when clenching-only was indicated by a health professional (OR = 3.39; 95% CI: 0.77 - 15.22  $P = 0.11$ ) and when this habit was noticed by the patient or the family (OR = 2.16; 95% CI: 0.97 - 4.81  $P = 0.06$ ). The

significant effect noted between clenching-grinding and incident TMD (Table 3) when reported by the patient or their family, was almost associated with TMD (OR = 2.54; 95% CI: 0.92 - 7.15  $P = 0.07$ ) but not when indicated by the health professional (OR = 1.01; 95% CI: 0.09 - 11.72  $P = 0.98$ ). In the prevalent-case analyses, the effect noted was stronger again when reported by the patient or their family (OR = 4.62; 95% CI: 1.88 - 11.38  $P < 0.009$ ) or when reported by the health professional (OR = 4.58; 95% CI: 0.89 - 24.15  $P = 0.07$ ).

## **DISCUSSION**

This case-control study found that clenching-only, clenching-grinding, household income of \$30,000 or greater and non-reported household income were positively associated with the occurrence of TMD (Table 3). Chronicity of TMD appears to be related to trauma, the female sex, and lower age of patients (18 - 37 years) (Table 3).

In a cross-sectional study involving 250 female full-time nursing students, clenching when awake and asleep showed a significant correlation with mandibular dysfunction associated with TMD (Schiffman *et al.*, 1992). In another study including 74 patients with TMD, clenching has also been positively related to other TMD symptoms such as locking or luxation of the mandible, and clicking of the TMJ (Westling *et al.*, 1990). In our study, clenching alone was associated with the occurrence of TMD. As clenching-grinding was associated with both the incident and prevalent-case analyses, it is difficult to establish whether its effect is specific to the occurrence of TMD or whether it also contributes to its chronicity (Tables 3 and 4).

Based on our data, grinding when clenching did not occur was not associated with TMD (Tables 3 and 4). Schiffman *et al.* (1992) also noted that grinding was not significantly associated with TMD. But contrary to prior studies, a positive association between nocturnal grinding and self-reported TMD pain or joint click had been noted by Goulet *et al.* (1992). Marbach *et al.* (1988) found a similar frequency of self-reporting clenching or

grinding between cases and matched controls. The author explained that the association observed in other studies might be related to the fact that cases may be more aware of these habits because they receive this information from the dentist more frequently (Marbach, 1990). Even if this is a possibility, we found that the magnitude of the effects of clenching-only and clenching-grinding did not depend on information given by the dentist. Also, we suggest that exposures such as clenching and grinding need to be evaluated separately (some patients clench only - others grind only), and jointly (patients clenching and grinding), because differences of the type of bruxism (e.g., clenching and/or grinding) may explain the different relation to TMD. Recently, it was noted that depending on the type of bruxism (e.g., with longer or shorter bursts or episodes of rhythmic muscle contraction), muscle pain may be present more often (Lavigne *et al.*, 1995). In that study, patients with bruxism and muscle pain had longer bursts and a tendency toward longer episodes of bruxism than patients with bruxism but without pain. These longer bursts and the tendency toward longer episodes of bruxism might correspond to clenching-grinding.

Trauma is associated with muscle or joint disorders (Seligman and Pullinger, 1996). In our study, trauma was associated with chronicity, but not with occurrence of TMD (Tables 3 and 4). The non-significant association noted between TMD occurrence and trauma may be a consequence of the low referral of incident cases who also suffered trauma. Prevalent cases, however, may require different treatments because of the severity of their condition, possibly forcing them to use these dental clinics more frequently and therefore increasing their chance of being referred to the study. This hypothesis agrees with the finding that trauma is associated with severe TMD (recurrent luxation, osteoarthritis, closed lock and intermittent locking) (Westling *et al.*, 1990).

No dental factors were related to TMD occurrence or chronicity (Tables 3 and 4). These results do not agree with the Pullinger *et al.* study (1993). These authors found that the effect of two missing posterior teeth was associated with an increased risk for some TMD

sub-groups, namely the disc displacement with reduction, the osteoarthritis with prior disc displacement and the primary osteoarthritis groups. Even if the results of these authors are questionable due to the type of control group (patients, dental and dental hygiene students), and lack of control of confounders, two factors may explain the differing results that we obtained. Firstly, the sample of the aforementioned study was different than our TMD sample, where few cases with osteoarthritis were observed. Secondly, since the controls were selected from the dental clinic they may have presented a dental disease that could be related to the risk factor investigated. Consequently, the effect of missing posterior teeth could be underestimated in our study.

In the Von Korff *et al.* (1988) population-based study, most cases that had TMD pain for at least six months were in the lower bracket of yearly household income. In our study, the majority of cases presented a low household income, and prevalent cases accounted for most of that majority. The association noted between higher income and occurrence of TMD (Tables 3 and 4) may result from the fact that patients with higher income use these dental clinics more frequently from the onset of the condition. We could speculate that patients with a higher household income have characteristics that limit the prevalence of the condition or improve the efficacy of the treatment. The effect of significant association noted between non-reported household income and incident cases may represent a proxy variable characterizing stress or some other factor that could be associated with the risk of TMD. A non-significant association was observed between the level of education attained and TMD in our (Tables 3 and 4) and in the Von Korff *et al.* (1988) study. In these two studies, despite the lack of statistical significance, higher education was less likely to present TMD.

TMD pain, reported by telephone, was significantly more frequent among women in a sample from the French-speaking general population living in the province of Quebec (Goulet *et al.* (1995). Our results and those of Von Korff *et al.* (1988) also agree with Goulet *et al.* (1995), indicating that females were more prevalent than males. However, it

was intriguing to note that the effect of being female did not contribute to the occurrence of TMD, but to its chronicity (Tables 3 and 4). Similar results were noted among children, where females had a greater risk of persistence of musculoskeletal pain (Mikkelsen *et al.*, 1998).

Where the relation between TMD and age is concerned, moderate to severe pain was three times more frequently reported in the older age group than in the younger (Goulet *et al.*, 1995). Instead, Von Korff *et al.* (1988) found that subjects less than 55 years old had a greater risk of TMD pain than older patients after adjusting for gender and education and including psychological variables such as anxiety-depression and somatization. Our results show that younger patients, 18 to 38 years old, had a higher risk of chronic TMD than older patients (47 years or greater), results similar to the Von Korff *et al.* (1988) study. The effect of age, like that of gender, was associated with the chronicity of the condition, but not with its occurrence (Tables 3 and 4), suggesting that the earlier the condition started, the higher the risk of this condition to remain chronic. These results may also indicate that younger subjects did not use the dental clinic as often as older subjects when the TMD was not chronic. Whites were found to have the highest estimated prevalence for face and jaw joint pain (Lipton *et al.*, 1993). Von Korff *et al.* (1988) found an association between other pain areas (such as neck or back) and whites, but not between TMD and whites. Based upon our data, in the univariate analysis, a tendency toward increased risk was associated with whites, but only in the chronicity of the condition. This tendency disappeared when gender was included in the model, suggesting that TMD observed in whites may be partially attributable to females (Tables 3 and 4).

### **Selection and Information Bias**

As patients, in this case-control study, were selected from two dental clinics, the population of the study may represent a specific TMD group with particular sociodemographic characteristics or TMD history, making it difficult to generalize the

results. We noted, however, that in our study the TMD population is similar in sociodemographic characteristics to the samples observed by Von Korff *et al.* (1988) and Lobbezoo-Scholte *et al.* (1995 a, b). They are mostly females, whites, employed, with at least some college education and with low total household income (Table 1). The TMD pain characteristics were also similar to other studies (Von Korff *et al.* 1988; Lobbezoo-Scholte *et al.*, 1995 a, b). However, the pain duration, in our study, tended to be longer than in the study of Von Korff. Accordingly, the results of our study are probably more specific for cases with lasting pain and in search of treatment.

As the majority of patients in this study were referred to the clinics, and because cases were selected from two dental clinics while controls from only one, we hypothesized that the significant associations observed between TMD and trauma or clenching could be a consequence of the referral pattern. But as we showed in the results section, the associations between TMD and clenching or clenching-grinding did not appear to be a consequence of bias related to the referral pattern. The majority of cases referred to these clinics did not self-report clenching or grinding. And there was no significant difference in the worn teeth count between patients referred or not in the case and control groups.

The significant associations observed in our study between clenching, clenching-grinding and trauma could be related to cases recalling these factors more frequently than controls, producing an overestimation of the effect. Comparing the frequencies of risk factors noted in this study with others, we noted that the frequency of trauma among cases was similar to that observed by Westling *et al.* (1990), but higher than noted by Pullinger *et al.* (1993) and Lobbezoo-Scholte *et al.*(1995 a). The frequencies of clenching (56%) and grinding (32%) appear to be greater than those observed in other studies (Westling *et al.*, 1990; Cacchiotti *et al.*, 1991; Lobbezoo-Scholte *et al.*, 1995, a), and similar to those observed by Schnurr *et al.* (1990). The frequencies of clenching (32%) and grinding (23%) among controls are also greater than those noted in other studies (Pullinger *et al.*, 1988; Goulet *et al.*, 1993). These frequencies may indicate that there is an inaccuracy

in the information about bruxism. This inaccuracy appears to have occurred among cases and controls, and its degree may not be related to disease classification, as the patients were blind to the study hypothesis, and completed the questionnaire without intervention by the investigator.

However, when comparing the incident-case with the prevalent-case analyses, we suspected that prevalent cases were more aware of their oral parafunctional habits and tended to report them with greater precision than the controls. Consequently, greater difference in the recall of these habits may have led to an overestimation of the effect. On the contrary, as incident cases may be unaware of these habits like the controls, non differential inaccuracy in the oral parafunctional habits may have occurred among incident cases and controls, probably causing an underestimation of the effect.

It is possible that a misclassification may also occur for clenching and grinding. Since grinding occurs more frequently during sleep, subjects are less conscious of this habit, and awareness may depend on other individuals such as the family or the dentist. If patients with TMD have a greater chance of receiving information on their habits than controls do, and if this information is valid, then cases will have a greater chance of being aware than controls. However, clenching occurs frequently during the day, and patients are not as dependent on outside information as they are for tooth grinding. All these suggestions are speculations that need to be studied further.

The criteria used to classify incident and prevalent cases in this study, based on the patient's recall of the onset of TMD, is a presumption. Patients having the disease over a long period might report an acute attack at the onset, whereas the actual onset of TMD may have occurred well before that period. Consequently, the risk factor noted in the incident-case analyses may be associated with the severity of the condition. On the other hand, patients with the disease for a short period may report it as longer because they want professional medical attention. As a result, the risk factors noted in the prevalent-



case analyses may be associated with the patients' need for attention. It is also possible that age is an important factor that compels the patient to use these dental clinics. Older patients with the disease for a short period may use this clinic more frequently, contrary to younger patients. Consequently, the risk factors related to each group may be associated with the reason(s) that compel the patients to use these clinics. Finally, as the cutoff criterion for separating incident and prevalent cases was arbitrary, the results need to be interpreted with caution. However, some of the data support the validity of the TMD subgroups: most prevalent cases present a heterogeneous condition and a typical pain intensity greater than incident cases. These results are in agreement with the results of Garofalo *et al.* (1998).

In this study, we investigated whether bruxism preceded the onset of TMD. We noted, in a pilot study, that patients could not remember precisely the date that they began to clench and grind their teeth. For this reason we prefer to specify dates in months and years in evaluating whether a specific habit preceded the onset of TMD. To this end, we compared the onset of TMD as indicated by the patient to their responses specifying how long they had had these habits. It was interesting to note that the onset of bruxism was, by and large, coincident with the onset of TMD. Even if this agrees with the observation that muscle pain may be initiated after isometric and isotonic contractions (Christensen, 1981; Clark *et al.*, 1991; Svensson *et al.*, 1996), bruxism may be also a consequence of the onset of TMD. The earlier the onset of TMD, the harder it is to remember when the bruxism began and patients may have a tendency to conflate the two onsets.

Finally, our results have some limitations because of the small sample size. This may have decreased the possibility of identifying some of the risk factors, particularly in the incident-case analyses.

### **Study Strengths**

One of the major strengths of this study consists of: the selection of cases from two dental clinics, which decreases the chance of finding a positive association specific to a given hospital as a result of a referral pattern. Also, as one of these clinics was not specialized in TMD, the results may be more easily generalized to all patients with the disease, and not just to a specific group.

From a methodological standpoint, this study identifies the factors associated with the occurrence and chronicity of TMD. These features are important to the understanding of risk factors for TMD. In order to decrease information bias among both cases and controls, patients were selected by a single investigator, following the same protocol. Patients and dentists of these clinics were not informed about the specific study hypotheses and the questionnaires were filled out by the patients themselves, without the influence of the investigator, thus decreasing the chance of *face-to-face bias* (Correa *et al.*, 1994).

### **Biological Considerations**

Little is known about the etiology of TMD (Stohler, 1995). The specific relations of bruxism, trauma, gender and age to TMD are not clear. These factors may impair the synthetic function in affected tissues of the TMJ, which could contribute significantly to a maladaptive state of the TMJ (Milan, 1995). The risk of clenching and clenching-grinding for TMD occurrence may be explained also by the fact that muscles are intolerant of sustained muscle contraction or of monotonously repetitive movements (Mense, 1991). Experimental studies observed that isometric or isotonic jaw muscle contractions initiated jaw muscle pain in voluntary subjects (Christensen, 1981; Clark *et al.*, 1991; Svensson *et al.*, 1996). If muscle pain can be induced by temporal contractions, it is plausible that clenching and grinding, during the day and during sleep, for at least five years, as in our study, could contribute to TMD.

The role of sustained muscle contraction in chronic pain is not clear (Kosek *et al.*, 1996). We suggest that these contractions contribute to chronic pain based on the fact that muscular overload may contribute to the sensitization of nociceptors (Mense, 1991; Cohen, 1996; Kosek *et al.*, 1996). Consequently, if subjects continue to clench and grind when their muscles are more sensitive to contractions and less capable of working against loads because of pain (Stohler, 1995), continual muscle overload, even at low maximal voluntary contraction, might contribute to the maintenance of hyperalgesia and consequent chronic pain in masticatory muscles. Other factors are certainly related to hyperalgesia. Such factors include muscle or joint pain, psychological factors, age, and gender. For example, females could present a characteristic (e.g., hormonal or constitutional factors, and behavioral or psychosocial differences), that could contribute to the chronicity of TMD (Carlsson et LeResche, 1995).

Grinding without clenching does not appear to be associated with the occurrence or chronicity of TMD. This result may be a consequence of grinding with shorter episodes of bruxism during sleep. These shorter episodes of bruxism may act as a form of training for the muscles, leaving them more resistant (Lund *et al.*, 1995). However, longer episodes of grinding or clenching may be more damaging.

This study broadened our understanding of possible factors associated with the occurrence and chronicity of TMD through the use of a multiple regression model that controlled for various factors that could bias the results. We found that clenching-only and clenching-grinding are factors associated with the occurrence of TMD. Trauma, gender and age are factors associated with the chronicity of the condition. Dental factors do not represent risk factors for TMD. These results did not appear to ensue from the referral pattern, nor from the information given by the health professional. In future studies, the identification of factors associated with the occurrence and chronicity of the TMD sub-groups should be pursued. These studies should also evaluate the impact of the prevention of these significant effects on the TMD treatment effectiveness. For instance,

treatment based on medication to decrease pain without controlling the factors that appear to contribute to the chronicity will end up as merely palliative. The same factors should also be more closely followed up in the evaluation of prognosis, particularly for groups having a higher risk of chronicity. Finally, these results may contribute to the understanding of the etiology of the various temporomandibular disorders.

### **ACKNOWLEDGMENTS**

The authors thank Dr. Kenneth Bentley and Dr. Timothy W. Head for their interest and for their participation in case discussions. We also would like to thank Mr. Marco Miguel for his assistance in computer analyses, and programming and Mrs. Dina Cleiman for assistance in the preparation of this manuscript. This paper was based on a doctoral thesis (*Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires*) supported by the Alpha Omega Foundation of Canada.

## REFERENCES

- Cacchiotti DA, Plesh O, Bianchi P, McNeill C (1991). Signs and symptoms in samples with and without temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 5:167-172.
- Carlson CR, Reid KI, Curran SL, Studts J, Okeson JP, Falace D, Nitz A, Bertrand PM (1998). Psychological and physiological parameters of masticatory muscle pain. *Pain* 76:297-307.
- Carlsson GE, LeResche L (1995). Epidemiology of Temporomandibular Disorders. In: Temporomandibular Disorders and Related Pain Conditions. Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA, editors. Seattle: IASP Press, pp. 211-226.
- Clark GT, Adler RC (1985). A critical evaluation of occlusal therapy: occlusal adjustment procedures. *JADA* 743-750.
- Christensen LV (1981). Jaw muscle fatigue and pains induced by experimental tooth clenching. A review. *J Oral Rehabil* 8:27-36.
- Clark GT (1991). Etiologic theory and the prevention of Temporomandibular Disorders. *Adv Dent Res* 5:60 - 66.
- Clark GT, Adler RC, Lee JJ (1991). Jaw pain and tenderness levels during and after repeated sustained maximum voluntary protrusion. *Pain* 45:17-22.
- Cohen M L (1996). Arthralgia and Myalgia. In: Pain 1996-An Updated Review. Campbell JN, editor. Seattle: International Association for the Study of Pain, pp. 327-337.
- Correa A, Stewart WF, Yeh, H and Santos Burgoa CE (1994). Exposure measurement in case control studies: reported methods and recommendations. *Epidemiologic Reviews* 16:18-31.

- Donaldson D, Kroening R (1979). Recognition and treatment of patients with chronic orofacial pain. *JADA* 99:961-966.
- Dworkin SF, LeResche L (1993). Temporomandibular Disorder Pain: Epidemiologic Data. *APS Bulletin* April/May:12-13.
- Garofalo JP Gatchel RJ, Wesley L, Ellis E Predicting chronicity in acute temporomandibular joint disorders using the research diagnostic criteria. *JADA* 129:438 - 447.
- Goulet JP, Montplaisir JY, Lund JP, Lavigne GJ (1992). Relations entre les habitudes parafunctionnelles, le stress et les symptômes temporomandibulaires; 9e Colloque de l'Association internationale francophone de recherche odontologique (AIFRO)- Comptes Rendus, Université de Montréal, Méridien, Montréal, pp. 139-144.
- Goulet JP, Lund JP, Montplaisir J, Lavigne G (1993). Daily clenching, nocturnal bruxism, and stress and their association with TMD symptoms. *J Orofacial Pain* 7:120.
- Goulet JP, Lavigne GJ, Lund JP (1995). Jaw pain prevalence among French-speaking Canadians in Quebec and related symptoms of temporomandibular disorders. *J Dent Res* 74:1738-1744.
- Harness DM, Donlon WC, Eversole LR (1990). Comparison of clinical characteristics in myogenic, TMJ internal derangement and atypical facial pain patients. *Clin J Pain* 6:4-17.
- Hosmer D W, Lemeshow S (1989). *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons.
- Hutchins MO, Skjonsby HS, Brazeau GA, Parikh UK, Jenkins RM (1995). Weakness in Mouse Masticatory Muscles by Repetitive Contractions with Forced Lengthening. *J Dent Res* 74:642 - 648.

- Kosek E, Ekholm J, Hansson P (1996). Modulation of pressure pain thresholds during and following isometric contraction in patients with fibromyalgia and in healthy controls. *Pain* 64:415-423.
- Lavigne GJ, Lobbezoo F, Rompre PH, Lund JP, Guitard F, Montplaisir JY (1995). Modulation of sleep bruxism by jaw muscle pain: a pilot study. *Sleep Research* 24 A:398.
- LeResche L and Von Korff M (1992). Research Diagnostic Criteria. In: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. Dworkin SF and LeResche L, editors. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 6:327-334.
- LeResche L (1997). Epidemiology of Temporomandibular Disorders: Implications for the Investigation of Etiologic Factors. *Crit Rev oral Biol Med* 8:291-305.
- Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D (1993). Estimated Prevalence and Distribution of Reported Orofacial Pain in the United States. *JADA* 124:115-121.
- Lobbezoo F, Lavigne GJ (1997). Do Bruxism and Temporomandibular Disorders have a Cause-and Effect Relationship? *J Orofacial Pain* 11:15-23.
- Lobbezoo-Scholte AM, De Leeuw JRJ, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, Olthoff LW (1995 a). Diagnosis subgroups of craniomandibular disorders. Part I: Self-report data and clinical findings. *J Orofacial Pain* 9:24-36.
- Lobbezoo-Scholte AM, Lobbezoo, F, Steenks MH, De Leeuw JRJ, Bosman F (1995 b). Diagnostic Subgroups of Craniomandibular Disorders Part II: Symptoms Profiles. *J Orofacial Pain* 9:37 - 43.
- Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS (1991). The pain-adaptation model: A discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol* 69:683 - 694.

- Lund JP et Palla S (1992). Review and Commentary. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. In: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. Dworkin SF and LeResche L, editors. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 6:346-355.
- Lund JP (1995). Pain and the control of muscles. In: Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders. Friction JR and Dubner R, editors. New York: Raven Press. pp. 103-115.
- Marbach JJ, Lennon MC, Dohrenwend BP (1988). Candidate risk factors for temporomandibular pain and dysfunction syndrome: psychological, health behaviour, physical illness and injury. *Pain* 34:139-151.
- Marbach JJ (1990). The temporomandibular pain dysfunction syndrome personality: fact or fiction. *J Oral Rehabil* 19:545-560.
- McNeill C (1993). Temporomandibular disorders; Guidelines for Classification, Assessment, and Management. Chicago: Quintessence, pp. 1-38.
- Mense S (1991). Considerations concerning the neurobiological basis of muscle pain. *Can J Physiol Pharmacol* 69:610-616.
- Mikkelsen M, Salminen JJ, Sourander A, Kautiainen H (1998). Contributing factors to the persistence of musculoskeletal pain in preadolescents: a prospective 1-year follow-up study. *Pain* 77:67-72.
- Milam SB (1995). Articular Disk Displacements and Degenerative Temporomandibular Joint Disease. In: Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions. Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA, editors. Seattle: IASP Press, pp. 89-112.



- Okeson JP (1996). Current Terminology and Diagnosis Classification Schema; National Institute of Health Technology Assessment Conference on Management of Temporomandibular Disorders. Bethesda, National Institute of Health, pp. 21-26.
- Pullinger AG, Monteiro A (1988). A History factors associated with symptoms of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 15:117-124.
- Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA (1993). A Multiple Logistic Regression Analysis of the Risk and Relative Odds of Temporomandibular Disorders as a Function of Common Occlusal Features. *J Dent Res* 72:968-979.
- Schiffman EL, Fricton JR, Haley D (1992). The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. *J Oral Rehabil* 19:201-223.
- Schnurr BF, Brooke RI, Rollman GB (1990). Psychosocial correlates of temporomandibular joint pain and dysfunction. *Pain* 42:153-165.
- Seligman DA, Pullinger AG (1996). A Multiple Step Logistic Regression Analysis of Trauma History and 16 Other History and Dental Cofactors in Females with Temporomandibular Disorders. *J Orofacial Pain* 10:351-361.
- Statistical Package for the Social Sciences (1995). SPSS version 7.
- Stohler C (1995). Clinical Perspective on Masticatory and Related Muscle Disorders. In: Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions. Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA, editors. Seattle: IASP Press, pp. 3-29.
- Svensson P, Arendt-Nielsen L (1996). Effects of 5 days of Repeated Submaximal Clenching on Masticatory Muscle Pain and Tenderness: An Experimental Study. *J Orofacial Pain* 10:330-338.

Turk DC, Rudy TE (1990). The robustness of an empirically derived taxonomy of chronic pain patients. *Pain* 43:27-35.

Von Korff M, Dworkin SF, LeResche L and Kruger A (1988). An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain* 32:173-183.

Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF (1992). Grading the severity of chronic pain. *Pain* 50:133-149.

Westling L, Carlsson GE, Helkimo M (1990). Background factors in Craniomandibular Disorders with Special Reference to General Joint Hypermobility, Parafunction, and Trauma. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 4:89-98.

Widmer CG (1992). Examination and History Data Collection. In: Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. Dworkin SF and LeResche L, editors (1992). *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 6:335-345.

**Table 1** Sociodemographic characteristics of TMD cases and controls

Factors	Categories	Incident <sup>1,2</sup>		Prevalent <sup>1,2</sup>		Controls <sup>1,2</sup>	
		(n = 71)		(n = 103)		(n = 104)	
Age <sup>3</sup>	18-27	18	(25%)	34	(33%)	26	(25%)
	28-38	19	(27%)	40	(39%)	26	(25%)
	39-47	10	(14%)	16	(16%)	30	(29%)
	48-60	24	(34%)	13	(13%)	22	(21%)
Gender <sup>3</sup>	Males	24	(34%)	20	(19%)	38	(37%)
	Females	47	(66%)	83	(81%)	66	(64%)
Race	Non-Whites	12	(18%)	14	(14%)	24	(23%)
	Whites	56	(82%)	88	(86%)	78	(75%)
Education	Less than University	42	(62%)	52	(51%)	57	(56%)
	University	26	(38%)	50	(49%)	44	(44%)
Job	Household	1	(1%)	9	(9%)	11	(11%)
	Employed	48	(70%)	59	(58%)	55	(55%)
	Non-employed	21	(29%)	34	(33%)	35	(35%)
Household <sup>3</sup> income (Can\$/year)	< 30,000	26	(37%)	61	(59%)	56	(54%)
	30-60,000	25	(35%)	25	(24%)	30	(29%)
	> 60,000	6	(9%)	10	(10%)	7	(7%)
	Non-reported	14	(20%)	7	(7%)	11	(11%)
Marital Status	Married	24	(35%)	30	(30%)	56	(54%)
	Non-Married	44	(65%)	71	(70%)	44	(43%)

<sup>1</sup> The percentages do not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> The proportion of missing data was  $\leq 4\%$  for all factors except household income.

<sup>3</sup> No statistical difference between controls and incident or prevalent cases, except related to gender ( $P = 0.03$ ), age ( $P = 0.03$ ) and household income ( $P = 0.006$ ).

**Table 2** Distribution of putative risk factors among cases and controls

<b>Factors</b>	<b>Categories</b>	<b>Incident<sup>1,2</sup></b> <b>(n = 71)</b>	<b>Prevalent<sup>1,2</sup></b> <b>(n = 103)</b>	<b>Controls<sup>1,2</sup></b> <b>(n = 104)</b>
<b>Bruxism</b>	No	28 (41%)	37 (36%)	57 (56%)
	Clench-only	23 (33%)	30 (29%)	21 (21%)
	Grind-only	6 (9%)	3 (20%)	12 (12%)
	Clench - Grind	12 (17%)	32 (31%)	11 (11%)
<b>Trauma</b>	No	45 (67%)	50 (49%)	68 (68%)
	Yes	22 (33%)	52 (51%)	33 (33%)
<b>Posterior missing teeth</b>	< 3	27 (38%)	31 (30%)	28 (27%)
	≥ 3	44 (62%)	72 (70%)	76 (73%)
<b>Angle Classification</b>	Class I - Non correction	52 (75%)	76 (75%)	79 (60%)
	Class I - Correction	9 (13%)	14 (14%)	8 (8%)
	Class II - III	8 (12%)	12 (12%)	14 (14%)

<sup>1</sup> The percentages do not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> The proportion of missing data was ≤ 6% for all factors.

**Table 3** Crude and adjusted odds ratios (OR) and 95 % confidence intervals (CI) for the association between temporomandibular disorders (TMD) and candidate risk factors, among 71 incident cases and 104 controls

Factor	Category	OR (CI)					
		Crude		Initial Model <sup>1</sup>		Final Model <sup>2</sup>	
Bruxism	No	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	Clench-only	2.23	(1.06 - 4.69)	2.53	(1.08 - 5.90)	2.65	(1.22 - 5.77)
	Grind-only	1.02	(0.35 - 3.0)	1.11	(0.33 - 3.71)	1	(0.32 -3.0)
	Clench - Grind	2.22	(0.87 - 2.99)	2.71	(0.95 - 7.96)	2.61	(1.0 - 7.07)
Trauma	No	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	Yes	1.10	(0.60 - 2.14)	1.34	(0.64 - 2.89)	<i>Not in the model</i>	
Posterior missing teeth	< 3	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	≥ 3	0.60	(0.31 - 1.14)	0.63	(0.29 - 1.37)	<i>Not in the model</i>	
Angle Classification	Class I - Non correction	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	Class I - Correction	1.71	(0.62 - 4.71)	1.7	(0.53 - 5.39)	<i>Not in the model</i>	
	Class II - III	0.87	(0.34 - 2.21)	0.91	(0.31 - 2.66)	<i>Not in the model</i>	
Income	< \$30,000	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	≥ \$30,000	1.80	(0.93 - 3.51)	2.57	(1.88 - 5.41)	2.03	(1.01 - 4.05)
	Non-reported	2.74	(1.10 - 6.85)	3.57	(1.11 - 11.46)	3.77	(1.35 - 10.57)
Education	less University	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	University	0.80	(0.43 - 1.50)	0.54	(0.26 - 1.11)	<i>Not in the model</i>	
Age	18 - 46 yr	0.53	(0.27 - 1.04)	0.76	(0.53 - 1.10)	<i>Not in the model</i>	
	> 46 yr	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
Gender	Males	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	Females	1.13	(0.60 - 2.12)	1.11	(0.52 - 2.37)	1.19	(0.59 - 2.40)
Race	Nonwhite	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	Whites	1.44	(0.66 - 3.11)	1.27	(0.51 - 3.13)	<i>Not in the model</i>	

<sup>1</sup> Initial model includes all potential risk factors and confounders.

<sup>2</sup> Final model includes the risk factors and confounders noted in analysis.

**Table 4** Crude and adjusted odds ratios (OR) and 95 % confidence intervals (CI) for the association between temporomandibular disorders (TMD) and candidate risk factors, among 103 prevalent cases and 104 controls

Factor	Category	OR (CI)					
		Crude		Initial Model <sup>1</sup>		Final Model <sup>2</sup>	
Bruxism	No	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	Clench-only	2.2	(1.10 - 4.41)	1.65	(0.77 - 3.57)	1.62	(0.77 - 3.42)
	Grind-only	0.39	(0.10 - 1.46)	0.38	(0.09 - 1.55)	0.36	(0.09 - 1.44)
	Clench - Grind	4.48	(2.01 - 9.98)	4.92	(1.94 - 12.50)	4.66	(1.92 - 11.30)
Trauma	No	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	2.35	(1.32 - 4.17)	2	(1.05 - 3.81)	1.88	(1.0 - 3.57)
Posterior Missing teeth	< 3	0.86	(0.44 - 1.57)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	≥ 3	1.82	(0.72 - 4.58)	0.97	(0.46 - 2.05)		
Angle Classification	Class I - non correction	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	Class I - correction	1.82	(0.72 - 4.58)	1.31	(0.40- 4.02)		
	Class II - III	0.89	(0.39 - 2.05)	1.2	(0.47 - 3.02)		
Income	< \$ 30,000	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	≥ \$ 30,000	0.87	(0.48 - 1.56)	1.04	(0.52 - 2.06)		
	Non-reported	0.58	(0.21 - 1.61)	0.89	(0.26 - 3.08)		
Education	Less	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	University						
	University	1.24	(0.71 - 2.16)	0.88	(0.46 - 1.67)		
Age	18 - 38 yr	2.41	(1.11 - 5.21)	1.76	(1.12 - 2.76)	1.81	(1.18 - 2.76)
	39 - 46 yr	0.9	(0.36 - 2.25)	0.68	(0.40 - 1.17)	0.73	(0.43 - 1.22)
	> 46 yr	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
Gender	Males	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	Females	2.4	(1.27 - 4.48)	2.87	(1.34 - 6.16)	3.06	(1.46 - 6.41)
Race	Non-whites	1	(referent)	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	Whites	1.93	(0.94 - 4.0)	1.51	(0.65 - 3.51)		

<sup>1</sup> Initial model includes all potential risk factors and confounders.

<sup>2</sup> Final model includes the risk factors and confounders noted in analysis.

**Annex**

*Have you had pain in the face, jaw, temple, in front of the ear, or in the ear?*

No ..... 0

Yes ..... 1

*How long ago did you have facial pain for the first time?*

*Have you ever suffered an injury?*

Yes ..... 0

No ..... 1

*Please specify the kind of injury(ies) and how did this happen?*

*Please specify when (month and year) the injury(ies) occurred?*

*Do you grind, or clench or have other oral habit (example: chew on one side; chewing gum, biting the lips, tongue, nails, cheeks, pens or other objects)? Please circle one answer for each column. If you do not clench, grind, or have any of the oral habits, please skip to question 3.1.*

	Clench	Grind	Other oral habit
No .....	0	0	0
Yes .....	1	1	1

**If you have an other oral habit, please specify:**

*When do you clench, grind or do any oral habits?*

	Clench	Grind	Other oral habit
During the day .....	1	1	1
At night .....	2	2	2
When asleep .....	3	3	3
More than one of the above .....	4	4	4

Please specify: \_\_\_\_\_

*How long have you had these habits?*

	Clench	Grind	Other oral habit
Less than 1 month	1	1	1
1 to 5 months	2	2	2
6 to 11 months	3	3	3
1 to 2 years	4	4	4
3 to 4 years	5	5	5
5 years or more	6	6	6

*Who told you about your oral habits (clenching, grinding or other oral habit)?*

	Clench	Grind	Other oral habits
Friend or spouse	1	1	1
Dentist	2	2	2
Myself	3	3	3
Other	4	4	4

Please specify: \_\_\_\_\_

*Could you make any association between clenching and/or grinding and any specific moments of your life?*

Yes ..... 1

No ..... 0

Please specify: \_\_\_\_\_

*If you had an oral habit in the past only, indicate when it started:*

	Clench	Grind	Other oral habit
Childhood or adolescence	1	1	1
Adulthood	2	2	2
Not applicable	999	999	999



*If you had an oral habit in the past only, indicate when it ended:*

	Clench	Grind	Other oral habit
Childhood or adolescence	..... 1	..... 1	..... 1
Adulthood	..... 2	..... 2	..... 2
Not applicable	..... 999	..... 999	..... 999

## **3.2 A Case-Control Study of Temporomandibular Disorders**

### **I. Myofascial Pain**

(soumis au *Community Dentistry and Oral Epidemiology Journal*)

Ana M. Velly <sup>1,3</sup>, Mervyn Gornitsky <sup>2,3</sup> and Pierre Philippe <sup>1</sup>

Faculté de médecine, Département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal <sup>1</sup>, McGill University Faculty of Dentistry <sup>2</sup>, and Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department <sup>3</sup>, Montreal, Canada

Correspondence should be addressed to:

Ana M. Velly, D.D.S., M.Sc.

Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department,  
Room A-019

3755, chemin de la Côte-Sainte-Catherine

Montreal, Quebec, H3T 1E2

Phone: (514) 340-8222, ext. 4085 or 5828

Fax: (514) 340-7514

Email: [Vellya@netscape.net](mailto:Vellya@netscape.net)

## **ABSTRACT**

This case-control study was designed to investigate the risk factors for masticatory myofascial pain (MFP). The effects of bruxism, trauma, psychological factors and sociodemographic characteristics such as gender, age, race, education and household income with MFP were assessed by means of unconditional logistic regressions. Ninety-nine patients with MFP, selected from the dental clinics of the Jewish General Hospital and Montreal General Hospital, and 100 concurrent controls selected at the first hospital clinic participated in this study. Clenching-grinding was associated with the occurrence of MFP in multiple model including anxiety (OR = 4.32; 95% CI: 1.10 - 16.88), and depression (OR = 7.35; 95% CI: 1.89 - 28.67). Clenching-only (OR = 3.35; 95% CI: 1.02 - 10.95) and trauma (OR = 2.81; 95% CI: 1.03 - 7.64) were found associated with the occurrence of MFP, when the level of depression was adjusted in the model. Grinding-only was not related to the occurrence of MFP. A raw score of anxiety greater than 0.3 (OR = 3.91; 95% CI: 1.39 - 10.96) and depression scores greater than 0.77 (OR = 4.33; 95% CI: 1.46 - 12.86) were also associated with the occurrence of MFP. The chronicity of the condition was related to female sex (OR = 3.47; 95% CI: 1.32 - 9.15), clenching-only (OR = 2.66; 95% CI: 1.10 - 6.43), and clenching-grinding (OR = 7.18; 95% CI: 3.65 - 44.52), when the level of anxiety and other covariates were included in the multiple model. Adjusting for depression, all these significant effects remained, but stronger. The significant association of anxiety and depression in the chronicity of MFP did not persist in the multivariate analysis. The mechanisms of these associations are discussed. In addition to the impact these findings may have on MFP therapy and patient prognosis, they may also pave the way for new epidemiological research. All of the results obtained need to be replicated.

**Keywords:** temporomandibular disorder, risk factors, case-control study

The risk factors for masticatory myofascial pain (MFP), a subgroup of temporomandibular disorders (TMD), are not well established (1, 2). Even though bruxism (clenching and/or grinding), psychological factors and trauma are putative risk factors suggested in the literature (3, 4), few epidemiological studies have evaluated the effect of these factors on MFP or on its symptoms (5, 6, 7). In general, studies have sought to make a crude association between these putative risk factors and TMD or their symptoms, without adjusting for possible confounders (8, 9, 10, 11). The effect of bruxism has also been investigated by comparing the electromyographic activity (EMG) of subjects with TMD to those without TMD (generally students) matched according to gender, age or other physical characteristics. Some studies support the association between bruxism and MFP or TMD (12, 13, 14), while others do not (15, 16, 17). One of the possible reasons that may explain the controversy between studies is that muscle activity undergoes modifications after the condition begins (18). Consequently, it may not be an appropriate method to elucidate the role of bruxism in MFP by comparing the EMG activity of cases and controls. While investigating the relationship between bruxism and the occurrence of MFP in experimental studies, it was found that muscle pain could be triggered by a specific period of muscle contractions (19, 20, 21). Yet the relationship between bruxism and MFP chronicity has been negated because the pain caused by muscle contraction did not persist after experimentation (21).

The purpose of this study is to identify the factors related to the occurrence and chronicity of MFP. In this study, we will pay special attention to evaluating how the effect of these risk factors could be changed by differences in psychological factors. These analyses seem necessary given that psychological factors are related to MFP (5) and to bruxism in the absence of disease (22). Furthermore, the role of bruxism will be evaluated separately for each type: clenching-only, grinding-only and clenching-grinding. This analysis is based on the observation that long muscle contractions may be associated with muscle pain, contrary to short muscle contractions (23, 24). Finally, as this study includes subjects with an extensive range of disease durations, it is advantageous to verify which

factors are associated with MFP occurrence and those which contribute to its chronicity. Incident-case and prevalent-case analyses will be performed to investigate these factors. The factors associated on both analyses will be considered to be related to the occurrence of TMD. In this case, it will be difficult to establish the role of these factors in the chronicity of the condition. These analyses are based on the hypothesis that factors associated with the chronicity of MFP may be different from those associated with the occurrence because of the physiologic modification that may occur when the disease sets in (25, 26). To the best of our knowledge, no study has ever attempted to identify MFP risk factors with this methodology. This study may improve our understanding of factors that contribute to MFP occurrence and those that could be related to its chronicity.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Study Population**

This *clinically based case-control* study was approved by the Research-Ethics Committees of the Jewish General Hospital and Montreal General Hospital. The study recruited new outpatients at the dental clinics located in these two hospitals. An investigator selected subjects between 18 and 60 years old, capable of speaking and reading English or French, from September 1994 to December 1997.

Patients signed the consent form, underwent an extra-oral and an intra-oral clinical examination including masticatory muscle palpation, palpation and auscultation of the temporomandibular joint, and an evaluation of the mandibular vertical range of motion and excursive movements (27). The intra-oral examination included a full dental examination to rule out pain of dental etiology among cases.

The case group was identified in both study clinics at the Jewish General Hospital's general dental clinic and the Montreal General Hospital's TMD-specialized clinic. This group was composed of patients diagnosed with MFP, as defined by the following conditions specified by the Research Diagnostic Criteria (RDC) (28):

- Pain or ache, reported by the patients, in the jaw, temples, face, preauricular area, or inside the ear at rest or during function; and
- Tenderness, felt upon palpation, in three or more masticatory muscles; and
- At least one of the tenderness spots should be on the same side as the complaint of pain.

Patients with a history of MFP within one year preceding the examination were classified as incident cases. Prevalent cases had a history of MFP prior to this one-year period. The choice of the one-year period was arbitrary.

Concurrent controls were outpatients selected from the general dental clinic. They may have come to the dental clinic because of dental diseases such as decay and periodontal disease, for diagnosis, recall or prophylaxis.

Patients with diseases other than MFP that could bias the diagnosis, thereby increasing the number of false-positive, were excluded from the study. Severe conditions that introduced difficulties or prevented patients from either receiving the clinical exam or completing the questionnaire were also reasons for exclusion.

## **Exposure Assessment**

### ***Psychological Variables***

The *Symptom Check List 90 Revised* questionnaire (SCL-90R) (29) was administered by the investigator to identify psychological symptoms experienced by patients such as anxiety and depression. It is a measure of current point-in-time of the psychological symptoms status. Each question is rated on a five point distress scale (e.g., 0 no distress, 4 extreme distress). Patients completed this questionnaire on average in 20 minutes.

The statistical analyses were based on the *raw scores* for the anxiety and depression symptom dimension. Raw scores were derived by summing the values (0-4) for the item

responses in each of the symptom dimensions and then dividing by the number of endorsed items in that dimension (29).

### ***Bruxism, Trauma and Sociodemographic Status***

Bruxism was classified into three categories: clenching-only; grinding-only; or clenching and grinding. Patients were asked to describe any history of trauma (history of trauma not involving the mandible; or involving the mandible) and when the trauma occurred.

Patients with bruxism and trauma that did not predate the history of MFP symptoms were not classified as exposed. The sociodemographic status of respondents was collected through indicators such as age, gender, race, level of education attained, and total annual household income. In order to decrease the dentist's influence on the responses from both cases and controls, all respondents completed the questionnaire on the history of bruxism and trauma, as well as sociodemographic status before the treatment was initiated.

### **Statistical Analyses**

Incident-case and prevalent-case analyses were performed to identify factors related to MFP occurrence and chronicity, respectively. A multivariate logistic regression analysis was applied, estimating the interactions while controlling for possible confounders. The choice of variables for the *initial model* (model I) was based on the *a priori* definition of potential risk factors (e.g., bruxism, trauma and psychological factors) and possible confounders (e.g., gender, age, race, education, and household income) found in literature review and based on biological plausibility. In the *second model* (model II), the psychological variables were included in the analyses to evaluate their effect on the relationship between MFP and the other risk factors. In the *final model* (model III) the choice of variables was based on significant odds ratio, confounding effect and precision of the model. The odds ratios and their 95% confidence intervals (95% CI) were estimated. The Wald test statistic was used to estimate the significance of regression coefficient of each variable category (30). The interaction between selected variables was investigated by adding cross-product terms to the models including main effect for these

variables. The likelihood ratio test (30) was used to assess the significance of the odds ratio and of the interactions in the model. These terms were based on biological plausibility and remained in the model only if the significant level of their regression coefficient was equal to or lower than 0.10. Confounders were chosen based on *a priori* knowledge of their relationship with specific risk factors and evaluated through a change-of-estimate criterion between the adjusted and the crude effects of a given factor. Analyses were performed with the SPSS for unconditional logistic regression (31).

## **RESULTS**

From the study sample of 282 patients, 178 had TMD, and 108 (61 %) of these presented primarily MFP. In this analysis, only 99 MFP cases and 100 controls were included, because 9 cases and 4 controls did not complete the SCL-90 R questionnaire required to assess the psychological symptoms. The distribution of the case group was the same in both hospital clinics: 50 in the TMD-specialized hospital and 50 in the non-specialized hospital. A more detailed description of the study population was presented in a previous article by the same authors (27).

### **Primary Analyses**

#### ***Factors Associated with the Occurrence of Myofascial Pain***

Thirty three cases suffering MFP for two years or less (median 6 months, range 11 months) presented pain characteristics that could be classified as recurrent (59%); almost daily (23%) or daily (48%); with duration between 4 and 8 hours (33%) or more than 8 hours (46%). Pain intensity was measured by the visual analogue scale (VAS: 0-10 cm). The usual mean pain was classified as moderate (4.6 cm SD: 2.7 cm). The majority of these patients (56%) had jaw limitation to opening. Even if the initial diagnosis of this group was MFP, 16 cases (49%) exclusively had MFP, and 17 (52%) could also be classified in the disc displacement or osteoarthritis group, based on the RDC (28).



Incident cases had a median age of 36 years (18 to 60 years), were mostly females (64%), employed (70%), with a level of education less than university (63%), whites (78%), not married (55%), with a household income of less than \$30,000 (42%) or between \$30,000 and \$60,000 (36%) (Table 1).

Clenching-only was related to occurrence of MFP in the multivariate analysis including depression (OR = 3.35; 95% CI: 1.02 - 10.95  $P = 0.05$ ) (Tables 4). This oral parafunctional habit was almost associated with MFP in the multivariate analysis without psychological variables (OR = 2.91; 95% CI: 0.97 - 8.72  $P = 0.06$ ) (Table 2), and once anxiety was included in the model (OR = 2.79; 95% CI: 0.91 - 8.60  $P = 0.07$ ) (Table 3). Clenching-grinding was associated with the occurrence of MFP in the univariate analysis (OR = 3.27; 95% CI: 1.03 - 10.31  $P = 0.04$ ). This association grew stronger in the multivariate analysis without the psychological variables (OR = 4.11; 95% CI: 1.15-14.73  $P = 0.03$ ) (Table 2), and persisted with the anxiety symptom dimension (OR = 4.32; 95% CI: 1.10 - 16.88  $P = 0.03$ ) (Table 3). It was further strengthened by depression (OR = 7.37; 95% CI: 1.89 - 28.67  $P = 0.004$ ) (Table 4). No association was observed between grinding-only and MFP in the simple model nor in the multiple models (Tables 2, 3 and 4).

A good internal consistency was observed in the responses to the anxiety dimension symptom items in the case (*Cronbach's alpha coefficient* ( $\alpha$ ) = 0.80) and control ( $\alpha$  = 0.81) groups. The anxiety variable was categorized by four levels based on the quartile distribution of the sample. A multivariate logistic regression analysis was generated with these quartiles to evaluate the linearity of the logits. The score category for anxiety, between 0.1 and 0.3 (OR = 1.29; 95% CI: 0.32 - 5.13  $P = 0.72$ ), was not associated with the occurrence of MFP, contrary to the score category from 0.3 to 0.5 (OR = 4.46; 95% CI: 1.10 - 18.16  $P = 0.04$ ), or greater than 0.5 (OR = 4.87; 95% CI: 1.04 - 22.83  $P = 0.04$ ). These odds ratio and confidence intervals suggest that this variable could be categorized by two levels: 0.3 or less, and greater than 0.3. In the univariate analysis, a

raw score above 0.3 was associated with the occurrence of MFP (OR = 2.44; 95% CI: 1.09 - 5.43  $P = 0.03$ ). The estimated association persisted and was stronger in the multiple regression model (OR = 3.91; 95% CI: 1.39 - 10.96  $P = 0.01$ ) (Table 5).

We also noted a good internal consistency from the item responses on the depression symptom for the case ( $\alpha = 0.87$ ) and control groups ( $\alpha = 0.88$ ). In the multivariate analysis, the score categories for depression, from 0.15 to 0.46 (OR = 1.18; 95% CI: 0.26 - 5.39  $P = 0.42$ ), between 0.46 and 0.77 (OR = 0.82; 95% CI: 0.10 - 2.61  $P = 0.83$ ), or greater than 0.77 (OR = 3.81; 95% CI: 0.83 - 17.64  $P = 0.08$ ) were not associated with the occurrence of MFP. The odds ratio and confidence intervals suggested that this variable should also be dichotomized to 0.77 or lower, or above 0.77. The score of depression greater than 0.77 was related to MFP occurrence in the univariate analysis (OR = 2.93; 95% CI: 1.21 - 7.10  $P = 0.02$ ) and in the multivariate analysis (OR = 4.33; 95% CI: 1.46 - 12.86  $P = 0.008$ ) (Table 5).

In the univariate analysis, trauma (OR = 1.79; 95% CI: 0.79 - 4.05  $P = 0.16$ ) was not associated with the occurrence of MFP. But a tendency was reached in the multivariate analysis without psychological variables (OR = 2.28; 95% CI: 0.90 - 5.80  $P = 0.08$ ) or with anxiety (OR = 2.44; 95% CI: 0.92 - 6.47  $P = 0.07$ ) (Tables 2 and 3). A significant association was noted when the model included depression (OR = 2.81; 95% CI: 1.03 - 7.64  $P = 0.05$ ) (Table 4).

Furthermore, we investigated the relationship between sociodemographic variables and MFP. The age of the patients, as they entered the study, was categorized into four levels based on the quartile distribution of the control sample. A multivariate logistic regression analysis was generated with these quartiles. Age levels from 18 to 27 (OR = 0.82; 95% CI: 0.37 - 1.82  $P = 0.63$ ), from 28 to 39 (OR = 1.09; 95% CI: 0.52 - 2.29  $P = 0.81$ ), and from 40 to 46 (OR = 0.77; 95% CI: 0.33 - 1.82  $P = 0.55$ ) were not associated with the occurrence of MFP in the multivariate analysis. These results suggest that this variable

should be divided into two levels: 18 to 46 years, and 47 years and over, based on the odds ratio and confidence intervals obtained for age group. Patients between 18 and 46 years did not present a significantly greater risk than older patients (Tables 2, 3 and 4). None of the crude and adjusted odds ratios for the occurrence of MFP were also found to be associated with the other sociodemographic variables (Tables 2 and 3).

We also tested whether the magnitude of association between bruxism and the occurrence of MFP could be modified by the psychological factors. No significant interaction was noted between bruxism and anxiety ( $\chi^2 = 2.105$ ; 3 *df* *P* = 0.55) or depression ( $\chi^2 = 2.134$ ; 3 *df* *P* = 0.55).

### ***Factors Associated with Chronicity of Myofascial Pain***

There were 66 cases with MFP for more than one year (median of 48 months, range 24 to 122 months). These patients classified their pain as: recurrent (65%); almost daily (29%) or daily (75%); with a duration between 4 and 8 hours (33%) or above 8 hours (35%).

The majority (65%) of patients presented limitation of jaw opening. The usual mean pain intensity since the onset of the condition was 6.3 cm (*VAS*: 0-10 cm; *SD*: 2.7 cm). The majority of cases presented MFP associated with arthralgia-osteoarthritis-osteoarthrosis (AOO) (24%) or with disc displacement (24%) or with both conditions (30%).

The sociodemographic characteristics were very similar between the incident cases, the prevalent cases and controls (Table 2). The majority of the prevalent cases were females (83%), employed (59%), a level of education less than university (54%), white (91%), not married (65%), with a household income lower than \$30,000 (59%) and with a median age of 35 years (21 to 60 years). Incident and prevalent cases had similar sociodemographic characteristics except for gender, age and household income. Females ( $\chi^2 = 3.75$ ; 1 *df* *P* = 0.05), younger patients ( $\chi^2 = 9.74$ ; 3 *df* *P* = 0.02) and lower household income ( $\chi^2 = 7.90$ ; 3 *df* *P* = 0.05) were more often observed among prevalent cases than incident cases.

Clenching-only (OR = 3.0; 95% CI: 1.28 - 7.04  $P = 0.01$ ) or clenching-grinding (OR = 7.64; 95% CI: 2.68 - 21.78  $P = 0.0001$ ) were positively associated with MFP chronicity in the model that included the covariates simultaneously, except the psychological factors (Table 6). When anxiety was added to the analysis, both clenching-only (OR = 2.66; 95% CI: 1.10 - 6.43  $P = 0.03$ ) and clenching-grinding (OR = 7.18; 95% CI: 3.65 - 44.52  $P = 0.0001$ ) remained strongly associated with an increased estimated risk of chronic MFP (Table 7). The association with clenching-only (OR = 2.70; 95% CI: 1.11 - 6.60  $P = 0.03$ ) and clenching-grinding (OR = 7.59; 95% CI: 2.59 - 22.58  $P = 0.0003$ ) persisted when the level of depression was adjusted in the analysis (Table 8). Grinding-only, however, was not associated in any models (Tables 6, 7 and 8).

Both anxiety raw scores, ranging from 0.1 to 0.3 (OR = 1.39; 95% CI: 0.59 - 3.31  $P = 0.52$ ) and 0.3 to 0.6 (OR = 1.50; 95% CI: 0.58 - 3.40  $P = 0.52$ ) were not associated with the chronicity of the condition in the univariate analysis. Scores greater than 0.6 (OR = 4.64; 95% CI: 1.92 - 11.24  $P = 0.0007$ ) appeared to have a different effect on MFP chronicity. In multivariate analysis, the effects of scores from 0.1 to 0.3 (OR = 0.59; 95% CI: 0.19 - 1.82  $P = 0.61$ ), from 0.3 to 0.6 (OR = 0.73; 95% CI: 0.22 - 2.45  $P = 0.36$ ) and greater than 0.6 (OR = 1.94; 95% CI: 0.67 - 5.59  $P = 0.22$ ) changed significantly. Based on the magnitudes of the odds ratios and their confidence intervals, we collapsed the first two categories into one. The score group of 0.1 to 0.6 in the univariate (OR = 1.43; 95% CI: 0.67 - 3.08  $P = 0.35$ ) or in the multivariate analysis (OR = 0.74; 95% CI: 0.29 - 1.88  $P = 0.52$ ) remained non-associated with MFP chronicity (Table 5).

In the univariate analysis, a raw score of depression between 0.16 and 0.46 (OR = 2.63; 95% CI: 0.98 - 7.03  $P = 0.06$ ) and between 0.47 and 0.77 were not related to chronic MFP (OR = 1.23; 95% CI: 0.44 - 3.42  $P = 0.69$ ), in contrast with a high raw score of depression (above 0.77), which showed a strong association (OR = 4.41; 95% CI: 1.61 - 12.11  $P = 0.004$ ). None of the raw scores of depression between 0.16 and 0.46 (OR = 1.17; 95% CI: 0.35 - 3.85  $P = 0.91$ ), from 0.47 to 0.77 (OR = 0.47; 95% CI: 0.13 -

1.65  $P = 0.28$ ), and above 0.77 (OR = 1.70; 95% CI: 0.49 - 5.85  $P = 0.40$ ) were related to chronic MFP.

Furthermore, we investigated whether the magnitude of the association between bruxism and MFP chronicity was modified by the level of psychological factors. The interactions of bruxism with anxiety ( $\chi^2 = 8.28$ ; 5 *df*  $P = 0.14$ ) and depression ( $\chi^2 = 9.62$ ; 6 *df*  $P = 0.14$ ) were found to be marginally significant.

A significant positive association, but weaker than that noted in the univariate analysis (OR = 2.86; 95% CI: 1.49 - 5.47  $P = 0.002$ ) (Table 6), was observed between trauma and the MFP chronicity in the multiple regression model (OR = 2.41; 95% CI: 1.12 - 5.15  $P = 0.02$ ) (Tables 6). Trauma remained related to the risk of chronic MFP after adjustment for the level of anxiety (OR = 2.36; 95% CI: 1.10 - 5.07  $P = 0.03$ ), or depression (OR = 2.43; 95% CI: 1.10 - 5.37  $P = 0.03$ ) (Tables 7 and 8).

When bruxism, trauma, age, race, household income and education were simultaneously included, females had 3.60 times (95% CI: 1.41 - 9.16  $P = 0.007$ ) the risk of males, a stronger risk than that noted in univariate analysis (OR = 2.81; 95% CI: 1.31 - 6.05  $P = 0.008$ ) (Table 6). The significant association noted earlier persisted when the anxiety (OR = 3.47; 95% CI: 1.32 - 9.15  $P = 0.01$ ) and depression symptom (OR = 3.63; 95% CI: 1.37 - 9.63  $P = 0.009$ ) were introduced in the analyses (Tables 7 and 8).

We also evaluated whether the association between chronic MFP and bruxism or psychological factors could be modified by gender. Gender, in our study, had a tendency to modify the relationship between MFP chronicity and bruxism ( $\chi^2 = 5.17$ ; 3 *df*  $P = 0.16$ ). No significant interaction was found between gender and anxiety ( $\chi^2 = 0.57$ ; 2 *df*  $P = 0.75$ ), or with depression ( $\chi^2 = 4.45$ ; 3 *df*  $P = 0.22$ ).

White race was associated with the chronicity of MFP in the univariate analysis (OR = 2.94; 95% CI: 1.21 - 7.67  $P = 0.03$ ). This significant effect did not persist in the multivariate analysis (Tables 6, 7 and 8). The age categories 18 to 27 years (OR = 1.33; 95% CI: 0.71 - 2.50  $P = 0.37$ ), 28 to 39 years (OR = 1.59; 95% CI: 0.86 - 2.95  $P = 0.14$ ), or 40 to 46 years (OR = 0.69; 95% CI: 0.34 - 1.38  $P = 0.29$ ) were not associated with MFP chronicity in the multivariate analysis. The odds ratios of these initial age levels suggest a new categorization into three levels: 18 to 39 years, 40 to 46 years, and 47 years and over. All age groups remained unrelated to the risk for chronic MFP (Tables 6, 7 and 8). Similar results were also obtained for household income, education and race in the univariate and the multivariate analysis (Tables 6, 7 and 8).

### **Bias Evaluation**

In the following analyses, we evaluated how the effect of clenching and clenching-grinding could be modified, depending on how the patient was notified about the oral parafunctional habits. It is possible that patients report a habit first inferred by a third party (i.e. dentist) even though the patients could never verify the existence of the habit. Consequently, it is fundamental to evaluate whether the significant effect is exclusively present when the dentist informed the patient of his/her oral parafunctional habits. We found that the strength of the association between clenching-grinding was similar in the incident-case analyses when these habits were noticed by the patients or their family (OR = 2.92; 95% CI: 0.81 - 10.84  $P = 0.10$ ), or when they were inferred by the dentist (OR = 2.33; 95% CI: 0.20 - 27.86  $P = 0.50$ ). In the prevalent-case analyses, the oral parafunctional habits remained strongly associated with the chronicity of MFP when clenching-grinding were identified by the patient or the family (OR = 8.40; 95% CI: 2.74 - 25.73  $P = 0.0002$ ) or reported by their dentist (OR = 11.20; 95% CI: 1.80 - 69.54  $P = 0.009$ ).

Clenching-only remained associated in the prevalent-case analyses when the patients either learned of their oral parafunctional habits by themselves or through their family

(OR = 4.28; 95% CI: 1.60 - 11.49  $P = 0.004$ ) and when reported by the dentist (OR = 11.20; 95% CI: 2.40 - 50.30  $P = 0.002$ ). Even though no statistically significant association was found in the incident-case analyses, the magnitude of the association with MFP was lower for clenching-only when identified by the patient or the family (OR = 1.67; 95% CI: 0.65 - 4.19  $P = 0.29$ ) and when reported by the dentist (OR = 3.73; 95% CI: 0.77 - 18.45  $P = 0.10$ ).

Patients with MFP may have had a tendency to answer the questions positively, which could also explain the positive results. To see whether patients with MFP had a bias toward positive answers, we investigated the frequency of another oral habit, like the use of toothpicks. Our hypothesis was that if patients frequently reported the use of toothpicks, a habit not associated with oral parafunctional habits nor with disease, they may have had a tendency to answer the questions in a positive manner. We noted similar frequencies among cases (38%) and controls (47%) for the reported usage of toothpicks.

## **DISCUSSION**

This study demonstrated that clenching-only, clenching-grinding, trauma, anxiety and depression symptoms are related to the occurrence of MFP in the adult population. Based on our results, the chronicity of MFP appears to be associated with the female sex. Furthermore, bruxism and gender may explain a great part of the relationship between MFP chronicity and the anxiety or depression symptoms.

Clenching-only and clenching-grinding were related to MFP occurrence (Tables 2, 3 and 4). These results are in accordance with experimental studies showing that isometric or isotonic masticatory muscle contractions could initiate jaw muscle pain in voluntary subjects (19, 20, 21). Moreover, it supports the notion that muscles are intolerant of sustained muscle contractions or monotonously repetitive movements (25), and that such straining could contribute to the hypersensitivity of nociceptors (25, 26).

MFP chronicity may be related to clenching-only and clenching-grinding (Tables 6, 7 and 8), even if it was not possible to specify their exclusive effects on the chronicity. We believe that these oral parafunctional habits affect the chronicity of MFP because the muscles are more sensitive to contractions and less capable of working against loads (32). Consequently, the continuation of these oral parafunctional habits could contribute to the chronicity of MFP. The specific role of these contractions is not clear, but it appears that longer muscle contractions could contribute to chronic pain, thus lowering the pain pressure threshold (33). Other factors are certainly related to hyperalgesia, such as muscle or joint pain, psychological factors, age and gender. For example, females could present characteristics (e.g., hormonal, constitutional factors, behavioral, or psychosocial differences) that might contribute to the chronicity of TMD (34). These characteristics could also be associated with different types of muscle contractions, thus increasing the risk for females. This possibility needs to be considered and tested in further studies because of the marginal significance of the interaction between bruxism and gender or psychological factors.

Nocturnal grinding was positively associated with self-reported jaw pain (11). In our study, we did not find any association between the occurrence or chronicity of MFP and grinding-only, but rather with clenching-grinding (Tables 3 and 4). It is possible that the positive associations noted between grinding and MFP depend on the characteristics of bruxism in general and of grinding in particular. This scenario agrees with the observation that patients with bruxism and muscle pain had longer bursts and a tendency of longer episodes of bruxism than patients without pain (24). However, the non significant effect noted between MFP and grinding-only may have been a consequence of weak power in our study, as the grinding-only frequency was low. In addition, it was intriguing to note the modification of the direction of the odds ratio for grinding-only. We speculated that this difference is related to the duration of the disease and to personal awareness of the oral parafunctional habits. The greater the awareness of these oral parafunctional habits, the lower the frequency of grinding-only would be.



Psychological factors have been associated with chronic pain (5, 22, 35, 36, 37). Higher levels of anxiety and depression symptoms were associated with MFP occurrence in our study. However, the associations of MFP chronicity, observed in the univariate analysis, were not confirmed by the multivariate analysis (Table 5). Bruxism was the factor that contributed the most to the loss of significance of the effect of psychological factors on MFP chronicity. We can speculate that the relationship between psychological factors and bruxism depends on personality type, psychological stress or coping abilities. The relationship may also depend on the type of bruxism. Based on the changes in the strength of the effects noted in the multiple models, clenching-only was positively related to anxiety independent of the disease duration. Clenching-grinding had a negative association with depression and anxiety which became positive for patients with a greater disease duration. These results are in part explained by Turk *et al.* (36) who suggest that as the TMD condition persists over a long period, chronic pain and disability could contribute to anxiety about physical functioning and fear of failure. The overall level of anxiety and/or depression, and hence the frequency or duration of clenching and grinding habits could thus increase (36). Even if no significant interaction was observed, other studies are necessary to re-evaluate this hypothesis. It is possible that the number of patients available in each category were too few to estimate the magnitude of the association with any precision.

The link between psychological factors and chronic pain is not clear. Yet interactions between neurotransmitters, such as serotonin and noradrenaline could explain in part the relationship between chronic pain and depression (35, 37). Anxiety may be associated with MFP, thus increasing the frequency (or the duration) of bruxism (36) or activating the autonomic nervous system which in turn appears to be related to changes in muscle nociception (39, 40). As we could not establish whether these variables preceded the history of MFP, caution is required when interpreting the risk of occurrence related to psychological variables.

Seligman and Pullinger (7) observed that trauma caused only by motor vehicle accident is associated with MFP, and not with other trauma. In our study, we found that trauma was related to MFP occurrence when the depression symptom was adjusted (Table 4) and related to MFP chronicity (Tables 6, 7 and 8). The association between trauma and MFP might be explained by a reaction to physical trauma from flexion-extension injuries, thus causing a stretching of the muscles, ligaments and resulting in pain and stiffness (25, 26). These injuries might be followed by Central Nervous System hyper-excitability, resulting in generalized, spontaneous and evoked pain commonly observed in MFP and related conditions. Peripheral tissue damage produces amplified neuronal activity both at the injured site and within the spinal cord (25, 26, 32).

Females present a greater risk for jaw muscle pain than do males (5). In our study, females did not present a greater risk for MFP occurrence (Tables 2, 3 and 4), but only for chronicity (Tables 6, 7 and 8). Mikkelsen *et al.* (41) also noted that female pre-adolescents have an increased risk for persistent musculoskeletal pain. The association between MFP chronicity and bruxism or psychological factors appears to be modified by gender, even though no significant interactions were found in our study. Age was not associated with the risk of MFP in our study. This disagrees with the Von Korff *et al.* (5) study, in which younger age was associated with jaw muscle pain. This association probably depends on the type of TMD: MFP, disc displacement and degenerative process. In the Von Korff *et al.* study, for example, the outcome was defined as TMD pain, while our study chose MFP.

A level of education less than university and lower household income appear to be socio-economic characteristics of patients in our study and characteristic of patients with chronic pain (38). However, these factors were not a risk factor for MFP. Even if Caucasians have the highest estimated prevalence for face and jaw joint pain (42), no association was observed between jaw pain and race (5). Based on the univariate analysis, there is a tendency to positively associate chronic MFP and whites. This tendency

disappeared when gender or bruxism were included in the model, suggesting that the association between whites and MFP is attributable to the female sex, or bruxism.

### **Bias**

As this study used criteria established by the RDC (28) and as patients with undiagnosed chronic pain or with masticatory muscle pain related to other conditions were excluded from the study, the chance to classify cases and controls incorrectly may have been low.

The inaccuracy of the information concerning bruxism and trauma is possible. In our study, the frequency of self-reporting clenching-only (28% to 41%), clenching-grinding (24% to 35%) and grinding-only (2% to 5%) depending on the period of disease were respectively higher, similar and lower than those noted by Harness *et al.* (43). To facilitate comparison with other studies, we classified bruxism as clenching or grinding. We noted that the frequencies among cases of clenching (53%) and grinding (29%) appear to be closer than those noted by Lobbezoo-Scholte (44). Among controls, the frequency of clenching (31%) and grinding (22%) were greater than reported by other studies (45,46). These higher frequencies suggest that the inaccuracy of information about these oral parafunctional habits affected both groups. These higher frequencies may be explained by a greater number of patients with MFP who were informed of these habits by their dentist or other health professionals (47). It was interesting to note that the associations observed in our study did not depend on the patients being informed of the oral parafunctional habits by the dentist.

We believe, however, that there is a different degree of recall of these oral parafunctional habits in cases and controls. A wider gap might separate prevalent cases from controls, in terms of knowledge, because prevalent cases could be more conscious of the habits, thus overestimating the effect. As incident cases and controls may not have been as well informed as prevalent cases about the oral parafunctional habits, it is possible that the

effects of clenching and clenching-grinding could be underestimated in the incident-case analyses. This speculation cannot be verified in this study.

Although the MFP patients in our sample had sociodemographic characteristics similar to other studies (5, 45), the clinical characteristics of our sample limit the generalization of the results. In the Von Korff *et al.* (5) study, most patients reported a short duration (less than 4 hours), while we found that the majority of patients reported a duration above 4 hours, even though both studies described the pain characteristics as recurrent. In the Von Korff *et al.* study, the mean usual intensity of pain since the condition started was similar to that observed in our incident group but lower than the prevalent group. Consequently, our results may be more applicable for MFP subjects with longer lasting and intense pain.

We would like to propose a model for MFP that includes constitution factors, psychological conditions and sociodemographic inequalities. The constitution factors could be represented by genetic factors and the presence of other illnesses such as fibromyalgia, irritable bowel syndrome, asthma and joint diseases. This idea is plausible because the persistence of pain may be linked to an increase in the sensibility of nociceptors and therefore to greater generalized pain. Psychological factors such as personality, the ability to cope, and psychological distress could contribute to MFP directly and/or indirectly, through the oral parafunctional habits. Finally, sociodemographic inequalities (unemployment, low income and low education) could bring certain oral parafunctional habits, behaviors, and psychological distress, to increase the chance of MFP as well. Finally, after the onset of the condition, the pain and disability would also collaborate directly with the chronicity of the condition by physiologic changes, and indirectly increase the psychological factors, inadequate behaviors and oral parafunctional habits.

This study estimated the factors associated with the occurrence and chronicity of MFP in a multiple model, thoroughly examining factors susceptible of inducing bias and

modifying significant effects. The current data indicates that clenching-only or clenching-grinding, trauma, anxiety and depression are associated with the occurrence of MFP, whereas the female sex is related to MFP chronicity. Although the anxiety and depression symptoms are associated with the risk of MFP, bi-directionality of the associations needs to be considered. The effects of the oral parafunctional habits appear to be influenced by the duration of the disease. More research is still needed to replicate the current findings. Studies comprised of more homogeneous groups and the search for other psychological factors could contribute to the understanding of MFP's etiology. An investigation of the relationship between hormones and the risk factors described in this study could be an interesting research. Finally, our results suggest that clenching and grinding should be more precisely monitored and controlled during treatment, particularly on female patients with high levels of anxiety.

#### **ACKNOWLEDGMENTS**

The authors thank Dr. Kenneth Bentley and Dr. Timothy W. Head for their interest and participation in case discussions. We also would like to thank Mr. Marco Miguel for his assistance in computer analyses and programming and Mrs. Dina Cleiman for the assistance in the preparation of this manuscript. This paper was based on the doctorate thesis project (*Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires*). This project was supported by the Alpha Omega Foundation of Canada.

## REFERENCES

1. Okeson JP. Current Terminology and Diagnosis Classification Schema; National Institute of Health Technology Assessment Conference on Management of Temporomandibular Disorders. Bethesda, Maryland; 1996. p. 21-26.
2. Carlson CR, Reid KI, Curran SL, Studts J, Okeson JP, Falace D, Nitz A, Bertrand PM. Psychological and physiological parameters of masticatory muscle pain. *Pain* 1998; 76: 297-307.
3. Clark GT. Etiologic theory and the prevention of temporomandibular disorders. *Adv Dent Res* 1991; 5: 60-66.
4. McNeill C. Temporomandibular disorders; Guidelines for Classification, Assessment, and Management. Chicago: Quintessence; 1993. p. 1-38.
5. Von Korff M, Dworkin SF, LeResche L and Kruger A. An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain* 1988; 32: 173-183.
6. Schiffman EL, Friction JR, Haley D. The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. *J Oral Rehabil* 1992; 19: 201-223.
7. Seligman DA, Pullinger AG. A multiple step logistic regression analysis of trauma history and 16 other history and dental cofactors in female with temporomandibular disorders. *J Orofacial Pain* 1996; 10: 351-361.
8. Marbach JJ, Lennon MC, Dohrenwend BP. Candidate risk factors for temporomandibular pain and dysfunction syndrome: psychological, health behavior, physical illness and injury. *Pain* 1988; 34: 139-151.

9. Beaton RD, Egan KJ, Nakagawa-Kogan H, Morrison KN. Self-reported symptoms of stress with temporomandibular disorders: comparisons to healthy men and women. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 289-293.
10. Cacchiotti DA, Plesh O, Bianchi P, McNeill C. signs and symptoms in samples with and without temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1991; 5: 167-172.
11. Goulet JP, Montplaisir JY, Lund JP, Lavigne GJ. Relations entre les habitudes parafunctionnelles, le stress et les symptômes temporomandibulaires; 9e colloque de l'association internationale francophone de recherche odontologique (AIFRO)-Comptes Rendus. Université de Montréal, Méridien, Montréal; 1992. pp. 139-144.
12. Mercuri LG, Olson RE, Laskin DM. The specificity of response to experimental stress in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Dent Res* 1979; 58: 1866-1871.
13. Dahlstrom JR, Carlsson SG, Gale EE.N, Jansson TG. Stress-induced muscular activity in mandibular dysfunction: effects of biofeedback training. *J Behav Medicine* 1985; 8:191- 200.
14. Glaros AG, Glass EG, Brockman D. Electromyographic data from TMD patients with myofascial pain and from matched control subjects: evidence for statistical, not clinical, significance. *J Orofacial Pain* 1997; 11: 125 - 129.
15. Katz JO, Rugh JP, Hatch JP, Langlais RP, Terezhalmly GT, Borchherding SH. Effect of experimental stress on masseter and temporolus muscle activity in human subjects with temporomandibular disorders. *Arch Oral Biol* 1989; 34: 393-398.
16. Flor H, Birbaumer N, Schulte W, Roos R. Stress-related electromyographic responses in patients with chronic temporomandibular pain. *Pain* 1991; 46: 145-152.

17. Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Curran SL, Anderson D. Comparison of psychologic and physiologic functioning between patients with masticatory muscle pain and matched controls. *J Orofacial Pain* 1993; 7: 15-22.
18. Lund JP, Widmer CG. An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1989; 3: 125-137.
19. Christensen LV. Jaw muscle fatigue and pains induced by experimental tooth clenching: a review. *J Oral Rehabil* 1981; 8: 27-36.
20. Clark GT, Adler RC, Lee. JJ. Jaw pain and tenderness levels during and after repeated sustained maximum voluntary protrusion. *Pain*. 1991; 45: 17-22.
21. Svensson P, Arendt-Nielsen L. Effects of 5 days of repeated submaximal clenching on masticatory muscle pain and tenderness: an experimental study. *J Orofacial Pain* 1996; 10: 330-338.
22. Rugh JD, Solberg WK. Stress-related electromyographic responses in patients with chronic temporomandibular pain. *Calif State Dent Assoc J* 1975; 3: 56-59.
23. Hutchins MO, Skjonsby HS, Brazeau GA, Parikh UK, Jenkins RM. Weakness in mouse masticatory muscles by repetitive contractions with forced lengthening. *J Dent Res* 1995; 74:642-648.
24. Lavigne GJ, Lobbezoo F, Rompre PH, Lund JP, Guitard F, Montplaisir JY. Modulation of Sleep Bruxism by Jaw Muscle Pain: a Pilot Study. *Sleep Research* 1995; 24 A: 398.
25. Mense S. Considerations concerning the neurobiological basis of muscle pain. *Can J Physiol Pharmacol* 1991; 69: 610-616.



26. Cohen ML. Arthralgia and Myalgia. In: Campbell JN, editor. Pain 1996-An Updated Review. Seattle: International Association for the Study of pain; 1996 p. 327-337.
27. Widmer CG. Examination and History Data Collection. In Dworkin SF and LeResche L, editors. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique. J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain 1992; 6:335-345.
28. LeResche L and Von Korff M. Research Diagnostic Criteria. In: Dworkin SF and LeResche L, editors. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders - Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique. J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain 1992; 6: 327-334.
29. Derogatis LR and Clearly PA. Confirmation of the dimensional structure of the SCL-90 - a study in construct validation. J Clin Psychol 1977; 33: 981-989.
30. Hosmer D. W, Lemeshow S. Applied Logistic Regression. New York: John Wiley & Sons; 1989.
31. Statistical Package for the Social Science. SPSS version 7, 1995.
32. Stohler C. Clinical Perspective on Masticatory and Related Muscle Disorders. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA, editors. Temporomandibular Disorders and Related Pain Conditions. Seattle: IASP Press; 1995. p. 3-29.
33. Kosek E, Ekholm J, Hansson P. Modulation of pressure pain thresholds during and following isometric contraction in patients with fibromyalgia and in healthy controls. Pain 1996; 64: 415-423.
34. Carlsson GE, LeResche L. Epidemiology of Temporomandibular Disorders. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA, editors. Temporomandibular Disorders and Related Pain Conditions. Seattle: IASP Press; 1995. p. 211-226.

35. Magni G, Moreschi C, Rigatti-Luchini S, Merskey H. Prospective study on the relationship between depressive symptoms and chronic musculoskeletal pain. *Pain* 1994; 56: 289-298.
36. Turk DC, Rudy TE, Zaki HS. Multiaxial assessment and classification of temporomandibular disorders pain patients. In: Friction JR and Dubner R., editors. *Orofacial pain and Temporomandibular Disorders*. New York: Raven Press; 1995. p. 145 - 163.
37. Rajala U, Keinanen-Kiukaanniemi S, Uusimaki A, Kivela SL. Musculoskeletal pains and depression in a middle-aged finnish population. *Pain* 1995; 61: 451-457.
38. Tyrer SP. Psychological and psychiatric assessment of patients in pain. In: Campbell JN, editor. *Pain 1996-An Updated Review*. Seattle: International Association for the Study of Pain; 1996. p. 495 - 504.
39. Perry F, Heller PH, Kamiya J, Levine JD. Altered autonomic function in patients with arthritis or with chronic myofascial pain. *Pain* 1989; 39: 77-84.
40. McNulty WH, Gevirtz RN, Hubbard DR, Berkoff GM. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology* 1994; 31: 313-316.
41. Mikkelsen M, Salminen JJ, Sourander A, Kautiainen H. Contributing factors to the persistence of musculoskeletal pain in preadolescents: a prospective 1-year follow-up study. *Pain* 1998; 77: 67-72.
42. Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D. Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the united states. *J Am Dent Assoc* 1993; 124: 115-121.

43. Harness DM, Donlon WC, Eversole LR. Comparison of clinical characteristics in myogenic, tmj internal derangement and atypical facial pain patients. *Clin J Pain* 1990; 6: 4-17.
44. Lobbezoo-Scholte AM, De Leeuw JR.J, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, Olthoff LW. Diagnosis subgroups of craniomandibular disorders. Part I: Self-report Data and Clinical Findings. *J Orofacial Pain* 1995; 9: 24-36.
45. Pullinger A. G, Monteiro A. History factors associated with symptoms of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil*; 1988; 15: 117-124.
46. Goulet JP, Lund JP, Montplaisir J, Lavigne G. Daily clenching, nocturnal bruxism, and stress and their association with TMD symptoms. *J Orofacial Pain* 1993; 7: 120.
47. Marbach JJ. The temporomandibular pain dysfunction syndrome personality: Fact or fiction. *J Oral Rehabil* 1990; 19:545-560.

**Table 1** Distribution of sociodemographic characteristics for myofascial pain cases and controls

Sociodemographic characteristics	Categories	Myofascial pain group		Controls <sup>1,2</sup>
		Incident <sup>1,2</sup> (n = 33)	Prevalent <sup>1,2</sup> (n = 66)	(n = 100)
Age	18-27	6 (18 %)	21 (32 %)	25 (25 %)
	28-39	11 (33 %)	26 (39 %)	29 (29 %)
	40-46	5 (15 %)	10 (15 %)	25 (25 %)
	47-60	11 (33 %)	9 (14 %)	21 (21 %)
Gender <sup>3</sup>	Males	12 (36 %)	11 (17 %)	36 (36 %)
	Females	21 (64 %)	55 (83 %)	64 (64 %)
Race	Non-White	7 (22 %)	6 (9 %)	23 (23 %)
	White	25 (78 %)	59 (91 %)	77 (77 %)
Education	Less than University	20 (63 %)	35 (54 %)	57 (57 %)
	University	12 (37 %)	30 (46 %)	43 (43 %)
Job	Household	1 (3 %)	5 (8 %)	10 (10 %)
	Employed	23 (70 %)	38 (59 %)	55 (55 %)
	Not Employed	15 (27 %)	22 (34 %)	21 (21 %)
Household income (Can\$/year)	< 30,000	14 (42 %)	39 (59 %)	55 (55 %)
	30 - 60,000	12 (36 %)	16 (24 %)	30 (30 %)
	> 60,000	1 (3 %)	5 (8 %)	7 (7 %)
	Non-reported	6 (18 %)	6 (9 %)	8 (8 %)
Marital Status	Married	15 (46 %)	23 (35 %)	55 (55 %)
	Never married	18 (55 %)	42 (65 %)	44 (44 %)

<sup>1</sup> The percentages do not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> The proportion of missing data was  $\leq 4\%$  for all factors except household income.

<sup>3</sup> No statistical difference between controls and incident or prevalent cases, except related to gender ( $P = 0.007$ ) and race ( $P = 0.02$ ).

**Table 2** Crude and adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, not including psychological symptoms, among 33 incident MFP cases and 100 controls

Factor	Category	Cases/ Controls	OR (CI)	
			Crude <sup>1</sup>	Model 1 <sup>2</sup>
Bruxism	No	12/56	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Clench-only	10/21	2.20 (0.84 - 5.91)	2.91 (0.97 - 8.72)
	Grind-only	4/12	1.55 (0.42 - 5.66)	2.10 (0.53 - 8.33)
	Clench-grind	7/10	3.27 (1.03 - 10.31)	4.11 (1.15 - 14.73)
Trauma	No	18/69	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Yes	14/30	1.79 (0.79 - 4.05)	2.28 (0.90 - 5.80)
Gender	Male	12/36	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Females	21/64	0.98 (0.43 - 2.23)	1.08 (0.40 - 2.92)
Age	18 - 46 years	21/79	0.51 (0.38 - 1.37)	0.79 (0.47 - 1.32)
	> 46 years	11/21	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Race	Non-white	7/23	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	White	25/77	1.07 (0.41 - 2.78)	1.01 (0.34 - 2.99)
Household	< 30,000	14/55	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Income	≥ 30,000	13/37	1.38 (0.58 - 3.27)	1.95 (0.75 - 5.07)
	Non-reported	6/8	2.95 (0.88 - 9.88)	3.65 (0.82 - 16.18)
Education	Less than University	20/57	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	University	12/43	0.80 (0.35 - 1.80)	0.63 (0.25 - 1.59)

<sup>1</sup> Univariate logistic regression analysis.

<sup>2</sup> Model including all putative risk factors and confounders, but not including anxiety or depression.

**Table 3** Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including anxiety symptoms, among 33 incident MFP cases and 100 controls

Factor	Category	OR (CI)	
		Model II <sup>1</sup>	Model III <sup>2</sup>
Bruxism	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Clench-only	2.82 (0.91 - 8.71)	2.79 (0.91 - 8.60)
	Grind-only	2.60 (0.60-11.10)	2.58 (0.61 - 10.97)
	Clench-grind	4.39 (1.12 - 17.13)	4.32 (1.10 -16.88)
Trauma	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Yes	2.47 (0.93 -6.57)	2.44 (0.92 - 6.47)
Gender	Male	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Females	0.63 (0.20 - 1.97)	0.64 (0.21 - 1.99)
Age	18 - 46 years	0.79 (0.46-1.34)	Not in the model
	> 46 years	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Race	Non-white	1.0 (referent)	<i>1.0 (referent)</i>
	White	1.30 (0.41-4.10)	1.32 (0.41-4.13)
Household	< 30,000	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Income	≥ 30,000	2.35 ( 0.86 - 6.40)	2.39 (0.87 - 6.51)
	Non-reported	3.40 (0.70 -16.67)	3.50 (0.72 -17.10)
Education	Less than University	1.0 (referent)	<i>Not in the model</i>
	University	0.65 (0.25 -1.67)	

<sup>1</sup> Initial model including all putative risk factors and confounders, plus anxiety.

<sup>2</sup> Final model including the risk factors and confounders noted in the study, plus anxiety.

**Table 4** Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including depression symptoms, among 33 incident MFP cases and 100 controls

Factor	Category	OR (CI)	
		Model II <sup>1</sup>	Model III <sup>2</sup>
Bruxism	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Clench-only	3.41 (1.04 - 11.29)	3.35 (1.02 - 10.95)
	Grind-only	2.88 (0.66 - 12.62)	2.78 (0.64 - 12.0)
	Clench-grind	6.97 (1.73 - 28.13)	7.37 (1.89 - 28.67)
Trauma	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Yes	2.77 (1.01 - 7.59)	2.81 (1.03 - 7.64)
Gender	Male	1.0 (referent)	<i>Not in the model</i>
	Females	0.83 (0.28 - 2.40)	
Age	18 - 46 years	0.82 (0.47 - 1.44)	<i>Not in the model</i>
	> 46 years	1.0 (referent)	
Race	Non-white	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	White	0.96 (0.31-2.96)	0.93 (0.31 - 2.64)
Household Income	< 30,000	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	≥ 30,000	2.47 (0.83 - 6.88)	2.51 (0.91 - 6.95)
	Non-reported	3.19 (0.63 - 16.06)	3.19 (0.64- 18.88)
Education	Less than University	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	University	0.73 (0.28 - 1.94)	0.74 (0.28 - 1.91)

<sup>1</sup> Initial model including all putative risk factors and confounders, plus depression.

<sup>2</sup> Final model including the risk factors and confounders noted in the study, plus depression.

**Table 5** Crude and adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and anxiety and depression symptoms, among 99 MFP cases and 100 controls

<b>Incident cases (33) and controls (100)</b>						
Factor	Category	Cases/ Controls	Crude OR (CI)		Adjusted OR (CI)	
Anxiety <sup>1</sup>	≤ 0.3	15/67	1	(referent)	1	(referent)
	> 0.3	18/33	2.4	(1.09 - 5.43)	3.91	(1.39 - 10.96)
Depression <sup>2</sup>	≤ 0.77	20/83	1	(referent)	1	(referent)
	> 0.77	12/17	2.9	(1.21 - 7.10)	4.33	(1.46- 12.86)
<b>Prevalent cases (66) and controls (100)</b>						
			Crude OR (CI)		Adjusted OR (CI)	
Anxiety <sup>3</sup>	≤ 0.1	15/39	1	(referent)	1	(referent)
	> 0.1 - 0.6	26/47	1.4	(0.67 - 3.09)	0.74	(0.29 - 1.88)
	> 0.6	25/14	4.6	(1.92 - 11.24)	1.94	(0.67 - 5.59)
Depression <sup>4</sup>	≤ 0.15	8/25	1	(referent)	1	(referent)
	> 0.15 - 0.46	21/25	2.6	(0.98 - 7.03)	1.17	(0.35 - 3.85)
	> 0.46 - 0.77	13/33	1.2	(0.44 - 3.42)	0.47	(0.13 - 1.65)
	> 0.77	24/17	4.4	(1.61 - 12.11)	1.7	(0.49 - 5.85)

<sup>1</sup> Model in incident-case analyses, including anxiety, bruxism, trauma, race, and household income.

<sup>2</sup> Model in incident-case analyses, including depression, bruxism, trauma, race, household income.

<sup>3</sup> Model in prevalent-case analyses, including anxiety, bruxism, trauma, gender and age.

<sup>4</sup> Model in prevalent-case analyses, including depression, bruxism, trauma, gender, race and age.



**Table 6** Crude and adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, not including psychological symptoms, among 66 prevalent MFP cases and 100 controls

Factor	Category	Cases/ Controls	OR (CI)	
			Crude <sup>1</sup>	Model I <sup>1</sup>
Bruxism	No	18/56	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Clench-only	24/21	3.55 (1.61 - 7.83)	3.0 (1.28 - 7.04)
	Grind-only	1/12	0.26 (0.03 - 2.13)	0.24 (0.03 - 2.09)
	Clench-grind	22/10	6.84 (2.74 - 17.12)	7.64 (2.68 - 21.78)
Trauma	No	29/69	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Yes	36/30	2.86 (1.49 - 5.47)	2.41 (1.12 - 5.15)
Gender	Male	11/36	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Female	55/64	2.81 (1.31 - 6.05)	3.60 (1.41 - 9.16)
Age	18 - 39 yr	71/54	2.03 (0.85 - 4.86)	1.65 (0.98 - 2.80)
	40 - 46 yr	10/25	0.93 (0.32 - 2.72)	0.78 (0.41 - 1.48)
	> 45 yr	9/21	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Race	Non-White	6/23	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	White	59/77	2.94 (1.21 - 7.67)	2.02 (0.65 - 6.31)
Household Income	< \$30,000	39/55	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	≥ \$30,000	21/37	0.80 (0.41 - 1.57)	0.98 (0.44 - 2.19)
Education	Non-reported	6/8	1.51 (0.34 - 3.29)	1.57 (0.37 - 6.67)
	Less than University	35/57	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	University	30/43	1.14 (0.61 - 0.69)	0.87 (0.36 - 2.10)

<sup>1</sup> Univariate logistic regression analysis.

<sup>2</sup> Model including all putative risk factors and confounders, but not including anxiety or depression.

**Table 7** Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including anxiety symptoms, among 66 prevalent MFP cases and 100 controls

Factor	Category	OR (CI)	
		Model II <sup>1</sup>	Model III <sup>2</sup>
Bruxism	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Clench-only	2.78 (1.13 - 6.82)	2.66 (1.10 - 6.43)
	Grind-only	0.28 (0.03 - 2.48)	0.26 (0.03 - 2.36)
	Clench-grind	7.25 (2.43 - 21.63)	7.18 (3.65 - 44.52)
Trauma	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Yes	2.47 (1.14 - 5.35)	2.36 (1.10 - 5.07)
Gender	Male	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Female	3.39 (1.28 - 9.0)	3.47 (1.32 - 9.15)
Age	18 - 39 yr	1.58 (0.93 - 2.69)	1.48 (0.88 - 2.49)
	40 - 46 yr	0.75 (0.39 - 1.45)	0.76 (0.40 - 1.45)
	> 46 yr	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Race	Non-White	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	White	2.44 (0.74 - 8.03)	2.30 (0.72 - 7.36)
Household Income	< \$30,000	1.0 (referent)	<i>Not in the model</i>
Income	≥ \$30,000	1.16 (0.51 - 2.66)	
	Non-reported	1.75 (0.39 - 7.90)	
Education	Less than University	1.0 (referent)	<i>Not in the model</i>
	University	0.58 (0.26 - 1.28)	

<sup>1</sup> Initial model including all putative risk factors and confounders, plus anxiety.

<sup>2</sup> Final model including the risk factors and confounders noted in the study, plus anxiety.

**Table 8** Adjusted odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs) for the association between myofascial pain (MFP) and candidate risk factors, including depression symptoms, among 66 prevalent MFP cases and 100 controls

Factor	Category	OR (CI)	
		Model II <sup>1</sup>	Model III <sup>2</sup>
Bruxism	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Clench-only	2.78 (1.13 - 6.84)	2.70 (1.11 - 6.60)
	Grind-only	0.24 (0.03 - 2.16)	0.23 (0.03 - 2.10)
	Clench-grind	7.65 (2.58 - 22.72)	7.59 (2.56 - 22.58)
Trauma	No	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Yes	2.49 (1.12- 5.56)	2.43 (1.10 - 5.37)
Gender	Male	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	Female	3.58 (1.35 - 9.50)	3.63 (1.37 -9.63)
Age	18 - 39 yr	1.58 (0.93 - 2.70)	1.49 (0.88 - 2.51)
	40 - 46 yr	0.77 (0.39 - 1.49)	0.78 (0.41 - 1.51)
	> 45 yr	1.0 (referent)	1.0 (referent)
Race	Non-White	1.0 (referent)	1.0 (referent)
	White	2.58 (0.78 - 8.52)	2.48 (0.77 - 7.93)
Household Income	< \$30,000	1.0 (referent)	<i>Not in the model</i>
Income	≥ \$30,000	1.01 (0.44 - 2.32)	
	Non-reported	1.36 (0.30 - 6.12)	
Education	Less than University	1.0 (referent)	<i>Not in the model</i>
	University	0.58 (0.26 - 1.32)	

<sup>1</sup> Initial model including all putative risk factors and confounders, plus depression.

<sup>2</sup> Final model including the risk factors and confounders noted in the study, plus depression.

### **3.3 A Case-Control Study of Temporomandibular Disorders**

#### **II. Symptomatic Disc Displacement**

(soumis au *Community Dentistry and Oral Epidemiology Journal*)

Ana M. Velly <sup>1,3</sup>, Mervyn Gornitsky <sup>2,3</sup> and Pierre Philippe <sup>1</sup>

Faculté de médecine, Département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal <sup>1</sup>, McGill University Faculty of Dentistry <sup>2</sup>, and Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department <sup>3</sup>, Montreal, Canada

Correspondence should be addressed to:

Ana M. Velly, D.D.S., M.Sc.

Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department,  
Room A-019

3755, chemin de la Côte-Sainte-Catherine  
Montreal, Quebec, H3T 1E2

Phone: (514) 340-8222, ext. 4085 or 5828

Fax: (514) 340-7514

Email: [Vellya@netscape.net](mailto:Vellya@netscape.net)

## **ABSTRACT**

These analyses were based on a clinically based case-control study of risk factors for temporomandibular disorders (TMD). The study population included 59 cases with disc displacement (DD) without myofascial pain (MFP), selected in two hospital dental clinics, and 100 concurrent controls selected in one of these clinics. The risk of DD was evaluated for bruxism, trauma, orthodontic treatment, and sociodemographic characteristics such as gender, age, race, education and household income by using unconditional logistic regression. In the multivariate analysis, that did not include psychological factors, an association was found between DD and clenching-grinding (OR = 3.57; 95% CI: 1.27 - 9.98). This association persisted when anxiety (OR = 3.07; 95% CI: 1.08 - 8.70) and depression (OR = 4.02; 95% CI: 1.43 - 11.31) were included in the model. A positive association was noted between orthodontic treatment and DD (OR = 3.10; 95% CI: 1.06 - 9.65). The effect noted earlier between orthodontic treatment and DD remained and was stronger with the inclusion of anxiety (OR = 3.65; 95% CI: 1.15 - 11.61) or depression (OR = 3.20; 95% CI: 1.06 - 9.65). A higher level of anxiety (OR = 2.40; 95% CI: 1.01 - 5.73), was positively related to DD, which was not the case for depression symptoms (OR = 2.18 95% CI: 0.73 - 6.56). No significant relation was observed between this TMD subgroup and grinding-only (OR = 0.91; 95% CI: 0.26 - 3.13), or trauma (OR = 1.38; 95% CI: 0.59 - 3.69). These results were not modified in a model that includes psychological factors. No association between age, gender and DD was noted, in the multivariate analysis with or without psychological factors. Although further studies are needed to replicate our results, we concluded that clenching with grinding, and orthodontic treatment are factors related to DD. These factors may contribute to the overload of the temporomandibular joint, probably impairing the adaptation of this joint. The interpretation of these associations, however, requires caution due to the inclusion of prevalent cases.

**Keywords:** disc displacement, temporomandibular disorders, risk factors, case-control study.

Disc displacement (DD) is a group of temporomandibular disorders (TMD) denoting an abnormal relationship of the articular disc to the mandibular condyle and the articular eminence of the temporomandibular joint (TMJ). Generally, the disc is displaced in the anteromedial direction but can also be displaced posteriorly or sideways (medially or laterally) (1). Patients with DD may present temporomandibular joint noise (e.g. clicking or crepitus), temporomandibular joint pain, and/or limitation of mandibular movement (2, 3).

Bruxism (e.g. clenching or grinding), psychological factors, trauma, age and gender are factors described to be related to DD (4, 5). They could impair synthetic function in affected tissues of the TMJ, contributing to this TMD condition (5). Clenching of teeth may cause a deformity of the TMJ soft tissues due to the reduction of the joint space (6). Results of studies to ascertain the factors associated with DD are few and contradictory. Goulet *et al.* (7) found that daily clenching and grinding during sleep are positively associated with some DD symptoms, such as joint noise, difficulty in opening and jaw pain (muscle and/or joint). Schiffman *et al.* (8) found that the level of dysfunction among subjects with DD is not correlated with clenching or grinding during sleep. Also, at variance with the Goulet study, the worn tooth count, a sign of teeth grinding, was not found to be associated with DD by Seligman and Pullinger (9). Up to the present, it is believed that no study has attempted to identify the different putative risk factors for DD through a common model where other factors are also included. With this methodology, it becomes possible to control for confounders and examine the possibility of given factors modified by others. Partial exceptions are the studies of Seligman and Pullinger (9) and Pullinger *et al.* (10) in which the risk of DD was evaluated for dental factors and trauma.

The aim of this study is to identify those risk factors for DD without myofascial pain (MFP) that could overload or impair the adaptation of the TMJ. The putative risk factors

evaluated are bruxism, trauma, orthodontic treatment, psychological factors, and sociodemographic variables.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Study Population**

This clinically based case-control study was approved by the Research-Ethics Committees of the Jewish General Hospital and the Montreal General Hospital. It was composed of new outpatients from the Jewish General Hospital general dental clinic and the Montreal General Hospital TMD-specialized clinic. These patients, between 18 and 60 years old, were selected by one investigator, from September 1994 to December 1997.

Briefly, patients signed a consent form, underwent an extra-oral and intra-oral clinical examination, including masticatory muscle palpation as well as palpation, and auscultation of the temporomandibular joint itself. The opening pattern, vertical range of motion of mandible and mandibular excursive movements were evaluated. The intra-oral examination included a full dental examination to rule out pain of dental etiology among cases.

The case group was identified in both study clinics and it was composed of patients diagnosed with DD, by fulfilling at least one of the following conditions defined by the Research Diagnostic Criteria ((RDC - (11)), over a period of one month or more:

- click on both vertical opening and closing, eliminated on protrusive opening and reproducible in two out of three consecutive tries, or
- click on the vertical range of motion (either opening or closing), and during the lateral excursion or protrusion, reproducible in two out of three consecutive trials, or
- a reported history of limitation of opening, maximum unassisted opening of 35 mm and a contralateral excursion of less than 7 mm or an uncorrected deviation to ipsilateral side on opening, or

- a history of limitation, a maximum opening greater than 35 mm and a contralateral excursion greater than 7 mm, with joint noise not meeting the above criteria.

Reported pain or ache in the jaw, temples, face, preauricular area or inside the ear or pain during opening was a necessary criterion for including subjects in the DD group when they presented only reproducible TMJ clicking. The aim of this criteria was to decrease the number of false positives in the DD group (12).

Concurrent controls were outpatients selected from the general dental clinic. They may have come to the dental clinic because of dental diseases such as decay and periodontal disease, for diagnosis, recall or prophylaxis. In our study, 17 patients without pain or any other TMD sign or symptom, such as a history of limited horizontal or vertical jaw movements, but with TMJ clicking during opening and/or closing, were included in the control group. This decision was based on the observation that this type of TMJ noise is common, with a prevalence of 25 to 32% (13, 14, 15), and that it does not represent disease (12).

## **Exposure Assessment**

### ***Psychological Variables***

The *Symptom Check List 90 Revised* Questionnaire (SCL-90R) (16) was administered to identify the presence of psychological symptoms experienced by patients, such as anxiety and depression. It is a measure of the current point-in-time of the psychological symptoms. Each question is rated on a five-point scale of distress (e.g. 0: no distress, 4 extreme distress). The investigator distributed this questionnaire to the patients, who took an average of 20 minutes to complete.

The statistical analyses were based on the *raw scores* for the anxiety and depression symptom dimension. The raw score was derived by first summing the values (0-4) for the



item responses in each of the symptom dimensions and then dividing by the number of endorsed items in that dimension (16).

### ***Bruxism, Trauma, Orthodontic Treatment and Sociodemographic Status***

Cases and controls completed a questionnaire including history of bruxism and trauma (history of trauma not involving the mandible; or involving the mandible), as well as sociodemographic status. Bruxism was classified as clenching-only, grinding-only, clenching and grinding. Bruxism, orthodontic treatment and trauma before the history of DD was assessed. The sociodemographic status of the respondents was collected through indicators such as age, gender, race, the level of education attained, and total household income *per year*.

### **Statistical Analyses**

In order to determine the risk factors for DD, multivariable logistic regression analysis was applied. The odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (95% CI) were estimated. For the analyses, the  $\alpha$  level was equal to 0.05 (two-tailed tests). Interaction between selected variables was investigated by adding cross-product terms to models containing a main effect for these variables. All effect modifiers were based on theoretical pathology and remained in the model if the *P*-values were equal to or lower than 0.10. Likelihood ratio test (17) was used to assess the significance of the odds ratio and interaction in the model. Confounding was investigated based on a change-of-estimate criterion when comparing the adjusted odds ratio and the crude odds ratio for a selected risk factor. SPSS software was used in the analyses for unconditional logistic regression (18).

## **RESULTS**

This study population came from 282 eligible patients who agreed to participate in a TMD study. Of these eligible patients, 63 presented DD and 104 were controls. Four patients in the DD group and four in the control group did not complete the required

questionnaire for the evaluation of the relation between this condition and psychological factors and were thus excluded from these analyses.

Out of the 59 patients with DD, the majority presented DD with reduction (75%). Others were diagnosed as DD without reduction (12%) and as DD with arthralgia-osteoarthritis-osteoarthrosis (13%), as defined by the RDC (11). For these patients, pain was almost always present (88%). The majority reported the pain as recurrent (83%), with a duration of less than eight hours (60%) and the usual mean pain intensity, measured by the visual analogue scale (*VAS*: 0-10cm) was 3.3cm (SD: 3.2cm).

The study sample was characterized by females (67%), white (79%), not married (52%), with a level of education less than university (55%), employed (58%) with a total combined household income *per year* below \$30,000 (53%) and a median age of 35 years (19-60 years). The percentage of cases for each sociodemographic characteristic was similar to that of the controls, except for age, where cases were slightly younger than controls (Table 1).

Clenching-grinding was positively associated with DD in the univariate (OR = 3.36; 95% CI: 1.33 - 8.50) and multivariate analysis (OR = 3.57; 95% CI: 1.27 - 9.98) (Table 2).

When anxiety was included in the analysis, the significant effect remained (OR = 3.07; 95% CI: 1.08 - 8.70), however, weaker. Including a raw score of depression in the model, clenching-grinding was strongly associated with DD (OR = 4.02; 95% CI: 1.43 - 11.31).

Clenching-only or grinding-only were not associated with DD in the univariate or in the multivariate analysis (Tables 2, 3 and 4). Clenching-grinding, when identified by the patient or informed by a family member, remained associated with DD (OR = 3.92; 95% CI: 1.46 - 10.53), but not clenching-grinding inferred by a health professional (OR = 0.97; 95% CI: 0.16 - 5.95).

The *alpha coefficient*, on the questions about the anxiety symptom dimension showed good internal consistency for the case (*Cronbach's alpha coefficient* ( $\alpha$ ) = 0.80) and the control ( $\alpha$ = 0.81) groups. Similar results were observed on the evaluation of the depression symptom dimension for cases ( $\alpha$ = 0.91) and controls ( $\alpha$ = 0.88). The anxiety variable was categorized into four levels based on the quartile distribution of the sample. In the univariate logistic regression analysis, all anxiety levels: 0.1 to 0.3 (OR = 0.95 95% CI: 0.40 - 2.24), from 0.3 to 0.6 (OR = 1.30 95% CI: 0.52 - 3.21), or greater than 0.6 (OR = 2.20 95% CI: 0.88 - 5.47) were not associated with DD. These estimates and confidence intervals indicate that this variable could be categorized in two levels: 0.6 or less; and greater than 0.6. A significant effect of the higher level of anxiety symptoms (above 0.6) over DD, was noted in the univariate (OR = 2.02; 95% CI: 1.05 - 4.63) and in the multivariate analysis (OR = 2.40; 95% CI: 1.01 - 5.73) (Table 5).

A univariate logistic regression analysis was also run with the quartiles of depression. None of the levels of this psychological symptom: between 0.15 and 0.46 (OR = 1.70; 95% CI: 0.65 - 4.43), from 0.46 to 0.77 (OR = 1.06; 95% CI: 0.40 - 2.78), or greater than 0.77 (OR = 2.65; 95% CI: 0.88 - 5.47) were related to DD. In the multiple model, these non significant associations persisted (Table 5).

Furthermore, we verified if the magnitude of association between bruxism and DD could be modified according to the level of psychological factors. No significant interaction was observed between bruxism and anxiety ( $\chi^2 = 3.77$ ; 3 *df* P = 0.29).

Self-reported history of trauma (OR = 1.21; 95% CI: 0.61 - 2.42) was not associated with DD, in the univariate model. These results were not modified in the multiple analysis including anxiety (OR = 1.38; 95% CI: 0.56 - 3.41), depression (OR = 1.35; 95% CI: 0.54 - 3.37) or excluding psychological factors (OR = 1.38; 95% CI: 0.59 - 3.69) (Tables 2, 3 and 4).

DD was positively associated with a history of orthodontic treatment in the univariate (OR = 2.98; 95% CI: 1.08 - 8.18) and in the multivariate analysis (OR = 3.10; 95% CI: 1.0 - 9.98). When anxiety was included in the model, the significant effect previously noted persisted, although it became stronger (OR = 3.65; 95% CI: 1.15 - 11.61). A non significant change occurred in the effect of the risk of orthodontic treatment when the raw score of depression was included in the model (OR = 3.20; 95% CI: 1.06 - 9.65). These results were due to the higher frequency of patients with a low level of anxiety who received orthodontic treatment, compared to patients who did not receive this treatment. The level of depression was similar between treated and untreated patients.

Gender was not associated with DD (OR = 2.0; 95% CI: 0.89 - 4.49), when the model included all the covariates, except the psychological factors (Table 2). Adjusting for the level of anxiety, the effect remained non significant, and weaker (OR = 1.81; 95% CI: 0.80 - 4.08) (Table 3). The inclusion of depression did not change the strength of the odds ratio (OR = 1.95; 95% CI: 0.86 - 4.44) (Table 4). A multivariate analysis was done by categorizing age in four levels based on the quartile distribution. Age levels from 27 to 37 (OR = 0.84; 95% CI: 0.37 - 1.88), from 38 to 46 (OR = 0.25; 95% CI: 0.07 - 1.10), and greater than 46 (OR = 0.56; 95% CI: 0.23 - 1.30) were not associated with DD. These results suggest that age could be considered as a continuous variable. Age was not associated with DD, in the multivariate analysis, without psychological factors (OR = 0.98; 95% CI: 0.95 - 1.01), including anxiety (OR = 0.97; 95% CI: 0.95 - 1.01), or depression symptoms (0.98; 95% CI: 0.95- 1.01). Race, education, and household income were not related to DD, in both types of analyses: univariate or multivariate (Tables 2, 3 and 4).

## **DISCUSSION**

Results of studies on the identification of factors associated with DD are contradictory. Some studies found that tooth grinding during sleep is positively associated with clicking, difficulty in opening the mouth and jaw pain (muscle and/or joint) (7). However, worn

teeth, a sign of grinding, is not associated with DD (9), and mandibular dysfunction is not correlated with grinding during sleep (8). Similarly, when daily clenching was positively associated with signs and symptoms of DD (7), no correlation was noted between the level of dysfunction caused by DD and this oral parafunctional habit (8). Our results agree that daily clenching and nocturnal grinding may be associated with jaw pain and joint clicks (7) when these two factors are combined, but not clenching or grinding alone (Tables 3 and 4). These results allow us to speculate that clenching-only and grinding-only may not be factors strong enough to overload the TMJ, which is considered to be highly adaptive to stress conditions (5), whereas the muscles used in mastication may be more vulnerable to these traumas. This may be the reason for the oral parafunctional habits to have a weaker effect on joint disorder in contrast to muscle disorders such as MFP.

Psychological factors have been implicated in the alteration of the TMJ tissues adaptation to overloading (5). Our study identified an association between DD and anxiety (Table 5). The positive association between DD and anxiety corresponds to the fact that anxiety may activate the autonomic nervous system, which in turn seems to be associated with changes in nociception (19, 20). However, it is important to consider that this positive association may be a consequence of the disability caused by the DD as has been suggested by Rudy *et al.* (21). Our results may not substantiate the association of DD with depression, and the absence of a significant association may in fact be due to the small number of subjects (Table 5).

An association between orthodontic treatment and DD was found in our study (Tables 2). Joint clicking has also been related to orthodontic treatment (22). Adolescent patients who were treated with full orthodontic appliances presented a greater number of joint clicks than patients who did not receive orthodontic treatment. A majority of studies, however, did not observe a significant difference in the number of signs and symptoms of DD between the groups that received orthodontic treatment and those who did not (23).

TMD heterogeneity and the presence of confounders are crucial factors that may explain the controversies between studies. For example, in our study, patients who received orthodontic treatment had a lower level of anxiety than those who did not. The lack of control for this confounder would lead to an underestimation of the effect of orthodontic treatment. As neither patients nor dentists referring patients knew the objective of the study, the possibility of a history of orthodontic treatment being overreported by the patients with DD, or directing dentists to refer patients to the study is remote. It is important to consider, however, that this association may result from another factor that entices the patient to receive this treatment.

Trauma was not associated with DD, in our study. The majority of the patients may have had trauma causing facial injury and/or whiplash without direct involvement of the TMJ. This type of trauma may not be a frequent cause of DD (24), but is more common in MFP (9). The non significant association may be due to the small number of patients exhibiting DD with trauma, as the frequency of trauma was lower than observed in other studies (25, 26). Also, since the frequency of trauma in the control group was similar to that of the cases, controls may have had a dental or medical condition that brought them to the clinic for treatment.

The role of age and gender on the risk of DD was evaluated. Studies have noted that the frequency of some signs and symptoms, such as difficulty in opening, joint clicking or jaw pain, appears to decrease with age (27, 28). In our study, the majority of DD patients were younger and females; however, age and gender were not risk factors for DD (Tables 2, 3, 4).

The results of this study were not specific for severe cases of DD. This group had signs and symptoms similar to those noted by other authors (29). The majority of patients presented chief complaints of joint noise (49%) or pain during jaw movement (30%). The most common pain locations were the TMJ region (47%) or the masseter muscles (40%).

The jaw movement restriction was at a lower frequency (7%) than that observed by Lobbezoo-Scholte *et al.* (29). It is possible that the greater external validity of these results are due to the fact that cases were also selected in one general dental clinic.

The positive aspects of this research includes the identification of risk factors for DD with controlled analysis using cases and controls selected by a single researcher with identical methodology. Limitations are the inclusion of incident and prevalent cases in the same multivariate analyses, the small number of cases, and no radiographic information about the TMJ was obtained in the diagnosis of DD.

In conclusion, this research demonstrates that clenching with grinding, anxiety symptoms and orthodontic treatment are factors related to DD. Comparing the results of this to our previous studies (30, 31):

- Clenching, independent of grinding is a factor weakly related to DD, although strongly to MFP, independent of the information given to the patient by the dentist or other health professional.
- Anxiety symptoms are associated with both DD and MFP, while depression appears to be particularly related to MFP.
- Females present a greater risk for chronic MFP. This factor may also be associated with DD. We did not find a significant association, probably due to the sample size or due to the heterogeneity in this DD group.
- Younger subjects may have a greater risk for DD as was noted for MFP chronicity even if a significant association with age was not obtained, possibly due to the small number of cases.

Further studies could include cohort studies to evaluate the risk of orthodontic treatment to DD. It will be interesting to see further studies applying path analysis to evaluate a new model for DD, that includes constitutional factors, presence of other diseases (e.g., genetic diseases, connective tissue diseases, degenerative disorders, myofascial pain), types of trauma, oral parafunctional habits (e.g., clenching, grinding, and clenching-grinding), psychological factors (e.g., personality, coping abilities, and psychological distress), sociodemographic variables (e.g., gender, age, education, income, type of employment), duration of the condition, pain and disability involvement.

### **ACKNOWLEDGMENTS**

The authors thank Dr. Kenneth Bentley and Dr. Timothy W. Head for their interest and for their participation on case discussions. We also would like to thank Mr. Marco Miguel for his assistance on computer analyses, and programming and Mrs. Dina Cleiman for assistance in the preparation of this manuscript. This paper was based on a doctoral thesis (*Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires*) supported by the Alpha Omega Foundation of Canada.



## REFERENCES

1. Dolwick MF. Temporomandibular Joint Disk Displacement: Clinical Perspectives. In: Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA, editors. Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions. Seattle: IASP Press; 1995. p. 79-87.
2. Okeson JP. Temporomandibular disorders in the medical practice. *J Fam Pract* 1996;43:347-356.
3. McNeill C. History and evolution of TMD concepts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 1997;83:51-60.
4. Laskin DM. Reaction Paper to Chapter 5 and 6. In: Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA, editors. Temporomandibular Disorders and Related Pain Conditions. Seattle: IASP Press; 1995. p. 113-115.
5. Milam SB. Articular disk displacements and degenerative temporomandibular joint disease. In: Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA, editors. Temporomandibular Disorders and Related Pain Conditions. Seattle: IASP Press; 1995. p. 89-112.
6. Kuboki T, Azuma Y, Orsini MG, Takenami Y, Yamashita A. Effects of sustained unilateral molar clenching on the temporomandibular joint space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;82:616-624.
7. Goulet JP, Montplaisir, JY, Lund, JP, Lavigne GJ. Relations entre les habitudes parafonctionnelles, le stress et les symptômes temporomandibulaires; 9e colloque de l'association internationale francophone de recherche odontologique (AIFRO)-Comptes Rendus, Université de Montréal, Méridien, Montréal; 1992. p. 139-144.

8. Schiffman EL, Friction JR, Haley D. The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. *J Oral Rehabil* 1992;19:201-223.
9. Seligman DA, Pullinger AG. A multiple step logistic regression analysis of trauma history and 16 other history and dental cofactors in female with temporomandibular disorders. *J Orofacial Pain* 1996;10:351-361.
10. Pullinger AG, Seligman DA, Gombein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res* 1993;72:968-979.
11. LeResche, L. and Von Korff M, Research Diagnostic Criteria. In: Dworkin, SF. and LeResche, L. editors. *Research Diagnostic Criteria For Temporomandibular Disorders Review, Criteria, Examinations And Specifications, Critique.* *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 1992; 6: 327-334.
12. Lund JP et Palla S. Review and Commentary. In: Dworkin, SF. and LeResche, L, editors. *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique.* *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 1992; 6: 346-355.
13. Locker D, Slade G. Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in a canadian population. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988;16:310-313.
14. Agerberg G, Bergenholtz A. Craniomandibular disorders in adult populations of West Bothnia, Sweden. *Acta Odontol Scand* 1989;47:129-140.

15. Goulet JP, Lavigne GL, Brodeur JM, Olivier M, Payette M, Benigeri M. Temporomandibular disorders in adults between 35-44 years old. *J Dent Res* 1996; 75: 217.
16. Derogatis LR, Spitzer RL. Confirmation of the dimensional structure of the SCL-90: a study in construct validation. *J Clin Psychol* 1977;33: 981-989.
17. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons; 1989.
18. *Statistical Package for the Social Sciences*. SPSS version 7, 1995.
19. Perry F, Heller PH, Kamiya J, Levine JD. Altered autonomic function in patients with arthritis or with chronic myofascial pain. *Pain* 1989;39:77-84.
20. McNulty WH, Gevirtz RN, Hubbard DR, Berkoff GM. Needle electromyographic evaluation of trigger point response to a psychological stressor. *Psychophysiology* 1994;31:313-316.
21. Rudy TE, Kerns RD, Turk DC. Chronic pain and depression: toward a cognitive-behavioral mediation model. *Pain* 1988;35: 129 - 140.
22. Smith A, Freer TJ. Post-orthodontic occlusal function. *Aust Dent J* 1989;34:301-309.
23. McNamara JA, Seligman DA, Okeson JP. The relationship of occlusal factors and orthodontic treatment to temporomandibular disorders. In: Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA, editors. *Temporomandibular Disorders and Related Pain Conditions*. Seattle: IASP Press; 1995. p. 399-427.

24. Heise AP, Laskin DM, Gervin AS. Incidence of temporomandibular joint symptoms following whiplash injury. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:825-828.
25. Pullinger AG, Monteiro A. History factors associated with symptoms of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 1988;15:117-124.
26. Westling L, Carlsson GE, Helkimo M. Background factors in craniomandibular disorders with special reference to general joint hypermobility, parafunction, and trauma. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 1990;4:89-98.
27. Isberg A, Hagglund M, Paesani D. The effect of age and gender on the onset of symptomatic temporomandibular joint disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:252-257.
28. Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D. Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the united states. *JADA* 1993;124:115-121.
29. Lobbezoo-Scholte AM, De Leeuw JRJ, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, Olthoff LW. Diagnosis subgroups of craniomandibular disorders. Part i: self-report data and clinical findings. *J Orofacial Pain* 1995;9:24-36.
30. Velly AM, Philippe P, Gornitsky M. Factors associated with temporomandibular disorders in a heterogeneous population (submitted).
31. Velly AM, Gornitsky M, Philippe P. A case-control study of temporomandibular disorders. I. myofascial pain (submitted).

**Table 1** Sociodemographic characteristics for disc displacement cases and controls

<b>Sociodemographic characteristics</b>	<b>Categories</b>	<b>Disc Displacement<sup>1,2</sup> (n = 59)</b>	<b>Controls<sup>1,2</sup> (n = 100)</b>
Age	18 - 27	23 (39%)	25 (25%)
	28-37	18 (31%)	24 (24%)
	38-45	5 (9%)	25 (25%)
	46-60	13 (22%)	26 (26%)
Gender	Male	16 (27%)	36 (36%)
	Female	43 (73%)	64 (64%)
Race	Non White	10 (17%)	23 (23%)
	White	49 (83%)	77 (77%)
Education	Less than university	30 (51%)	57 (57%)
	University	29 (49%)	43 (43%)
Job	Household	4 (7%)	10 (10%)
	Employed	37 (63%)	55 (55%)
	Not employed	18 (31%)	18 (18%)
Household income (Can\$/year)	< 30,000	29 (49%)	55 (55%)
	30 - 60,000	17 (29%)	30 (30%)
	> 60,000	8 (14%)	7 (7%)
Marital Status	Non-reported	5 (9%)	8 (8%)
	Married	22 (37%)	55 (55%)
	Never Married	36 (61%)	44 (44%)

<sup>1</sup> The percentages do not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> The proportion of missing data was 1% for marital status. No other missing data, except household income.

**Table 2** Crude and Adjusted Odds ratios (OR), and 95% confidence intervals (CI), for the association between disc displacement and potential risk factors, among 59 cases with disc displacement and 100 controls

Factor	Category	Cases/ Controls	OR (CI)			
			Crude OR		Adjusted OR <sup>2</sup>	
Bruxism	No	25/56	1	(referent)	1	(referent)
	Clench-only	14/21	1.49	(0.64 - 3.05)	1.2	(0.50 - 2.88)
	Grind-only	5/12	0.93	(0.30 - 2.93)	0.91	(0.26 - 3.13)
	Clench-grind	15/10	3.36	(1.33 - 8.50)	3.57	(1.27 - 9.98)
Trauma	No	38/69	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	20/30	1.21	(0.61 - 2.42)	1.38	(0.59 - 3.69)
OT <sup>3</sup>	No	47/89	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	11/7	2.98	(1.08 - 8.18)	3.10	(1.06 - 9.65)
Gender	Male	16/36	1	(referent)	1	(referent)
	Female	43/64	1.51	(0.77 - 3.06)	2.0	(0.89 - 4.49)
Age	Years	-	0.98	(0.95 - 1.04)	0.98	(0.95 - 1.01)
Race	Non white	10/23	1	(referent)	1	(referent)
	White	49/77	1.46	(0.64 - 3.34)	1.17	(0.46 - 2.98)
Education	Less than university	30/57	1	(referent)	1	(referent)
	University	29/43	1.28	(0.67 - 2.44)	0.88	(0.43 - 1.82)
Income	< 30,000	29/55	1	(referent)	1	(referent)
	≥ 30,000	25/37	1.28	(0.65 - 2.52)	1.50	(0.71 - 3.20)
	Non-reported	5/8	1.18	(0.36 - 3.95)	1.16	(0.31 - 4.37)

<sup>1</sup> Total may not represent the total of cases or controls due to the missing values.

<sup>2</sup> Model including all risk factors and confounders without psychological factors.

<sup>3</sup> OT - Orthodontic treatment.

**Table 3** Adjusted Odds ratios (OR), and 95% confidence intervals (CI), for the association between disc displacement and potential risk factors including anxiety symptoms in initial and final model

Factor	Category	OR (CI)			
		Initial Model <sup>1</sup>		Final Model <sup>2</sup>	
Bruxism	No	1	(referent)	1	(referent)
	Clench-only	1.03	(0.42 - 2.53)	1.04	(0.42 - 2.55)
	Grind-only	0.93	(0.27 - 2.25)	0.94	(0.27 - 3.29)
	Clench-grind	2.98	(1.04 - 8.55)	3.07	(1.08 - 8.70)
Trauma	No	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	1.41	(0.55 - 3.60)	1.38	(0.56 - 3.41)
OT <sup>3</sup>	No	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	3.70	(1.15 - 11.61)	3.65	(1.15 - 11.61)
Gender	Male	1	(referent)	1	(referent)
	Female	1.75	(0.76 - 3.96)	1.81	(0.8 - 4.08)
Age	Years	0.98	(0.95 - 1.03)	0.97	(0.95 - 1.01)
Race	Non white	1	(referent)		<i>Not in the model</i>
	White	1.34	(0.52 - 3.50)		
Education	Pre University	1	(referent)		<i>Not in the model</i>
	University	0.96	(0.44 - 2.0)		
Household	< \$30,000	1	(referent)	1	(referent)
Income	≥ \$30,000	1.60	(0.74 - 3.45)	1.62	(0.75 - 3.50)
	Non-reported	1.15	(0.30 - 4.40)	1.09	(0.29 - 4.19)

<sup>1</sup> Model including all putative risk factors and confounders and anxiety.

<sup>2</sup> Model including risk factors and confounders and anxiety.

<sup>3</sup> OT - Orthodontic treatment.

**Table 4** Adjusted Odds ratios (OR), and 95% confidence intervals (CI), for the association between disc displacement and potential risk factors including depression symptoms in initial and final model

Factor	Category	OR (CI)			
		Initial Model <sup>1</sup>		Final Model <sup>2</sup>	
Bruxism	No	1	(referent)	1	(referent)
	Clench-only	1.17	(0.48 - 2.87)	1.12	(0.46 - 2.72)
	Grind-only	0.84	(0.24 - 3.02)	0.82	(0.23 - 2.87)
	Clench-grind	3.85	(1.34 - 11.08)	4.02	(1.43 - 11.31)
Trauma	No	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	1.39	(0.54 - 3.61)	1.35	(0.54 - 3.37)
OT <sup>3</sup>	No	1	(referent)	1	(referent)
	Yes	3.14	(1.0 - 9.86)	3.20	(1.06 - 9.65)
Gender	Male	1	(referent)	1	(referent)
	Female	1.84	(0.80 - 4.25)	1.95	(0.86 - 4.44)
Age	Years	0.98	(0.94 - 1.05)	0.98	(0.95 - 1.01)
Race	Non white	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	White	1.36	(0.51 - 3.59)		
Education	Pre University	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
	University	0.96	(0.45 - 2.05)		
Household Income	< \$30,000	1	(referent)	<i>Not in the model</i>	
Income	≥ \$30,000	1.62	(0.75 - 3.50)		
	Non-reported	1.11	(0.28 - 4.34)		

<sup>1</sup> Model including all putative risk factors and confounders and depression.

<sup>2</sup> Model including risk factors and confounders and depression.

<sup>3</sup> OT - Orthodontic treatment.



**Table 5** Crude and adjusted odds ratios (OR) and 95 % confidence intervals (CI) for the association between disc displacement and psychological factors adjusting for confounders, among 59 cases and 100 controls

Factor	Category	Crude OR (CI)		Adjusted OR (CI)			
				Initial Model <sup>1</sup>		Final Model <sup>2</sup>	
Anxiety	≤ 0.6	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	> 0.60	2.02	(1.05 - 4.63)	2.53	(1.09 - 5.89)	2.4	(1.01 - 5.73)
Depression	≤ 0.15	1	(referent)	1	(referent)	1	(referent)
	> 0.15 - 0.46	1.7	(0.65 - 4.43)	1.65	(0.56 - 4.83)	1.56	(0.55 - 4.46)
	> 0.46 - 0.77	1.06	(0.40 - 2.78)	0.76	(0.25 - 2.25)	0.78	(0.27 - 2.28)
	> 0.77	2.65	(0.99 - 7.11)	2.29	(0.74 - 7.13)	2.18	(0.73 - 6.56)

<sup>1</sup> Model including bruxism, trauma, orthodontic treatment, gender, age, race, education and household income.

<sup>2</sup> Model including bruxism, trauma, orthodontic treatment, gender, and age.

### **3.4 Heterogeneity of Temporomandibular Disorders Clusters and Case-Control Analyses**

(soumis au *Journal of Orofacial Pain*)

Ana M. Velly <sup>1,3</sup>, Pierre Philippe <sup>1</sup>, and Mervyn Gornitsky <sup>2,3</sup>

Faculté de médecine, Département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal <sup>1</sup>, McGill University Faculty of Dentistry <sup>2</sup>, and Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department <sup>3</sup>, Montreal, Canada

Correspondence should be addressed to:

Ana M. Velly, D.D.S., M.Sc.

Sir Mortimer B. Davis Jewish General Hospital, Dental Department,

Room A-019

3755, chemin de la Côte-Sainte-Catherine

Montreal, Quebec, H3T 1E2

Phone: (514) 340-8222, ext. 4085 or 5828

Fax: (514) 340-7514

Email: [Vellya@netscape.net](mailto:Vellya@netscape.net)

## ABSTRACT

Cluster analysis has been applied to the classification of temporomandibular disorders (TMD). The factors more frequently used in these classification systems are psychological and psychosocial. Nevertheless, other main factors such as signs, symptoms, and the global severity of the TMD condition have not been simultaneously addressed in the same analysis. The aim of this study is to improve the classification of patients diagnosed with TMD, by using *cluster analysis* based on their clinical condition and the global severity of the disease. The study population included 162 outpatients selected from two dental clinics, by the same investigator. The results indicated the existence of four TMD subgroups: *generalized joint-muscle-disorder disable*; *localized joint-disorder enable*; *generalized muscle-disorder disable*; and *non-pain-disable joint*. External and statistical validation of the cluster solution support the replication of the four groups and allow for further interpretation of the patients' profiles. The results showed that clenching-grinding and psychological factors were related to the *generalized-disable* sub-groups. Orthodontic treatment and female sex were the risk factors for *localized enable* sub-group. Depression was the only factor related to *non-pain-disable* sub-group. This classification system may provide a better understanding of the TMD sub-groups and clues for the treatment and the prognosis of TMD patients.

**Keywords:** cluster analysis, temporomandibular disorder, risk factors, case-control study

## **INTRODUCTION**

Temporomandibular disorders (TMD) is a collective term encompassing a number of clinical problems that involve the masticatory muscle and/or temporomandibular joint pain.<sup>1,2</sup> The most frequent symptoms are pain in the masticatory muscles, joint noise and mandible movement limitation.<sup>2,3</sup> Most taxonomic systems developed to classify TMD subjects are based on the presence of physical findings such as muscle and/or joint tenderness to palpation, joint noise during vertical movements of the mouth and limitation of vertical or horizontal mouth movements.<sup>3</sup> These classifications do not account for the great variability in pain perception<sup>4</sup> and disability<sup>5</sup> of patients belonging to the same subgroup. Recently, however, a classification tool called the Research Diagnostic Criteria<sup>5</sup> (RDC) was created to address these difficulties. The RDC proposes to classify TMD based on clinical variables (axis I) and on pain-related disability and psychological status variables (axis II). Pain severity (pain intensity, pain-related disability), depression and jaw disability checklists are included on the second axis. This classification system poses several problems: it cannot account for all TMD subcategories, the definition of disc displacement with reduction is not clear<sup>3,4</sup>, and the variables which are essential to the evaluation of the disability and psychology dimension<sup>4</sup> are not well known.

Cluster analysis, a method used to separate a set of similar data into its constituent groups<sup>6</sup>, is also used to classify patients with TMD. Studies have based the classification on the pain localization<sup>7</sup>, or including psychological factors<sup>8,9,10</sup>. It has been recognized that TMD is a condition with physical-pain chronicity and psychosocial heterogeneity.<sup>4,5,11</sup> As there is no direct relationship between the global severity of the chronic pain condition and the nature or extent of pathophysiologic change described by clinical diagnosis<sup>5</sup>, it may be more appropriate to classify TMD according to multiple axes<sup>5,11</sup>. Similarly, a classification based on psychological or pain-severity-psychosocial factors alone does not appear to contribute to a proper description of the subgroup, which may lead to an inadequate evaluation of the risk factors and the treatment.

Comparing the use of RDC with the use of cluster analysis, this latter methodology offers the following advantages: firstly, it does not limit the classification to a unique model; secondly, cluster analysis renders the inclusion of several essential variables possible (e.g., physical findings and global severity of the condition); thirdly, it is not necessary to define *empirical* scores for the classification of patients; fourthly, the variables included in the classification system do not require cutoff values to identify a case (e.g., maximum unassisted opening below 40mm).

The risk factors for TMD remain unknown.<sup>12, 13, 14, 15</sup> Different factors have been suggested to influence the identification of risk factors<sup>16</sup>, one of which is the heterogeneity of TMD. It is important to consider that muscles and joints may respond differently to the same putative risk factor, as noted in other studies.<sup>17, 18</sup>

The purpose of this study is twofold. The first objective is to improve the classification of TMD, by using cluster analysis based on the following primary factors: the characteristics of the signs and symptoms and the global severity of the TMD condition, as recommended by Turk and Rudy<sup>11</sup>. This method may account for the variability between chronic pain severity and physical findings. The second objective is to identify the risk factors for each of the groups after cluster analysis. We expect that this procedure will identify the TMD subgroups and the risk factors related to each specific TMD group with greater validity.

## **METHODS**

### **Study Population**

This *clinically based case-control* study was approved by the Research-Ethics Committees of the Jewish General Hospital and Montreal General Hospital. An investigator selected the new outpatients, between 18 and 60 years old, at the dental clinics located in these two hospitals, from September 1994 to December 1997.

The TMD case group, identified using the RDC<sup>5</sup> was selected in both study clinics at the Jewish General Hospital's general dental clinic and the Montreal General Hospital's TMD-specialized clinic. Concurrent controls were outpatients selected from the general dental clinic. Details about the study population and the data collection procedures are presented elsewhere.<sup>16</sup>

## **Procedures and Measures**

### ***Cluster Analysis***

#### ***Classification Variables***

After signing the consent form, the TMD case group completed a questionnaire covering the history of pain, other pain conditions and any interference of activity attributable to the disorders (see appendix). This questionnaire was adapted from others<sup>5, 19</sup>, including the questionnaire already in use at these dental clinics. The average time required for completion was 20 minutes. Cases were examined for the TMD inclusion criteria according to the method suggested by the RDC<sup>20</sup>. The data obtained in the questionnaire and physical findings were used in the cluster analysis.

#### ***Statistical Analysis for the Cluster Analysis***

Two agglomerative hierarchical cluster analyses were performed: Ward's minimum variance and average-linkage, using Gower's coefficient to assess the similarity between persons. The Gower's coefficient estimates the similarity or distance between pairs of individuals based on their scores. The distance is the difference between the similarity and the unity ( $d = 1 - S$ ). This coefficient is unique because it allows us to mix variables with different scales of measurement in the estimation of the similarity. In Ward's clustering method, the combination of every pair of clusters is considered. Two clusters are fused if the resulting cluster produces the minimum increase in the error sum-of-square (ESS), defined by the sum of the square of the difference between the score of each individual and the mean of the group. In the average-linkage method, the combination of two clusters is based on the average distance between subjects from these

clusters. The distances are calculated for every pair of subjects on distinct clusters.<sup>6,21</sup> The choice of the number of clusters to retain in the analysis was based on the agreement between the pseudo F and the pseudo  $t^2$  statistics. All cluster analyses were performed using the SAS software package, version 6.12.<sup>22</sup>

### *Cluster Reproducibility*

To further verify that any given cluster method can recover the 'true' cluster structure in the data, two cluster solutions generated with two different algorithms were compared – Ward's and average linkage. The adjusted Rand and Cramer's V coefficients were used for the comparisons.

### *External Validation*

Chi-square and ANOVA were used to evaluate differences across clusters on the following variables that did not take part in the generation of clusters: clinical classification variables based on the RDC<sup>5</sup>, emotional distress (e.g., depression and tension), jaw disability (e.g., talking, eating, visual appearance), presence of other symptoms, social support (e.g., family and friends), previous treatments and sociodemographic variables.

### *Risk Factor Estimation*

#### *Putative Risk Factors*

Cases and controls completed a questionnaire covering the putative risk factor for TMD such as the psychological factors, bruxism, trauma and sociodemographic status. Anxiety and depression symptoms were identified using the *Symptom Check List 90 Revised* questionnaire (SCL-90R).<sup>23</sup> Another questionnaire was used to collect information on bruxism, trauma and sociodemographic status. More information about the data collection of these factors is presented elsewhere.<sup>16</sup> For bruxism and trauma, patients were asked about these factors before the onset of TMD. Controls were examined according to the method suggested by the RDC<sup>20</sup>, exactly as cases were.

### *Statistical Analysis for the Estimation of the Risk Factor*

The choice of variables was based on the *a priori* definition of potential risk factors (e.g., bruxism, trauma and psychological factors) and possible confounders (e.g., gender, age, race, education, and household income) found in literature review and based on biological plausibility. The odds ratios and their 95% confidence intervals (95% CI) were estimated using an unconditional logistic regression analysis. The likelihood ratio test<sup>24</sup> was used to assess the significance of the odds ratio. Confounders were chosen based on *a priori* knowledge of their relationship with specific risk factors and evaluated through a change-of-estimate criterion between the adjusted and the crude effects of a given factor.

## **RESULTS**

### **Cluster Analysis**

The choice of the final number of clusters for the data was based on the agreement between the pseudo F and the pseudo  $t^2$  statistics, by using two cluster methods. On the average-linkage method, the pseudo F statistic peaked at two (18.4) and four clusters (28.9), while the pseudo  $t^2$  statistic dropped at four (2.6) and two clusters (2.3). The Ward's minimum-variance method produced pseudo F peaks at four (20.6), three (26.5) and two clusters (28.9), and pseudo  $t^2$  dips at four (5.4), and three clusters (6.2). These results suggest that the data might be divided into 2, 3 or 4 clusters. Further, we verified the agreement between the cluster structures obtained with Ward's and the average-linkage methods, by using 2, 3, and 4 clusters, to decide the number of clusters. We choose four clusters for these data based on the good agreement between the solutions from both cluster methods (adjusted Rand = 0.66 and Cramer's V = 0.76). The agreement was lower when 3 clusters (adjusted Rand = 0.30 and Cramer's V = 0.71) or 2 clusters (adjusted Rand = 0.14 and Cramer's V = 0.45) were employed.



### ***Description of Clusters***

Cluster 1 contained 7% of the sample. The chief complaint of patients in this group was often masticatory bilateral muscle pain. The average pain intensity was the highest for all clusters, except cluster 3. The pain was typically recurrent, with shorter duration and not as frequent as the other clusters. Frequent tenderness to palpation in the TMJ area was noted in this group. Tenderness of the temporalis, posterior digastrics area, and sternocleidomastoid was reported by approximately 20% of the patients, a percentage only exceeded by cluster 3. No restricted mandibular movements were found during the clinical exam but all patients reported a history of difficulty opening their mouth. Deviation without correction and TMJ clicking during opening or closing were also characteristics of this cluster. Inadequate sleep patterns, extreme activity interference in their work, social life, recreation and hobbies and secondary pain in the neck, shoulder or back were also common in this cluster. This cluster was labeled the *generalized joint-muscle-disorder disable* group (Tables 1 to 4).

The chief complaint of cluster 2 (34% of the sample), named the *localized joint-disorder enabled* group, was unilateral masticatory muscle pain. The pain intensity was lower when compared to clusters 1 and 3. This group generally exhibited recurrent pain with a shorter duration, like cluster 1, but more frequently during the week. Twenty-one patients (44%) displayed clicking during opening and closing and the same number showed deviation with correction, both common traits in this cluster (Tables 1 to 4).

In cluster 3 (43%) the pain was more intense than in the other clusters, although similar to cluster 1. The pain was, however, more frequent and with longer duration than all other clusters. Tenderness during palpation was often observed in the masticatory muscles, sternocleidomastoid and trapezium. In addition, patients in this group frequently complained of unilateral muscle pain during opening, unlike clusters 1, 2 and 4. The quality of life tended to be affected by the TMD condition, similar to cluster 1. A greater

number of patients reported secondary pain in the neck, shoulder and back. This cluster was named the *generalized muscle-disorder disable* group (Tables 1 to 4).

Cluster 4 (14%), the *non-pain-disable joint* group, had opposite characteristics. Patients in this cluster complained more often of difficulty opening or closing their mouths. No specific signs of TMD were noted in this group (Tables 1 to 4).

### ***External Validation***

The *generalized joint-muscle-disorder disable* group (cluster 1) was mainly comprised of patients with a variety of interchanging conditions: disc displacement, myofascial pain and arthralgia (Table 5). Patients in this cluster frequently reported other symptoms, such as nausea, constipation or dizziness (54%). These patients were tense and depressed more often than those in clusters 2 and 4. Mastication posed the greatest problem to these patients. Of the 50% of all patients in this cluster who looked for treatment, the majority did so within six months prior to the study (36%), despite their reporting long lasting pain. The most commonly indicated treatments were appliances (40%) or surgery (40%).

The *localized joint-disorder enabled* group (cluster 2) was mostly comprised of patients with one TMD condition, such as disc displacement, similar to cluster 4 (Table 5). Eating difficulty since the onset of the condition was the most frequently reported problem in this group (Table 6). Few patients reported symptoms, such as nausea, constipation or dizziness (6%). A handful of patients sought treatment in this group (3%).

The *generalized muscle-disorder disable* group (cluster 3) includes the majority of cases with myofascial pain and arthralgia (Table 5). Distortion of facial appearance, speech problems, and eating difficulties since the onset of the condition were the most common problems reported. Other symptoms such as nausea, constipation or dizziness appear to be more frequently reported by patients in this cluster (74.6%) than in cluster 1. These patients reported more tension than depression, similar to cluster 1. Changes in

relationships with family or friends resulting from the condition were few, but also frequent in this cluster when compared with others (Table 6). The majority of the patients in this group had sought treatment in the past (69%), and received different treatments including medication and appliances (21%). One in 10 patients seeking treatment reported having undergone psychotherapy.

The *non-pain-disable joint* group contained a majority of patients with disc displacement, similar to cluster 2 (Table 5). Approximately 30% of the patients with this condition reported tension, but depression was not a characteristic of this group (Table 6). Their major concern was also related to mastication like the other clusters. Nausea, constipation or dizziness were reported by a few patients (10%). The majority of the patients had never sought treatment before the study (65%).

The sociodemographic characteristics of the whole study population were quite similar between clusters (Table 7). Cluster 1 was mainly comprised of young subjects, while older patients were predominant in cluster 3. Patients on average had a lower level of education and lower household income. However, cluster 2 presented patients with higher household income more frequently.

### **Risk Factors Identification**

Clenching-grinding (OR = 7.88; 95% CI: 1.37 - 45.47  $P = 0.0001$ ), and a higher score of depression (greater than 0.77) (OR = 11.17; 95% CI: 2.66 - 16.66  $P = 0.002$ ) were factors related to cluster 1 (Table 8).

Female sex (OR = 3.33; 95% CI: 1.32 - 8.36  $P = 0.01$ ) in multivariate analysis including anxiety, or including depression (OR = 3.33; 95% CI: 1.32 - 8.37  $P = 0.01$ ) was associated with an increased risk for being in cluster 2. The significant effect of

orthodontic treatment related to cluster 2 was similar in the model that included anxiety or depression (OR = 3.61; 95% CI: 1.26 - 10.37  $P = 0.02$ ) (Table 8).

Higher levels of anxiety ( $> 0.60$ ) (OR = 2.65; 95% CI: 1.18 - 5.98  $P = 0.02$ ), and depression symptoms (OR = 2.77; 95% CI: 1.24 - 6.16  $P = 0.01$ ) were factors related to cluster 3. Clenching-grinding, in the presence of anxiety (OR = 4.37; 95% CI: 1.73 - 11.03  $P = 0.002$ ) or depression (OR = 4.70; 95% CI: 1.83 - 12.10  $P = 0.006$ ) was strongly associated with increased risk for being in this cluster.

Even if pain complaint was almost absent in cluster 4, this cluster was related only to a higher level of depression (OR = 3.68; 95% CI: 1.07 - 12.68  $P = 0.04$ ).

## DISCUSSION

This study identified four groups of TMD patients through a cluster analysis of their responses to pain characteristics and activity interference caused by their condition. The *generalized joint-muscle-disorder disable* group (cluster 1) was mainly comprised of patients presenting physical findings, typically joint disorders.<sup>5, 25, 26</sup> The higher intensity and recurrent pain noted among these patients may be one of the factors that explain the generalized condition. The presence of pain may contribute to an increase in the neuroplasticity of SNC that in turn contributes to the pain generalization<sup>27</sup>. The secondary pain in the neck, shoulder or back, noted among patients with joint disorders, was also observed in other studies.<sup>25, 26</sup> This group probably presents a health condition that increases the susceptibility to a generalized joint-muscle disorder. The pain characteristics and the longer history of TMD may explain why some patients reported inadequate sleeping patterns and activity interference in their work, social life, recreation and hobbies.

The *localized joint-disorder enabled* group included the majority of patients exhibiting disc displacement (Table 5), particularly with reduction (72%). This agrees with the pattern of pain and signs characteristics noted in this group - a joint disorder group.<sup>25, 26</sup>

These patients appeared to be younger, on average, than those from groups 3 and 4 (Table 7). This is in agreement with the notion that joint disorders are more prevalent among young subjects.<sup>28</sup> The localized condition, pain type, and shorter onset of the condition, though not statistically different from the others, may explain in part why patients were not depressed or made tense by the condition.

The *generalized muscle-disorder disable* group (cluster 3) included most cases with myofascial pain (Table 5) and with tenderness during palpation of all masticatory muscles, sternocleidomastoid and trapezium (Table 2). The finding that pain was more diffuse with a higher average intensity, longer duration, and frequent complaint of neck, shoulder and back pain, was similar to findings described by other authors in the group where the myogenous component was predominant.<sup>25,26</sup> All of these pain characteristics may be contributed to generalized-pain disorder, similar to cluster 1, and to a higher degree of psychological factors. Subjects with a primarily myogenous component were noted by other studies to present higher scores for depression and worrying than the other groups.<sup>25, 26, 29, 30, 31</sup>

The *non-pain-disable joint* group included mainly patients with disc displacement (Table 5), particularly without reduction. Even if pain was not a characteristic of this group and no interference in the lifestyle of the affected persons was frequently noticed, tension related to the condition was, however, frequently reported.

It was interesting to note that clenching-grinding was related exclusively to clusters with generalized muscle and muscle-joint pain condition, such as cluster 1 and 3 (Table 8). We can speculate that these habits may contribute to cause and increase their unilateral muscle pain, even with a lower agonist muscle activity. This hypothesis is based on the observation that these oral parafunctional habits could initiate jaw muscle pain in voluntary subjects.<sup>32, 33, 34</sup> As muscles cannot tolerate sustained muscle contractions or monotonously repetitive movements<sup>35</sup>, particularly when the pain had already initiated<sup>36</sup>,

the persistence of the clenching-grinding also appears to contribute to the chronicity of the condition. We can speculate that clenching-grinding may activate the nociceptors or mechanoreceptors in the joints, ligaments or muscles. Consequently, the mechanoreceptors could be involved in the generation and maintenance of spinal cord plasticity, such that mechanoreceptive information is processed as noxious, as it had been described in the mechanical model of chronic pain.<sup>27</sup> Thus, the persistent nociceptors and mechanical activation could contribute to sensitization of the spinal cord and to chronic pain.<sup>27</sup>

Depression was one of the risk factors associated with cluster 1, 3 and 4. This link between chronic pain and depression may be explained by the fact that depression may increase the likelihood of chronic pain.<sup>37</sup> In addition, demoralizing and debilitating effects of the chronic pain may also cause depression.<sup>38</sup> We cannot distinguish the direction of these possibilities in this study. Anxiety was related only to cluster 3, a factor that could increase the frequency (or the duration) of bruxism<sup>39</sup> or activate the autonomic nervous system, which in turn appears to be related to changes in muscle nociception<sup>40, 41</sup>.

The role of age and gender in the risk of DD was evaluated. Studies have noted that the frequency of some signs and symptoms, such as difficulty in opening, joint clicking or jaw pain, appears to decrease with age.<sup>28</sup> In our study, female sex was related to the increased risk only for the cluster with localized joint pain (cluster 2 (Table 8)). Orthodontic treatment was also associated with this cluster.

By comparing our first three clusters with the groups in the study of Jamison et al.<sup>19</sup>, cluster 1 (*generalized joint-muscle-disorder disable* group) is similar to the group classified as *dysfunctional profile* (with higher levels of pain severity, more abnormal physical findings and limitations because of their pain). Cluster 3 (*generalized muscle-disorder disable* group) may correspond to the group classified as *interpersonally distressed*, where patients also reported higher levels of pain severity and life interference

(*generalized muscle-disorder disable* group). Moreover, our study is in agreement with Rudy et al.<sup>10</sup> and Jamison et al.<sup>19</sup> on the observation that the patients in this group make greater use of analgesic medication prescriptions, physician treatments, show more sleep disturbance and higher physician-rated emotionality than the group named *adaptive copers profile*. Cluster 2 (*localized joint-disorder enabled* group) presented localized pain, less activity limitation at work, during recreation or hobbies, and less depression. This group could probably be classified as the *adaptive copers profile*. Patients in cluster 4 (*non-pain disable-joint* group) experienced less activity limitation at work, recreation or hobbies, more jaw dysfunction and could be classified as intermediary between the *adaptive copers* and the *dysfunctional* profiles, particularly due to the association of this group with a higher level of depression.

This study has some advantages when compared to its precursors. In addition to the use of a multi-axial model to classify TMD patients, this study benefitted from the use of the Gower's coefficient to estimate the similarity between subjects. This coefficient normalizes variables with different ranges, a problem when Euclidean distance is employed. Furthermore, we opted for the Ward's method because it produces the best recovery of structures for clusters of all sizes (even when the structures overlap<sup>6,21,42</sup>), and does not require a pre-determined number of clusters. This could help avoid bias caused by establishing a number of partitions for the data without an a priori hypothesis, or from choosing the number of partitions based on other studies.

Even if the cluster solution proved to be moderately stable, i.e., concordant across two similarity coefficients and two clustering methods, the cluster solution reached is generally sensitive to the clustering variables and methods used. It is nevertheless important to remind that the validity of a clustering solution is finally up to its clinical usefulness.

While our work avoided some of the shortcomings of prior studies, cluster analysis depends on the choice of classification variables and how they were collected and reported. Therefore, bias needs to be considered. Patients with generalized conditions could come more frequently to these dental clinics and answer the questions more precisely than patients with localized conditions. While considering this possibility, we believe that its probability is low. All patients completed the same questionnaire during the first appointment at the dental clinic. However, as the complaint history report might have been affected by memory, patients who suffered from the condition for many years may remember the pain characteristics differently from more recent patients. Information bias may also be associated with psychological factors and/or a litigation process. Patients who are depressed or tense may tend to report greater interference to their work, life, recreation or hobbies than what occurred in reality.

Errors during the clinical examination may also be expected. The method of patient examination recommended by the RDC<sup>20</sup> was used in this study, and all examinations were carried out by the same dentist. All patients whose diagnosis was obscured by a history of different signs and symptoms were referred to a medical examination. Results from magnetic resonance imaging, computed tomography and/or other diagnostic procedures that might clarify factors involved in the patients' pain complaints were not available for all patients. Thus, the importance of these variables in TMD classification cannot be addressed.

Some aspects regarding the generalization of results warrant discussion. The sample studied may not be considered as representative of the general population of TMD patients. Our data, however, appears to be similar to those in the dental-clinic based study of Lobbezoo-Scholte<sup>25, 26</sup>, and to the TMD population-based study of Von Korff et al.<sup>43</sup>. Two exceptions are pain intensity and duration. In the Von Korff study, most subjects had less intense and shorter pain when compared to subjects in our study. The results of our study are probably more specific for cases with lasting pain and in search of



treatment. The sample size used in this study was considerably smaller, which precluded a more rigorous cluster replication approach.

## **CONCLUSION**

The study found four replicable TMD subgroups, three representing pain groups with different types of pain and disable conditions and one joint-disability non-pain group. Generalized muscle or muscle-joint pain groups were strongly related to clenching-grinding and to psychological factors. Localized joint pain was related to orthodontic treatment and female sex, or with depression depending on the level of disable condition. With greater homogeneity of each TMD sub-group, it is possible to better understand which factors may be related to them. This classification may also have a direct implication on the treatment indication and prognosis. We recommend a study of individualized treatments for each specific group. Refinement based on different, independent data is still necessary.

## **ACKNOWLEDGMENTS**

The authors thank Dr. Kenneth Bentley and Dr. Timothy W. Head for their interest and for their participation in case discussions. We also would like to thank Mr. Marco Miguel for his assistance in computer analyses, and programming and Mrs. Dina Cleiman for assistance in the preparation of this manuscript. This paper was based on a doctoral thesis (*Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires*) supported by the Alpha Omega Foundation of Canada.

## **REFERENCES**

1. McNeill C. Temporomandibular disorders; Guidelines for Classification, Assessment, and Management. Chicago: Quintessence, 1993: 1-38.
2. Okeson JP. Temporomandibular Disorders in the Medical Practice. *J Fam Pract* 1996; 43: 347-356.
3. Ohrbach R, Widmer CG. Review of the literature. In: Dworkin, SF and LeResche, L (eds). Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 1992; 6: 307-317.
4. Lund JP et Palla S. Review and Commentary. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders. In: Dworkin, SF and LeResche, L (eds). Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 1992; 6: 346-355.
5. Dworkin SF, LeResche L (eds). Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 1992;6:301-355.
6. Everitt BS (1993). *Cluster Analysis*. London: Edward Arnold.
7. Wastell DG., Gray R. The Numerical Approach to Classification: a Medical Application to Develop a Typology for Facial Pain. *Stat Med* 1987;6:137-146.

8. **Butterworth JC, Deardorff WW. Psychometric Profiles of Craniomandibular Pain Patients: Identifying Specific Subgroups. J Craniomand Practice 1987;5:226-232.**
9. **Schulte JK., Anderson GC., Hathaway KM., Will TE. Psychometric Profiles and Related Pain Characteristics of Temporomandibular Disorders Patients. J Orofacial Pain 1993;7:247-253.**
10. **Rudy TE., Turk DC., Zaki HS., Curtin HD. An Empirical Taxometric Alternative to Traditional Classification of Temporomandibular Disorders. Pain 1989;36:311-320.**
11. **Turk DC, Rudy TE. The robustness of an empirically derived taxonomy of chronic pain patients. Pain 1990;43:27-35.**
12. **Clark GT. Etiologic Theory and the Prevention of Temporomandibular Disorders. Adv Dent Res 1991;5:60-66.**
13. **Okeson JP. Current Terminology and Diagnosis Classification Schema; National Institute of Health Technology Assessment Conference on Management of Temporomandibular Disorders. Bethesda, Maryland, 1996: 21-26.**
14. **Lobbezoo F, Lavigne GJ. Do Bruxism and Temporomandibular Disorders have a Cause-and Effect Relationship? J Orofacial Pain 1997; 11:15-23.**
15. **Carlson CR, Reid KI, Curran SL, Studts J, Okeson JP, Falace D, Nitz A, Bertrand PM. Psychological and Physiological Parameters of Masticatory Muscle Pain. Pain 1998; 76: 297-307.**

16. Velly AM, Philippe P, Gornitsky M. Factors Associated with Temporomandibular Disorders in a Heterogeneous Population (submitted).
17. Schiffman EL, Fricton JR, Haley D. The Relationship of Occlusion, Parafunctional Habits and Recent Life Events to Mandibular Dysfunction in a Non-patient Population. *J Oral Rehabil* 1992; 19:201-223.
18. Seligman DA, Pullinger AG. A Multiple Step Logistic Regression Analysis of Trauma History and 16 Other History and Dental Cofactors in Females with Temporomandibular Disorders. *J Orofacial Pain* 1996; 10:351-361.
19. Jamison RN, Rudy TE, Penzien DB, Mosley H. Cognitive-behavioral Classifications of Chronic Pain: Replication and Extension of Empirically Derived Patient Profiles. *Pain* 1994;57:277-292.
20. Widmer C.G. Examination and History Data Collection. In: Dworkin, SF and LeResche, L (eds). *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Review, Criteria, Examinations and Specifications, Critique*. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 1992; 6: 335-345.
21. Aldenderfer MS., Blashfield RK. *Cluster Analysis. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences*. Beverly Hills: Sage Publication, 1984.
22. *SAS Language: Reference, Version 6*. Cary, NC: SAS Institute, 1990.
23. Derogatis L.R. Clearly P.A. Confirmation of the Dimensional Structure of the SCL-90: a Study in Construct Validation. *J Clin Psychol* 1977;33: 981-989.

24. Hosmer DW, Lemeshow S. **Applied Logistic Regression**. New York: John Wiley & Sons, 1989.
25. Lobbezoo-Scholte AM, De Leeuw JRJ, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, Olthoff LW. **Diagnosis Subgroups of Craniomandibular Disorders. Part I: Self-report Data and Clinical Findings**. *J Orofacial Pain* 1995; 24-36.
26. Lobbezoo-Scholte AM, Lobbezoo, F, Steenks MH, De Leeuw JRJ, Bosman F. **Diagnostic Subgroups of Craniomandibular Disorders Part II: Symptoms Profiles**. *J Orofacial Pain* 1995; 9: 37 - 43.
27. Cohen ML. **Arthralgia and Myalgia**. In: James N. Campbell (ed). **Pain 1996-An Updated Review**. Seattle: International Association for the Study of pain, 1996: 327-337.
28. Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D. **Estimated Prevalence and Distribution of Reported Orofacial Pain in the United States**. *JADA* 1993;124:115-121.
29. Magni G, Moreschi C, Rigatti-Luchini S, Merskey H. **Prospective Study on the Relationship Between Depressive Symptoms and Chronic Musculoskeletal Pain**. *Pain* 1994; 56: 289-298.
30. Turk DC, Rudy TE, Zaki HS. **Orofacial Pain and Temporomandibular Disorders**. In: James R Fricton and Ronald Dubner (eds). **Multiaxial Assessment and Classification of Temporomandibular Disorders Pain Patients**. New York: Raven Press, 1995:145-163.

31. Rajala U, Keinanen-Kiukaanniemi S, Uusimaki A, Kivela SL. Musculoskeletal Pains and Depression in a Middle-aged Finnish Population. *Pain* 1995; 61: 451-457.
32. Christensen LV. Jaw Muscle Fatigue and Pains Induced by Experimental Tooth Clenching: A Review. *J Oral Rehabil* 1981; 8: 27-36.
33. Clark GT, Adler RC, Lee, JJ. Jaw Pain and Tenderness Levels During and after Repeated Sustained Maximum Voluntary Protrusion. *Pain*. 1991; 45: 17-22.
34. Svensson P, Arendt-Nielsen L. Effects of 5 days of Repeated Submaximal Clenching on Masticatory Muscle Pain and Tenderness: An Experimental Study. *J Orofacial Pain* 1996; 10: 330-338.
35. Mense S. Considerations concerning the neurobiological basis of muscle pain. *Can J Physiol Pharmacol* 1991; 69: 610-616.
36. Stohler C. Clinical Perspective on Masticatory and Related Muscle Disorders. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA (eds). *Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions*. Seattle: IASP Press, 1995:3-29.
37. Magni G, Moreschi C, Rigatti-Luchini S, Merskey H. Prospective Study on the Relationship Between Depressive Symptoms and Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain* 1994; 56: 289-298.
38. Merskey H, Boyd D. Emotional Adjustment and Chronic Pain. *Pain* 1978; 5:173-178.

39. Rugh JD, Solberg WK. Electromyographic studies of bruxist behavior before and during treatment. *Calif State Dent Assoc J* 1975; 3: 56-59.
40. Perry F, Heller PH, Kamiya J, Levine JD. Altered Autonomic Function in Patients with Arthritis or with Chronic Myofascial Pain. *Pain* 1989; 39: 77-84.
41. McNulty WH, Gevirtz RN, Hubbard DR, Berkoff GM. Needle Electromyographic Evaluation of Trigger Point Response to a Psychological Stressor. *Psychophysiology* 1994; 31: 313-316.
42. Milligan G.W., Cooper M.C. Methodology Review: Clustering Methods. *Applied Psychological Measurement* 1987;11: 329-354.
43. Von Korff M, Dworkin SF, LeResche L and Kruger A. An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain* 1988;32:173-183.

**Table 1** Percentages of pain characteristics across clusters solution with Ward's method

Variables	Categories	Clusters			
		1 <sup>1</sup> (n = 14)	2 <sup>1</sup> (n = 55)	3 <sup>1</sup> (n = 69)	4 <sup>1</sup> (n = 24)
Chief Complaint	Muscle Pain	78.6	50.9	68.2	0
	Joint pain	0	16.4	10.1	0
	Muscle and joint pain	7.1	12.7	18.8	0
	Joint Click and pain	7.2	14.6	0	4.2
	Impaired function	7.1	5.5	2.9	95.8
Course-day of complaint	Worst morning or evening	14.3	22.5	26.1	0
	Constant during day	78.6	49.7	50.7	0
	Increase in function	7.1	27.9	23.2	0
History of restricted movements of jaw	yes	100	58.2	59.4	90
Pain intensity <sup>2</sup>	Mean cm (SD)	5.0 <sup>a</sup> (3.8)	2.8 <sup>b</sup> (2.3)	4.9 <sup>a</sup> (2.2)	1.1 <sup>c</sup> (1.5)
Pain type	Recurrent	85.7	79.6	55.1	4.1
	Persistent	14.3	20.4	44.9	0
Pain frequency	Few Days/ week	64.3	38.2	14.5	0
	Almost daily/ daily	35.7	54.6	81.2	0
	Change	0	7.3	4.4	4.2
Pain duration	< 5 hrs	57.1	67.3	34.3	4.2
	5-8 hrs	14.3	7.3	14.5	0
	> 8 hrs	28.6	25.5	48.4	0
	Change	0	0	2.8	0
Duration of complaint	Mean Months	75.6	50.4	60	38.4

<sup>1</sup> The percentages do not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> Different letters (<sup>a</sup> <sup>b</sup>) represent a significant difference between clusters ( $P < 0.05$ ).



**Table 2** Percentages of physical findings across clusters solution with Ward's method.

Variables	Categories	Clusters			
		1 <sup>1</sup> (n = 14)	2 <sup>1</sup> (n = 55)	3 <sup>1</sup> (n = 69)	4 <sup>1</sup> (n = 24)
Tenderness to palpation <sup>2</sup>	Temporalis	21.4	7.3	62.3	12.5
	Masseter	35.7	32.7	97.1	20.8
	Posterior Digastric area	28.6	10.9	55.1	29.2
	Lateral TMJ <sup>3</sup>	42.7	23.6	71	0
	Posterior TMJ <sup>3</sup>	28.7	1.8	23.2	0
	Sternocleidomastoide	21.4	1.8	40.6	0
	Trapezious	7.1	3.6	39.1	4.2
Muscle Pain during jaw movement <sup>2</sup>	Unilateral	14.3	29.1	53.6	33.3
	Bilateral	42.9	20	29	29.2
Joint Pain during jaw movement <sup>2</sup>	Unilateral	14.3	23.6	31.9	12.5
	Bilateral	14.3	12.7	5.8	0
Maximum assisted opening <sup>4</sup>	<i>mm</i>	51.1 <sup>a</sup>	46.3 <sup>ab</sup>	43 <sup>b</sup>	47.2 <sup>ab</sup>
Deviation with maximal opening <sup>2</sup>	Correction	35.7	38.2	24.6	12.5
	No correction	42.7	20	20.3	25
Lateral Excursion <sup>2</sup>	Right	8.7	9.6	9.1	9.1
	Left	9.8	9.7	9.2	9.7
TMJ clicking <sup>2</sup>	Upon opening & closing	0	43.6	18.4	37.5
	Upon opening or closing	85.7	38.2	37.7	41.7
Creptitation <sup>2</sup>	yes	0	7.3	14.3	8.3

<sup>1</sup> The percentages do not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> Categories *not present* in palpation, pain during jaw movement, deviation, clicking and creptitation were not included in the table.

<sup>3</sup> TMJ: temporomandibular joint.

<sup>4</sup> Different letters (<sup>a</sup><sup>b</sup>) represent a significant difference between clusters ( $P < 0.05$ ).

**Table 3** Percentages of activity interference and sleep disturb across clusters solution with Ward's method.

Activity interference	Categories	Clusters			
		1 (n = 14)	2 (n = 55)	3 (n = 69)	4 (n = 24)
Inadequate sleep <sup>1</sup>	Moderate to Extreme <sup>2</sup>	57.1	9.1	27.5	12.5
Changes in work	None or little	60.8	100	53	83.3
	Moderate to Extreme <sup>2</sup>	32.1	0	35.4	0
	Not applicable <sup>3</sup>	7.1	0	11.6	16.7
Changes in social life	None or little	62.3	80	57.9	100
	Moderate to Extreme <sup>2</sup>	37.7	20	42.1	0
Changes in recreation and hobbies	None or little	67.5	93.2	59.3	100
	Moderate to Extreme <sup>2</sup>	32.5	6.8	40.7	0

<sup>1</sup> Categories *not at all* and *a little bit* are not presented in the table.

<sup>2</sup> Category *moderate to extreme* included: *moderate*, *quite a bit* and *extremely*.

<sup>3</sup> *Not applicable* included persons that were unemployed or not housewives.

**Table 4** Percentage of other pain conditions across clusters solution with Ward's method

Secondary pain	Categories	Clusters			
		1 (n = 14)	2 (n = 55)	3 (n = 69)	4 (n = 24)
Ear pain	None or Sometimes	93.7	100	94.6	95.7
	Often - Always	6.3	0	5.4	4.3
Headache	None or Sometimes	50	61.4	42	91.7
	Often - Always	50	38.6	58	8.3
Neck/shoulder pain	None or Sometimes	50	90.9	55.1	95.8
	Often - Always	50	9.1	44.9	4.2
Back pain	None or Sometimes	64.3	94.6	63.3	95.8
	Often - Always	35.7	5.4	36.7	4.2

**Table 5 Percentages of classification based on RDC axis I across the cluster including all patients using Ward's method**

RDC - Axis I <sup>1</sup>	Clusters			
	1 (n = 14)	2 (n = 55)	3 (n = 69)	4 (n = 24)
Myofascial Pain	42.9 <sup>b</sup>	29.9 <sup>b</sup>	92.8 <sup>a</sup>	0 <sup>c</sup>
Disc displacement	85.7 <sup>a</sup>	74.6 <sup>a</sup>	55.1 <sup>b</sup>	91.7 <sup>a</sup>
Arthralgia	28.6 <sup>ab</sup>	18.2 <sup>b</sup>	34.8 <sup>a</sup>	0
Osteoarthritis	0	1.8	7.3	0
Osteoarthrosis	0	5.5	1.5	8.3

<sup>1</sup> RDC Research Diagnostic Criteria.

<sup>2</sup> Different letters (<sup>a</sup> <sup>b</sup>) represent a significant difference between clusters obtained with Chi-square test ( $P < 0.05$ ).

**Table 6** Percentages of emotional distress, jaw disability and support across clusters including all patients using Ward's method

Variables	Categories	Clusters			
		1 (n = 14)	2 (n = 55)	3 (n = 69)	4 (n = 24)
Depressed with the condition	Moderate to extreme <sup>1,2,3</sup>	28.6 <sup>a</sup>	7.3 <sup>b</sup>	17.4 <sup>a</sup>	8.3 <sup>b</sup>
Tension since the onset of condition	Moderate to extreme <sup>1,2,3</sup>	35.7 <sup>ab</sup>	18.2 <sup>b</sup>	49.3 <sup>a</sup>	29.2 <sup>ab</sup>
Visual appearance	Moderate to extreme <sup>1,2,3</sup>	21.4 <sup>a</sup>	1.8 <sup>b</sup>	24.6 <sup>a</sup>	0
Talking	Moderate to extreme <sup>1,2,3</sup>	35.7 <sup>ab</sup>	30.9 <sup>b</sup>	52.2 <sup>a</sup>	12.5 <sup>b</sup>
Eating	Moderate to extreme <sup>1,2,3</sup>	50 <sup>ab</sup>	60 <sup>a</sup>	59.4 <sup>a</sup>	33.3 <sup>b</sup>
Change in family/friend relations	Moderate to extreme <sup>1,2,3</sup>	7.1 <sup>ab</sup>	5.5 <sup>b</sup>	18.8 <sup>a</sup>	8.3 <sup>b</sup>
Response of family or friend <sup>4</sup>	Family Help	43	52.7	46.8	45.3
	Family Indifferent	30.2	25.6	26.8	27.9
Response of friend <sup>4</sup>	Friends Help	39.7	38.4	42.7	38.2
	Friends Indifferent	32.9	30.6	27.8	31.5
Support	Self	21.4	22.2	16.9	25.2
	Family	26.2	30.3	26.7	24.2
	Friends	30.7	27.7	24.9	29.9
	Combination	21.7	19.8	31.5	20.7

<sup>1</sup> Categories *moderate to extreme* included *moderate*, *quite a bit*, and *extremely* categories.

<sup>2</sup> Categories *none* or *little* were not included in the table.

<sup>3</sup> Different letters (<sup>a</sup> <sup>b</sup>) represent a significant difference between clusters obtained with Chi-square test ( $P < 0.05$ ).

<sup>4</sup> Categories *family or friend becomes irritated* were not included in the table.

**Table 7** Percentages of sociodemographic variables across the clusters including all the patients using Ward's method

Sociodemographic variables	Categories	Clusters			
		1 (n = 14)	2 (n = 55)	3 (n = 69)	4 (n = 24)
Age	Mean in years	32.1	34.7	37	35.4
	(SD)	(10)	(12.5)	(11.4)	(11.4)
Gender <sup>2</sup>	Female	64.3	80	76.8	54.2
Race	White	92.9	90.9	89.9	87.5
Education <sup>2</sup>	Not University	57.1	52.7	48.3	41.7
Income	< C\$ 30,000	71.4	47.9	67.2	40.9
	C\$ 30-60,000	28.6	31.3	26.2	45.5
	> C\$ 60,000	0	20.8	6.6	13.6
Job <sup>2</sup>	Employed	42.9	69.1	59.4	54.2
Marital Status <sup>2</sup>	Married	51.9	46	44.3	44.8

<sup>1</sup> The percentage does not add up to 100 because of rounding errors.

<sup>2</sup> Categories *male; non white; university; household, unemployed; not married* were not included in the table.

No significant differences between clusters were noted ( $P > 0.05$ ).

**Table 8** Adjusted odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for the association between putative risk factors and clusters among TMD clusters and 100 controls

Category	OR (CI)			
	Cluster 1 (n = 14)	Cluster 2 (n = 55)	Cluster 3 (n = 69)	Cluster 4 (n = 24)
Clench-only	1.44 (0.22 - 5.90) <sup>1</sup>	1.77 (0.72 - 4.37) <sup>1</sup>	1.89 (0.83 - 4.19) <sup>1</sup>	0.78 (0.16 - 3.45) <sup>1</sup>
	1.49 (0.29 - 7.73) <sup>2</sup>	1.76 (0.73 - 4.39) <sup>2</sup>	1.98 (0.87 - 4.49) <sup>2</sup>	0.92 (0.21 - 4.07) <sup>2</sup>
Grind-only	1.09 (0.11 - 11.11) <sup>1</sup>	1.46 (0.45 - 4.78) <sup>1</sup>	0.43 (0.09 - 2.30) <sup>1</sup>	0.64 (0.07 - 5.96) <sup>1</sup>
	0.69 (0.06 - 7.41) <sup>2</sup>	1.44 (0.44 - 4.74) <sup>2</sup>	0.43 (0.09 - 2.16) <sup>2</sup>	0.54 (0.06 - 5.38) <sup>2</sup>
Clench-grind	3.83 (0.71 - 20.55) <sup>1</sup>	2.47 (0.78 - 7.85) <sup>1</sup>	4.37 (1.73 - 11.03) <sup>1</sup>	2.19 (0.50 - 9.54) <sup>1</sup>
	7.88 (1.37 - 45.47) <sup>2</sup>	2.48 (0.78 - 7.89) <sup>2</sup>	4.70 (1.83 - 12.10) <sup>2</sup>	2.52 (0.57 - 11.23) <sup>2</sup>
Trauma	1.42 (0.38 - 5.23) <sup>1</sup>	1.13 (0.45 - 2.54) <sup>1</sup>	1.65 (0.81 - 3.40) <sup>1</sup>	2.28 (0.78 - 6.65) <sup>1</sup>
	1.51 (0.57 - 5.38) <sup>2</sup>	1.14 (0.50 - 2.56) <sup>2</sup>	1.83 (0.89 - 3.78) <sup>2</sup>	2.09 (0.66 - 6.61) <sup>2</sup>
Orthodontic Treatment	3.23 (0.57 - 18.28) <sup>1</sup>	3.62 (1.26 - 10.37) <sup>1</sup>	0.93 (0.25 - 3.47) <sup>1</sup>	2.13 (0.34 - 13.53) <sup>1</sup>
	3.19 (0.51 - 19.77) <sup>2</sup>	3.62 (1.26 - 10.37) <sup>2</sup>	0.93 (0.26 - 3.45) <sup>2</sup>	1.75 (0.28 - 11.10) <sup>2</sup>
Females	1.48 (0.35 - 6.31) <sup>1</sup>	3.33 (1.32 - 8.36) <sup>1</sup>	1.85 (0.83 - 4.13) <sup>1</sup>	0.65 (0.20 - 2.08) <sup>1</sup>
	0.82 (0.15 - 4.30) <sup>2</sup>	3.33 (1.32 - 8.37) <sup>2</sup>	1.80 (0.81 - 4.03) <sup>2</sup>	0.51 (0.15 - 1.76) <sup>2</sup>
Age 18 - 37 years	1.82 (0.61 - 5.40) <sup>1</sup>	1.30 (0.88 - 1.93) <sup>1</sup>	0.99 (0.69 - 1.40) <sup>1</sup>	1.14 (0.63 - 2.05) <sup>1</sup>
	1.75 (0.57 - 5.38) <sup>2</sup>	1.30 (0.87 - 1.92) <sup>2</sup>	0.99 (0.69 - 1.41) <sup>2</sup>	1.12 (0.61 - 2.07) <sup>2</sup>
Anxiety (> 0.60)	2.11 (0.35 - 6.31)	1.12 (0.42 - 8.66)	2.65 (1.18 - 5.98) <sup>1</sup>	1.89 (0.47 - 7.63)
Depression (> 0.77)	11.17 (2.66 - 16.66)	1.03 (0.40 - 2.56)	2.77 (1.24 - 6.16)	3.68 (1.07 - 12.68)

<sup>1</sup> Multivariate logistic regression analysis including all putative risk factors, confounders (bruxism, trauma, orthodontic treatment, age, gender, household income) and anxiety.

<sup>2</sup> Multivariate logistic regression analysis including all putative risk factors, confounders (bruxism, trauma, orthodontic treatment, age, gender, and household income) and depression.

<sup>3</sup> Categories *no clench-grind, no trauma, no orthodontic treatment, male, age > 37 years, anxiety ≤ 0.60 and depression ≤ 0.77* not included in the table are the referent for each corresponding category.

## **APPENDIX**

### **1. Variables used in the cluster analysis**

#### ***Chief complaint***

Description of chief complaint. Pain intensity was assessed using a visual analogue scale (VAS) which consisted of a 10-cm line anchored at the endpoints with the words '*No pain* and *Severe Pain*'. Two VAS were used, one for pain intensity on the appointment day and the second for the average pain during the previous month. The average of these two variables was used in the cluster analysis. Other pain characteristics were assessed, including location, duration, and frequency.

#### ***Other self-reported pain conditions***

As TMD pain has been observed with other pain conditions, we believe that this is another relevant factor in the differentiation of the cases with the same clinical diagnosis. For example, patients with myofascial pain only in masticatory muscle may have a enormous difference in factors associated with this condition and may require a different treatment and different prognosis than patients with myofascial pain in masticatory muscle and back and/or shoulder pain. Three items addressed the frequency of other pain conditions such as ear pain, headache, shoulder, neck and back pain. Each item was rated on a scale of 1 to 5, at (1) being *not at all* and (5) being *always*.

#### ***Activity Interference***

Patients provided estimates of the pain interference over in activities: work, socialization with friends and recreation and hobbies. These items were designed to measure the extent of interference. Patients were requested to rate interference from *not at all* (1) to *extreme* (5).



## **2. Variables used in the external validation**

### ***Clinical variables***

Patients were classified in the following groups: myofascial pain, disc displacement, arthralgia-osteoarthritis or osteoarthrosis (AOO), or combination of these groups. The case group was composed of patients with TMD based on the criteria of RDC -Axis I <sup>5</sup>.

### ***Presence of other symptoms***

Patients were asked to report if they suffered from other symptoms such as nausea, constipation and dizziness.

### ***Jaw-disability***

Jaw-disability assessed the extent to which TMD interferes with mandibular function such as eating and talking or distorts the patient's visual appearance. Patients were requested to rate the jaw-disability from *not at all* (1) to *extreme* (5).

### ***Emotional Distress***

Patients provided estimates of emotional distress since the onset of TMD. The relevant questions included the extent to which patients felt tense or depressed. Patients were asked to rate each item depending on the severity on a scale of 1 to 5, (1) being *not at all* and (5) as extreme.

### ***Social Support***

Patients provided estimates of the extent to which their husband, wife, or family was supportive and encouraging, and the extent to which their husband, wife, or family became angry with the patients' condition. Both questions were rated on four point scales that ranged from not at all (0) to a lot (3).

### ***Sociodemographic variables***

Sociodemographics were assessed by means of a questionnaire on age, gender, marital status, race, education, employment status and household income.

## **CHAPITRE IV**

### **DISCUSSION**

#### **4.1 Les facteurs de risque des désordres temporo-mandibulaires et de leurs sous-groupes**

Dans notre étude, le serrement combiné au grincement des dents est associé à l'occurrence des DTM (tableau 3, article 1) et à la DMF (tableaux 2, 3 et 4, article 2). Le serrement sans grincement est associé aux DTM (tableau 3, article 1), mais aussi à la DMF quand le modèle multiple est contrôlé pour le niveau du symptôme de dépression (tableau 4, article 2).

Si l'on ne considère que l'association entre le bruxisme et les DTM, les résultats de notre étude sont en partie semblables à ceux de Goulet et collaborateurs (1992) et Schiffman et collaborateurs (1992). Dans ces études, le serrement de dents a été associé à la douleur au niveau de la mâchoire, au craquement articulaire et à la difficulté à ouvrir la bouche, ou encore aux DTM ou à la DMF. Par contre, les résultats de l'étude de l'association avec le grincement varient. Dans certaines études le grincement des dents pendant le sommeil est corrélé avec la douleur au niveau de la mâchoire (Goulet et collab., 1992), ou avec les DMF (Schiffman et collab., 1992), mais non avec les DTM (Schiffman et collab., 1992). Comme ces auteurs ont évalué les corrélations indépendamment de la fréquence du serrement, nous ne pouvons exclure la possibilité que l'association obtenue dans ces études tienne aussi pour le serrement des dents. Nous postulerons aussi que l'association entre le grincement des dents et les DTM peut dépendre du type de grincement. Cette hypothèse est en accord avec l'observation que les sujets qui présentaient des épisodes plus longs de bruxisme ou des bouffées longues de contractions musculaires rythmiques avaient plus fréquemment des douleurs musculaires que les sujets ayant des épisodes ou des bouffées plus courts (Lavigne et collab., 1995). Nous pourrions nous demander si les épisodes plus longs de bruxisme correspondent au serrement sans grincement, les bouffées longues de contractions musculaires rythmiques au grincement combiné au serrement, et les épisodes ou les bouffées plus courts au grincement sans serrement.

L'association entre l'habitude de serrer les dents et l'occurrence des DMF est aussi en accord avec certaines études où le bruxisme expérimental (ex.: contractions isotoniques ou isométriques) chez des sujets « normaux » a pu causer de la douleur musculaire (Scott et Lundeen, 1980; Christensen, 1981; Bowley et Gale, 1987; Clark et collab., 1991; Svensson et Arendt-Nielsen, 1996).

Même si l'effet du grincement des dents sur les DTM (tableau 3, article 1), et la DMF (tableaux 2, 3, et 4, article 2) est toujours non significatif en l'absence du serrement, il est intéressant de noter que les effets de cette parafonction sont de directions opposées selon que les DTM ou la DMF sont de courte ou de longue durée. Une explication de ce résultat pourrait être qu'avec le temps les patients deviennent plus conscients de leurs habitudes et peuvent réaliser qu'il ne grincement pas des dents mais serrent les dents, ou qu'ils font les deux.

Un niveau des symptômes d'anxiété de plus de 0,30 et un niveau de dépression de plus de 0,77, mesurés par le SCL-90R, ont été associés à l'occurrence de la DMF (tableau 5, article 2). Il est intéressant de remarquer que la force de ces associations a considérablement changé dans le modèle multivarié, par rapport à ce qu'elle était dans le modèle univarié. Aussi, l'effet du bruxisme a changé quand des symptômes d'anxiété ou de dépression ont été inclus dans le modèle. Cependant, les effets des facteurs psychologiques et du bruxisme semblent être indépendants, vu qu'aucune interaction significative n'a été observée entre ces facteurs.

Le traumatisme, censé être associé aux DTM (Epstein, 1992; Seligman et Pullinger, 1996), n'a pas été associé à une augmentation significative du risque d'occurrence des DTM (tableau 3, article 1), mais au risque de DMF (tableau 4, article 2). Certaines explications ont été proposées. D'abord, les patients qui avaient subi un traumatisme récent ne semblent pas avoir été référés à ces cliniques. Nous observons que la proportion de patients atteints de DTM qui ont rapporté souffrir d'un traumatisme (31 %) est

semblable chez les sujets témoins (33 %). Ces fréquences nous portent à croire que, comme les témoins de l'étude ont été choisis dans une clinique dentaire à l'hôpital, il se pourrait qu'ils aient aussi subi un traumatisme et que ce soit pour cette raison qu'ils reçoivent un traitement dentaire à l'hôpital. L'explication de la similarité des fréquences pourrait tenir aussi au fait qu'on a des types divers de traumatisme qu'on a considérés ensemble : on a donc un groupe hétérogène. Quant au fait que la différence entre la fréquence des traumatismes chez les cas et cette même fréquence chez les témoins ne soit pas plus grande qu'elle ne l'est, son explication pourrait tenir à ce que les cas de traumatisme grave entraînant une fracture au niveau de l'ATM ou de la mâchoire ne sont pas référés à l'étude parce que ces patients sont hospitalisés.

Cette étude n'a pas identifié les occlusions des classes II ou III d'Angle comme étant un facteur dentaire de risque des DTM (tableau 3, article 1), à l'instar de Seligman et Pullinger (1989) et Pullinger et collaborateurs (1993). Cette dernière étude observe que la perte de deux dents postérieures augmente de 20 % le risque des DD et de l'ostéoarthrose, contrairement à notre étude, où aucune association n'a été observée entre la perte de trois dents postérieures et le risque de DTM. Cependant, les résultats de Pullinger et collaborateurs (1993) nous semblent prêter au doute à cause de leur méthodologie, du type de groupe témoin utilisé, et de l'emploi de l'option *stepwise* dans la méthode statistique sans contrôle des variables de confusion.

On constate que les sujets atteints de DTM, dans notre étude, sont d'un niveau socio-économique plus défavorisé si l'on considère le revenu familial et le niveau d'éducation (tableau 1, article 1). Toutefois, ces facteurs ne sont pas associés à l'occurrence de ces désordres, sauf dans le cas où le revenu familial est de \$30 000 ou plus ou quand il n'est pas mentionné (tableau 2, article 1). On croit que ce résultat vient du patron de fréquentation des cliniques dentaires : les sujets atteints de DTM les plus favorisés tendent à fréquenter des cliniques hospitalières, contrairement aux témoins qui fréquentent plutôt une clinique privée. On croit, cependant, que ce résultat est une

conséquence de la fréquentation de la clinique dentaire (ce biais sera discuté à la section intitulée *Biais potentiels de l'étude*). Le groupe de patients qui n'a pas répondu à la question sur le revenu pourrait avoir des caractéristiques biologiques, sociales ou psychologiques liées à l'occurrence de ces désordres.

#### **4.2 Les facteurs associés à la chronicité des douleurs myofasciales et les désordres temporo-mandibulaires**

Le serrement des dents, seul ou combiné au grincement des dents, a été associé à la chronicité des DMF (tableaux 6, 7, et 8, article 2). La chronicité des DTM, par contre, n'est associée au serrement des dents que quand cette habitude s'accompagne de grincement (tableau 4, article 1). Ces résultats suggèrent que l'effet du serrement des dents sans grincement sur la chronicité des DTM semble s'exercer surtout sur la DMF. Aussi, cette supposition est appuyée par la force de l'association notée dans les analyses multivariées qui portent sur la DMF : cette association est plus forte qu'avec les DTM.

Comme on l'a noté pour l'occurrence des DTM ou de la DMF, le serrement des dents semble être plus fortement associé lorsqu'il est combiné au grincement des dents que lorsqu'il est présent séparément. Aussi, il faut remarquer que les effets estimés sont plus prononcés pour la chronicité que pour l'occurrence des DMF.

Ces résultats suggèrent peut-être aussi que lorsque la condition se prolonge, les sujets deviennent plus conscients de cette habitude, au contraire des témoins, ce qui pourrait entraîner une erreur de classification différentielle (ce biais sera discuté à la section intitulée *Biais potentiels de l'étude*).

Von Korff et collaborateurs (1993) ont noté que l'anxiété et la dépression sont associées à la céphalée et aux douleurs thoraciques, mais non à la douleur présente dans les DTM. Dans notre étude, le symptôme de dépression a été associé à la chronicité des DTM, dans le modèle univarié (tableau 5, article 2). Cependant, l'effet du symptôme de dépression,

ainsi que de l'anxiété sur la chronicité des DMF, dans notre étude, diffère considérablement dans le modèle multivarié (tableau 5, article 2). Aussi, ces effets diffèrent aussi, par rapport aux effets notés pour l'occurrence des DMF (tableau 5, article 2). On pourrait spéculer que, dans notre étude, une grande partie de l'association entre les DMF chroniques et les symptômes d'anxiété ou de dépression s'explique par la présence du serrement, combiné ou non avec le grincement des dents. Il nous semble aussi, à cause de l'interaction marginalement significative entre les facteurs psychologiques et le bruxisme, qu'un niveau moyen ou élevé des facteurs psychologiques pourrait augmenter le risque de la chronicité de la DMF associée au serrement et au grincement des dents.

Seligman et Pullinger (1996) ont noté que le traumatisme causé par un accident de voiture a été associé à la DMF. Une augmentation du risque de la chronicité des DTM (tableau 4, article 1) ou des DMF (tableaux 6, 7 et 8, article 2) a été notée aussi dans notre étude lorsqu'il y avait histoire de traumatisme.

L'intervalle d'âge de 18 à 38 ans est associé seulement à la chronicité des DTM (tableau 4, article 1). Les femmes ont un risque plus élevé de chronicité des DTM (tableau 4, article 1) et de DMF (tableaux 6, 7 et 8, article 2), comme l'ont indiqué Von Korff et collaborateurs (1988). Dans notre étude, on note que le risque plus grand chez les femmes ne peut être attribué aux symptômes de l'anxiété et de la dépression vu que ces facteurs ont été ajustés dans l'analyse multivariée. Toutefois, le risque que courent les femmes, pour la chronicité de la DMF, nous semble augmenter avec le bruxisme, même si le caractère statistiquement significatif de l'interaction a été marginal.

Comme dans l'analyse des cas incidents de DTM, on n'a noté aucun effet significatif des facteurs dentaires sur la chronicité des DTM.



### **4.3 Les facteurs associés au déplacement du disque**

Le serrement et le grincement des dents sont fréquemment rapportés par les patients atteints de DD (Lobbezoo-Scholte et collab., 1995 a, b). Aussi, le bruit articulaire est positivement corrélé avec le serrement et avec le grincement des dents pendant le sommeil (Goulet et collab., 1992). Schiffman et collaborateurs (1992), par contre, n'observent aucune association entre ces habitudes orales et le dysfonctionnement causé par le DD. Dans notre étude, le serrement des dents combiné au grincement a été associé à l'augmentation du risque de DD, dans une analyse multivariée sans les variables psychologiques (tableau 2, article 3). L'effet a été changé par l'anxiété et par la dépression, mais en sens opposé : l'anxiété représentait une variable de confusion positive (tableau 3, article 3), alors que la dépression représentait une variable de confusion négative (tableau 4, article 3). Ce changement est semblable à l'effet noté pour l'occurrence des DMF.

En comparant la force des associations observées entre le serrement combiné au grincement des dents et le DD (tableaux 3 et 4, article 3) et celles qui ont été observées entre le serrement combiné au grincement des dents et l'occurrence des DMF (tableaux 2, 3 et 4, article 2) ou la chronicité des DMF (tableaux 6, 7 et 8, article 2), on voit que ces parafunctions semblent plus fréquentes dans le cas des désordres musculaires. Ce qui pourrait suggérer que les muscles sont plus sensibles aux parafunctions que l'ATM, vu que cette articulation est considérée comme hautement adaptée au stress (Milan et collab., 1995). Le serrement des dents pourrait mener à une réduction de l'espace au niveau de l'ATM du côté contralatéral, et celle-ci à des déformations des tissus au niveau de l'ATM (Kuboki et collab., 1996).

L'anxiété, mais non la dépression, a été associée au DD (tableau 5, article 3). Il est intéressant de remarquer le changement de la force de l'association entre l'anxiété et le DD quand le modèle multivarié est utilisé. Ce changement est semblable à l'effet noté

pour l'occurrence des DMF. Les effets du bruxisme ne semblent pas être modifiés par l'anxiété.

Dans notre étude, les patients qui ont reçu un traitement orthodontique avaient de 3,2 (lorsqu'il y avait ajustement pour l'anxiété) à 3,7 (lorsqu'il y avait ajustement pour la dépression) fois plus de risque d'avoir un DD que les patients qui n'ont pas reçu de traitement (tableaux 3 et 4, article 3). Le temps d'induction de l'exposition jusqu'au début du désordre pourrait être de 17 ans, vu que l'âge moyen des patients au moment où ils recevaient ce traitement était de 13 ans et l'âge moyen au début de leur condition était de 30 ans. Cependant, le risque observé par cette étude pourrait avoir pour origine d'autres variables non incluses dans le modèle, comme par exemple, une caractéristique dentaire qui imposerait le traitement orthodontique.

On a vu que le traumatisme a été associé à la chronicité des DTM (tableau 4, article 1) ou à l'occurrence (tableau 4, article 2) et à la chronicité de la DMF (tableaux 7 et 8, article 2). Mais aucune association au DD n'a été notée (tableaux 2, 3 et 4, article 3).

Probablement, ces associations dépendent du type de traumatisme subi par la majorité des patients. Seligman et Pullinger (1996) ont noté que le traumatisme non causé par un accident de voiture a été associé au DD, contrairement au traumatisme causé par un accident de voiture.

Les sujets atteints de DD semblent être plus jeunes que les sujets atteints des autres sous-groupes (Lobbezoo-Scholte et collab., 1995 a, b). Certains signes de DD comme la douleur au niveau de l'ATM sont aussi plus fréquents chez les adultes jeunes (Lipton et collab., 1993). Le craquement au niveau de l'ATM est aussi plus fréquent chez les adultes jeunes, s'ils sont des femmes (Agerberg et Bergenholtz, 1989). Dans notre étude, les patients atteints de DD, comme dans le cas du groupe avec DMF, sont en majorité des femmes et des adultes jeunes. Cependant, on n'a pas trouvé que le risque de DD était plus élevé chez les femmes ou chez les patients plus jeunes (tableaux 2, 3 et 4, article 3).

Même si la majorité des patients atteints de DD sont, en général, d'un niveau socio-économique plus bas (tableau 1, article 3), le revenu familial et l'éducation n'ont pas été associés au risque de ce sous-groupe (tableaux 2, 3 et 4, article 3).

#### **4.4 La classification automatique des désordres temporo-mandibulaire et leurs facteurs associés**

Quatre groupes ont émergé avec l'utilisation de la méthode d'analyse de cluster. La description de chaque groupe est montrée aux tableaux 1, 2, 3 et 4 (article 4). Les groupes se distinguent par le type de signes, de symptômes, et par les interférences dans leur vie qu'entraîne leur condition. Le groupe 1, appelé *generalized joint-muscle-disorder disable* (7 % de l'échantillon) et le groupe 2, *localized joint-disorder enabled* (34 % de l'échantillon) tendent à rassembler les patients atteints de désordres articulaires et qui se distinguent par la gravité de la condition. Le groupe 1 a des douleurs plus intenses, moins fréquentes, mais de plus longue durée que le groupe 2. Divers muscles sont sensibles à la palpation musculaire, comme l'est l'ATM, dans le groupe 1, contrairement à ce qu'on observe dans le groupe 2 où la douleur localisée est plus fréquente. Le groupe 1 rassemble les sujets avec craquement de l'ATM à l'ouverture ou à la fermeture de la bouche, alors que le groupe 2 rassemble des cas où le bruit survient lors des deux mouvements de la mâchoire. La fréquence de la douleur au niveau de la tête, des épaules et des vertèbres lombaires du groupe 1 est supérieure à celle du groupe 2. Toutes ces différences peuvent probablement expliquer pourquoi les effets dans la vie quotidienne, et l'état de dépression et de tension sont plus prononcés chez les patients du groupe 1 que chez ceux du groupe 2. Même si aucune différence statistique n'a été notée entre les groupes en ce qui a trait à la durée des DTM, les patients du cluster 1 semblent souffrir plus longtemps du désordre que les patients du cluster 2. Il est intéressant de noter qu'en dépit de toutes les différences entre ces groupes le traitement le plus prescrit a été la plaque occlusale (cluster 1 (40 %) et cluster 2 (58 %)). En considérant toutes ces différences, on a suggéré que les patients du groupe 1 sont atteints d'un désordre plus généralisé, associé à des facteurs génétiques ou à une susceptibilité au désordre articulaire

: la majorité des patients de ce groupe ont le DD et ce désordre tend à être plus fréquent dans leur famille. Cependant, les patients du cluster 2 semblent avoir plus qu'une condition localisée, peut-être une condition associée à un traumatisme au niveau de l'ATM.

Le groupe III, *generalized muscle-disorder disable group* (43 % de l'échantillon), est caractérisé par une douleur plus persistante et intense, localisée principalement au niveau des muscles. Ce groupe présente des désordres plus généralisés au niveau musculaire, avec des douleurs secondaires au niveau du dos, des épaules et du cou, et aussi avec d'autres symptômes comme la nausée, la constipation et les étourdissements. Les patients de ce groupe ont rapporté être plus tendus que déprimés par leur condition et la majorité (69 %) ont cherché un traitement plus tôt. La majorité des patients ont reçu comme traitement une combinaison de médicaments comme la benzodiazépine ou les anti-inflammatoires et une plaque occlusale (21 %). Un nombre réduit (10 %) ont subi une psychothérapie.

Les patients du groupe IV, *non-pain-disable joint group* (14 % de l'échantillon) présentaient, dans leur majorité, une difficulté à ouvrir ou à fermer la bouche. La tension due à leur condition est une autre caractéristique de ce groupe.

Le serrement des dents combiné au grincement des dents, a été associé aux groupes 1 et 3 (tableau 8, article 4). Il est intéressant de remarquer que ces deux groupes sont justement ceux qui présentent une douleur musculaire et/ou articulaire plus généralisée. Ces résultats sont en accord avec nos premières études (article 2 et 3) qui ont trouvé que ces parafunctions sont associées à la DMF et au DD. L'absence de relation significative avec le serrement de dents sans grincement pourrait résulter de la taille réduite de l'échantillon dans ces analyses.

Les symptômes de dépression ont été associés aux groupes 1, 3 et 4 (tableau 8, article 4). Dans deux de ces trois groupes (cluster 1 et 3), les patients avaient plus d'interférences causées par la condition (tableau 3, article 4), et des facteurs psychologiques plus prononcés (tableau 6, article 4), depuis le début de leur condition. Ces résultats sont en accord avec ceux de Haythornthwaite et collaborateurs (1991) qui notent que la douleur est plus intense et les interférences dans la vie plus importantes chez les 37 sujets avec douleur chronique et déprimés que chez des 32 sujets avec douleur chronique mais non déprimés. La dépression a été déterminée par le *Research Diagnosis Criteria* et par le BDI.

Cependant, l'effet du symptôme d'anxiété a été associé spécifiquement au groupe 3. Ces résultats ne sont pas en accord avec notre étude précédente dans laquelle l'anxiété a été associée avec la DMF (tableau 5, article 3), mais aussi avec DD (tableau 5, article 3). En comparant cette dernière étude (article 4) avec les précédentes, on voit qu'une des causes de cette divergence pourrait être les différentes caractéristiques de ces groupes de sujets atteints de DTM.

Le traumatisme n'a été associé à aucun groupe (tableau 8, article 4). Contrairement à ce qui a été observé pour le DTM (tableau 4, article 1) et le DMF (tableaux 4, 7 et 8 article 2) et comme dans le cas du DD (tableaux 2 et 3, article 3). Cependant, le traitement orthodontique a continué d'être associé au groupe qui comportait le plus de désordres articulaires (groupe 2) (tableau 8, article 4), comme on avait noté pour l'association au DD (tableaux 2 et 3, article 3).

Von Korff et collaborateurs (1988) ont noté que les femmes avaient un risque plus élevé de douleur causée par les DTM. On a vu que le sexe féminin a aussi un risque plus élevé de chronicité des DTM (tableau 4, article 1) et de DMF (tableaux 6, 7 et 8, article 2). On note que le risque plus grand chez les femmes n'a pas été observé chez le groupe avec des douleurs musculaires et/ou articulaires plus généralisées, contrairement à ce à quoi on

s'attendait. Au contraire, la relation significative avec le sexe féminin a été associée au groupe 2, qui présentait une douleur plus localisée et qui rassemblait des patients ayant plus de douleur articulaire. Une des causes de ce désaccord pourrait être les différentes caractéristiques de ces groupes de sujets atteints de DTM. Ces deux groupes ont des désordres articulaires, mais le groupe 2 (article 4) est probablement plus homogène que le groupe des patients ayant un DD (article 3), et le désordre articulaire des patients qui le composent est probablement plus localisé. La prédominance du sexe féminin dans le groupe 2 pourrait s'expliquer par le dimorphisme sexuel au niveau du récepteur d'œstrogène au niveau de l'ATM (Abubaker, 1993). Les hormones sexuelles sont censées influencer les activités cellulaires associées au remodelage ou à la dégénérescence de l'ATM (Milam, 1995).

#### **4.5 Limitations de l'étude**

Comme les sujets atteints de DTM ont été sélectionnés dans deux cliniques dentaires, dont l'une est spécialisée pour le traitement des DTM, les patients pourraient représenter un groupe distinct des patients atteints de DTM trouvés dans la population. Par exemple, ces patients peuvent avoir plus souvent de la douleur et un niveau de dysfonctionnement plus élevé que les sujets trouvés dans la population (Crombie et Davies, 1998). Dans notre étude, d'une façon générale, les caractéristiques de la population sont semblables à celles de l'étude de Von Korff (1988), et Lobbezoo-Scholte (1995). Sauf que, dans notre étude, l'intensité de la douleur est plus grande et sa durée plus longue que dans l'étude de Von Korff (1988). Donc, les résultats de cette thèse seront plus applicables, surtout aux patients adultes avec DTM et DMF, chez qui la douleur est plus forte et fréquente. Aussi, les résultats notés pour le DD devront être appliqués aux désordres articulaires qu'accompagne la douleur et/ou à la limitation des mouvements de la mâchoire.

D'autres limitations de ce travail sont liées au type de données et aux analyses.

L'interprétation du rôle des facteurs associés au DD en tant que facteurs de risque doit être faite avec prudence, vu que les patients atteints de troubles chroniques n'ont pas été

séparés des cas aigus dans une autre analyse, comme on a fait dans le cas des DMF. Aussi, l'évaluation des facteurs dentaires en tant que facteur de risque des DTM est limitée parce qu'ils ont été analysés pour les DTM, et non pour leurs sous-groupes, à cause de la petite taille de l'échantillon. En outre, les symptômes psychologiques se rapportent à leur état psychologique des deux derniers jours. Donc, ils n'ont pas précédé les début des DMF ou DD. Aussi, cette étude n'a pas évalué les différents effets qui dépendent du type de traumatisme ou de traitement orthodontique.

La petite taille de l'échantillon limite certaines conclusions sur les facteurs de risque qu'on peut tirer en effectuant des comparaisons entre les cas incidents et prévalents, et surtout en effectuant des comparaisons entre l'étude dans laquelle les groupes sont classés par la classification automatique (article 4) et les autres études (article 1, 2 et 3).

Aussi, la petite taille de l'échantillon a limité la portée de la méthode de validation de la classification automatique, dans laquelle les variables extrinsèques (qui n'ont pas été utilisées dans la classification automatique) sont utilisées pour une comparaison entre un échantillon et toute la population. On discutera des facteurs qui ont influencé la puissance du test dans la section *Problèmes de puissance*.

Finalement, il faut reconnaître les limites de la méthode de classification automatique quant à la généralisation des résultats de cette thèse. Les groupes formés avec la méthode de cluster sont sensibles aux variables choisies pour la classification et à la méthode utilisée. Cependant, les groupes formés sont d'autant plus valides qu'ils comportent une utilité clinique.

## **4.6 Originalité de l'étude**

### **4.6.1 Étude sur les facteurs de risque**

Cette étude se différencie sur plusieurs points des autres études des DTM :

- Les patients atteints de DTM ont été sélectionnés dans une clinique dentaire spécialisée et dans une clinique généraliste, ce qui contribue à permettre la généralisation des résultats et à réduire les chances d'avoir observé une association dans un hôpital unique à cause du patron de référence de cet hôpital.
- On a utilisé une procédure pour réduire le biais de l'information. Ni les patients ni les dentistes n'étaient informés de l'objectif principal de l'étude. Les patients ont complété un questionnaire sur les facteurs de risque afin de réduire l'influence que l'investigateur pourrait avoir s'il les interrogeait verbalement. Et enfin, tous les patients ont été sélectionnés par la même dentiste.
- Les témoins ont aussi été sélectionnés dans la même clinique dentaire généraliste où les cas ont été choisis. Cette approche a contribué à réduire le risque de biais de sélection, parce qu'une partie de la population témoin semble venir de la même base que celle d'où les cas sont venus. Et aussi de biais d'information vu que les patients atteints de DTM et les témoins ont probablement reçu les mêmes informations sur les facteurs de risque.
- Un autre aspect particulier de notre étude est l'évaluation des facteurs de risque dans les sous-groupes de DTM, effectuée en considérant séparément les cas incidents et prévalents. Toutes ces analyses sont essentielles pour la détermination des facteurs de risque dans ce groupe hétérogène de désordres.
- L'association positive entre le traitement orthodontique et les DD ne semble pas être due au biais de sélection. Une justification pour cette affirmation est



**l'ignorance des patients et dentistes à propos de l'objectif principal de l'étude. Une deuxième raison, c'est que ces professionnels ne se basent pas, généralement, sur l'histoire de traitement orthodontique pour référer des patients qui ont un DD. Troisièmement, les patients ont été sélectionnés dans un centre non spécialisé dans les traitements orthodontiques pour adultes. Un biais associé à l'information sur le traitement orthodontique est possible, mais quand nous considérons toutes les précautions méthodologiques décrites auparavant, il nous semble que la probabilité de l'erreur est similaire pour les cas et les témoins.**

- On a estimé la force des associations, en contrôlant l'effet des autres facteurs de risque, contrairement à ce qu'ont fait la majorité des études, qui ont évalué l'association brute entre les facteurs de risque et les désordres. Aussi, la modification de l'effet de certains facteurs par la présence d'autres facteurs a été étudiée. Ce type d'analyse a contribué à clarifier le rôle de ces facteurs.**
- Comme notre étude a visé à identifier les facteurs de risque des DTM, on a considéré comme facteurs de risque possibles les facteurs qui ont précédé l'apparition des DTM, sauf dans le cas des facteurs psychologiques. De plus, comme il est difficile de connaître avec certitude le moment où débute le bruxisme, on a considéré comme patients exposés tous ceux qui ont rapporté ces habitudes avant ou au moment de l'apparition des DTM. La majorité des études précédentes n'ont pas cherché à déterminer si les facteurs de risque ont devancé le début de la maladie.**
- Finalement, une analyse des biais possibles dans les résultats de l'étude a été faite : les fréquences des divers types de bruxisme ont été comparées avec le nombre de dents usées; on a effectué une comparaison entre les fréquences du bruxisme et le nombre de dents usées chez les patients référés et non référés; la fréquence d'une autre habitude orale, c'est-à-dire l'utilisation de cure-dents a été**

évaluée; les effets sur l'association au bruxisme ont été évalués en fonction de la manière dont les patients ont reçu l'information sur ces habitudes; l'ajustement des variables de l'occlusion en fonction d'un traitement orthodontique antérieur est une autre originalité de cette étude.

#### **4.6.2 Classification automatique**

La méthode de classification automatique a une originalité spécifique et d'autres avantages que ceux dont on a déjà parlé dans la section précédente:

- Cette étude est une des premières à grouper les patients atteints de DTM selon divers axes prioritaires pour distinguer les divers groupes de DTM : les caractéristiques des signes, les symptômes, la présence de douleur secondaire et les dérangements causés par la condition, aspects fondamentaux de la douleur chronique (Turk et Rudy, 1990; Dworkin et collab 1992; Lund, 1992).
- Dans la méthodologie, la similarité entre les sujets a été mesurée avec le coefficient de *Gower*. Ce coefficient est nécessaire quand les variables utilisées pour la classification automatique ont des échelles différentes (Gower, 1971). La similarité entre les sujets ne semble pas être biaisée par une différence entre les échelles quand le coefficient de Gower est utilisé, contrairement à ce qui se passe quand la distance Euclidienne est utilisée.
- Cette étude a utilisé la méthode de *Ward* (annexe III) comme méthode de classification automatique. Cette méthode est considérée comme la meilleure méthode de cluster pour obtenir la structure sous-jacente, surtout quand les clusters se chevauchent et qu'ils ont des tailles similaires (Everitt, 1993; Milligan et Coper, 1987). Il est important de signaler que presque toutes les études passées ont utilisé des méthodes de cluster par partition (*K-means cluster analysis*), où il faut choisir le nombre de clusters au début de l'analyse (Butterworth et Deadorff,

1987; Rudy et collab., 1989; Schulte et collab., 1993; Suvinen et collab., 1997 - a). Cependant, cette méthode est toujours limitée par la difficulté de choisir le nombre initial de clusters, ce qui peut fausser le résultat (Everitt, 1993).

- Le choix du nombre de clusters dans notre étude n'a pas été arbitraire mais a été basé d'abord sur la comparaison des indications du nombre de clusters par les statistiques *pseudo F* et *pseudo  $t^2$*  (annexe IV) et aussi sur la concordance des structures de clusters avec deux, trois ou quatre groupes, obtenue par la méthode *Ward* et la méthode l'association moyenne (annexe V).
- Plusieurs auteurs (Butterworth et Deadorff 1987; Schulte et collab., 1993; Suvinen et collab.- a, 1997) soulignent l'arbitraire potentiel des solutions proposées par les méthodes de regroupement en clusters. Cette étude, cependant, a évalué la stabilité des solutions obtenues en comparant deux méthodes différentes de classification automatique, la méthode de *Ward* et *méthode de l'association moyenne*, à l'aide de coefficients recommandés : l'*adjusted Rand* (Milligan et Schilling, 1985), et le coefficient de *Cramer V* (annexe V).

## **4.7 Biais potentiels de l'étude**

### **4.7.1 Biais de sélection**

La majorité des patients atteints de DTM dans cette étude sont des patients référés aux cliniques. Si les médecins ou dentistes avaient référé ces patients parce qu'ils présentaient un des facteurs de risque étudiés, un effet significatif serait noté ou surestimé. Cette possibilité ne peut pas être ignorée dans cette étude, particulièrement dans les analyses des effets du bruxisme. Toutefois, la possibilité de ce biais nous semble faible vu que ceux des patients atteints de DTM qui ont été référés et qui serrent et/ou grincent des dents ne sont significativement plus nombreux que ceux qui ne sont pas référés et qui, eux aussi, serrent et/ou grincent des dents (voir l'article 1). Aussi, cette suggestion est

appliquée vue la différence non significative entre le nombre moyen de dents avec des usures dentaires des patients avec les DTM référés et non référés (voir l'article 1).

Probablement, certains aspects méthodologiques ont diminué la probabilité de ce genre de biais : l'objectif de l'étude n'a pas été clairement expliqué aux professionnels de la santé; les patients atteints de DTM ont aussi été sélectionnés dans une clinique non spécialisée où il y a un nombre de patients non référés; les témoins ont été sélectionnés dans une des cliniques où les cas étaient sélectionnés, ce qui pourrait donner la chance des témoins d'être aussi référés s'ils avaient le facteur de risque en question.

Comme les cas ont été sélectionnés dans deux cliniques différentes et les témoins seulement dans une de ces cliniques, il est possible que les témoins ne représentent pas la même base que celle où les cas ont été choisis. Il faut remarquer qu'un facteur qui influence le comportement de recherche de soins médicaux (*health care seeking behavior*) affectera la sélection des sujets dans des cliniques différentes. Étant donné que ceci pourrait être à l'origine d'un biais potentiel, des recherches supplémentaires ont été effectuées afin de vérifier des différences socio-démographiques possibles, relatives au genre, à l'âge, à la race, au niveau d'éducation et au revenu familial, entre les populations de référence des cliniques dentaires des hôpitaux. Des différences ont été notées en regard de l'éducation ( $P = 0.04$ ). Comme toutes ces variables socio-démographiques ont été contrôlées des régressions logistiques, la probabilité d'avoir un biais résiduel associé à ces différences est faible. Cependant, il n'est pas exclu que ce contrôle des variables potentiellement confondantes ait résulté en un ajustement imparfait suite à l'opération de catégorisation des variables de confusion (Rothman et Greenland, 1998). Il est naturellement toujours possible qu'un biais résiduel soit présent, dû à l'absence de contrôle de variables confondantes non identifiées.

Comme les témoins étaient eux aussi sélectionnés dans une clinique dentaire, ils pourraient avoir d'autres conditions dentaires capables de causer une sous-estimation du risque. Même si les sujets avec des problèmes de mobilité dentaire grave ont été exclus de

l'étude, il y a quand même des patients avec des problèmes de mobilité et de sensibilité dentaires, ce qui pourrait expliquer le grand nombre de patients qui ont rapporté des grincements de dents.

Les patients atteints de DTM chroniques qui avaient subi un accident auraient pu chercher un traitement plus souvent et, conséquemment, avoir plus de chances d'être sélectionnés pour l'étude, ce qui aurait amené une surestimation de l'effet du traumatisme. Toutefois, comme le traumatisme pourrait aussi amener d'autres problèmes de santé buccale qui, à leur tour, amèneraient souvent le patient à la clinique dentaire pour y recevoir des traitements tels que la mise de prothèses et d'implants, la surestimation de l'effet du traumatisme nous semble peu évidente.

#### **4.7.2 Biais d'information**

Des erreurs dans les informations fournies par les questionnaires sont possibles en tout temps. Étant donné la méthodologie utilisée dans notre étude, il nous semble plausible que la probabilité d'une erreur d'information soit semblable chez les patients atteints de DTM et les témoins, particulièrement dans les analyses de cas incidents. Cependant, comme des patients atteints de DTM peuvent se souvenir davantage de leur comportement parce qu'ils sont plus préoccupés par leur condition que les témoins, l'effet d'un facteur de risque pourrait être surestimé. Il est possible que ce biais de mémoire soit plus accentué dans les analyses des cas-prévalents que dans celles des cas-incidents, parce qu'il pourrait y avoir une plus grande différence entre les informations fournies par les sujets qui souffrent de DTM et les informations fournies par les témoins lorsque la condition est de plus longue durée. Cette possibilité devra être considérée, particulièrement pour l'analyse du bruxisme.

Aussi, des patients atteints de DTM pourraient avoir plus de chance d'être informés par leur dentiste que les sujets témoins, ce qui pourrait aussi amener à surestimer l'effet d'un facteur de risque, particulièrement du grincement des dents, comme l'a suggéré Marbach

(1990). Cependant, comme les témoins aussi étaient sélectionnés dans une clinique dentaire, ils pourraient avoir été informés de ces habitudes parafunctionnelles comme les patients-cas, ce qui pourrait diminuer la possibilité d'un biais différentiel. C'est peut-être pour cette raison que la fréquence du grincement des dents dans le groupe témoin a été supérieure à la fréquence chez les sujets cas.

Une erreur de classification des facteurs psychologiques est aussi possible, même avec une bonne consistance interne entre les items anxiété et dépression (voir l'article 2 et 3). Les patients pourraient exagérer certains symptômes de dépression ou d'anxiété pour attirer davantage l'attention de l'investigateur; ou parce qu'ils s'attendaient à une compensation financière en raison de leur condition, ce qui augmenterait l'effet en rapport avec ce facteur. Cependant, comme les patients ignoraient l'hypothèse à l'étude, et comme les témoins pouvaient aussi s'attendre à une compensation en raison de leurs problèmes dentaires, l'idée d'un biais non différentiel nous semble plus plausible. Les patients atteints de symptômes de dépression pourraient aussi nier plus fréquemment le bruxisme ou en être plus souvent inconscients que les sujets moins déprimés. Cependant, on n'observe pas de différence significative entre la fréquence des sujets avec des symptômes de dépression à un degré élevé qui nient ces habitudes (31 %) et celle des patients ayant un degré similaire des symptômes de dépression et qui serrent et grincent des dents (29 %). Aussi, il est difficile de comprendre pourquoi ce serait précisément dans le groupe témoin que les sujets déprimés auraient une tendance à nier.

Aussi, comme le SCL-90R a été utilisé pour mesurer les symptômes psychologiques des patients, et que cet instrument ne mesure que les symptômes présents, on ne peut pas inférer que ces symptômes ont précédé le début des DTM. La relation entre les facteurs psychologiques et les DMF peut être une conséquence de leur condition.

Un des biais de classification possibles dans notre étude peut être attribué à la fusion des groupes de patients des classifications II et III imposée par le nombre réduit de sujets

dans chaque catégorie. Cependant, la force des associations des RC n'indique pas de biais (0,98 et 0,69, respectivement). Des études postérieures, avec un plus grand nombre de sujets, permettront de mieux préciser les classes de l'occlusion pour chaque type de DTM.

Même si notre étude a classifié les sujets atteints de DTM avec des critères rigoureux, comme le critère de LeResche et Von Korff (1992), et il a aussi inclus d'autres symptômes (ex. : la douleur et la restriction des mouvements de la mâchoire), il pourrait y avoir des erreurs de classification de la maladie. En particulier, des patients atteints de DD pourraient être plus souvent classés dans le groupe témoin, vu que le nombre d'erreurs de classification peut être considérable (Yatani et collab., 1998 a, b). Par ailleurs, le nombre de faux positifs doit être apprécié chez les sujets atteints de DMF, étant donné que leur diagnostic est basé sur des signes et symptômes qui se trouvent dans d'autres conditions médicales telles que le cancer.

Finalement, il faut souligner que la classification automatique n'est pas indépendante du biais théorique, comme le signale Turk et Rudy (1990). Les groupes formés dépendent des variables jugées importantes et incluses dans l'analyse. Il faut encore faire remarquer que cette étude est limitée dans la généralisation des résultats, vu que les patients ont été sélectionnés dans des cliniques dentaires : une clinique spécialisée dans les DTM et une autre qui ne l'était pas. Conséquemment, les patients choisis pour cette étude peuvent avoir des conditions associées aux motifs de leurs références.

#### **4.8 La signification clinico-thérapeutique des résultats et les études futures**

La classification automatique a permis de distinguer entre quatre groupes de sujets atteints de DTM selon les caractéristiques de leurs signes et symptômes, les interférences dans leur vie et la condition psychologique causée par la condition. On a vu clairement comment les groupes 1, 2 et 4 de sujets atteints de désordres articulaires se distinguent en fonction de ces facteurs. Donc, il faut diagnostiquer la condition de tous les patients en

utilisant plus que la présence des signes cliniques et radiographiques de l'ATM. Les différences entre ces patients sont trop grandes pour qu'on puisse leur prescrire à tous une même approche thérapeutique, comme un anti-inflammatoire et une diète molle.

L'identification des facteurs associés à l'occurrence et à la chronicité des DTM et de leurs sous-groupes permettra aux dentistes et aux médecins d'agir d'une façon susceptible de réduire la chronicité des DTM, par exemple par la prévention du bruxisme quand le désordre n'est pas encore chronique. Les chercheurs pourront voir si la prévention de ces facteurs pourrait diminuer la fréquence des sous-groupes de DTM chroniques. Cependant, il faut d'abord déterminer quelles thérapeutiques sont les plus efficaces pour la prévention secondaire. Il est important de rappeler qu'il faut déterminer le traitement le plus approprié pour chaque sous-groupe de DTM.

Les informations de cette thèse pourront aussi enrichir la connaissance des facteurs de risque et des facteurs associés à la chronicité des DTM et, par conséquent, améliorer les informations données aux patients, ce qui pourrait aider le patient à se traiter lui-même.

Aussi, d'autres recherches épidémiologiques pourront être envisagées pour mieux comprendre l'étiologie des sous-groupes des DTM :

- Identifier d'autres facteurs comme des virus, des conditions organiques, génétiques qui seraient associés aux sous-groupes de DTM et qui pourraient modifier l'effet du bruxisme.
- Étudier l'effet des hormones sur les sous-groupes de DTM et leur influence sur les facteurs associés à la chronicité de la condition.



- Évaluer l'impact du serrement et du grincement des dents sur la sensibilité périphérique portant sur les sujets qui ont ces désordres pendant moins de six mois.
- Procéder à un *path analysis* pour étudier les associations entre les sous-groupes de DTM et tous les autres facteurs notés dans cette thèse et d'autres facteurs dont on a postulé dans la littérature qu'ils étaient aussi des facteurs de risque.

#### **4.9 L'hétérogénéité et la puissance du test**

Dans notre étude, certains effets ne sont pas statistiquement significatifs. Cette absence de résultats significatifs peut être une conséquence de la faible puissance de l'étude qui découle de l'hétérogénéité de l'échantillon. Cette suggestion est basée sur l'observation que le serrement des dents sans grincement (tableau 4, article 1) n'a pas été associé avec la chronicité des DTM, même avec un nombre plus élevé de patients que dans les analyses des facteurs associés à la chronicité des DMF (tableaux 6, 7 et 8 article 2), un groupe plus homogène. Un argument similaire s'applique à l'absence de relation notée entre le traumatisme et les DTM (tableau 4, article 1) dans le cas des DMF (tableaux 6, 7 et 8 article 2).

Il est possible aussi que l'hétérogénéité qui résulte de l'inclusion de cas incidents et prévalents, diminue la puissance du test quand le facteur de risque n'est associé qu'à l'occurrence ou à la chronicité de la condition. Cette hypothèse pourrait être appliquée surtout aux analyses des facteurs de risque pour les DD.

Finalement, l'hétérogénéité du groupe pour ce qui est du type de traumatisme pourrait aussi contribuer à diminuer la puissance du test, vu que cette hétérogénéité inclura d'autres traumatismes non associés aux DTM dans le groupe des témoins, diminuant ainsi la différence de fréquence du traumatisme entre les deux groupes (cas et témoins).

Une condition buccale de certains témoins, si associée au bruxisme ou à un traumatisme, pourrait diminuer ainsi la différence qui existe entre les fréquences de ces facteurs entre les cas et les témoins. Étant donné la fréquence plus élevée de grincement sans le serrement chez le groupe témoin, il est possible que des témoins soient venus à la clinique dentaire pour des traitements dentaires reliés à leur grincement des dents.

Le petit nombre de cas, particulièrement dans l'analyse des facteur de risque pour l'occurrence des DMF et dans l'analyse des facteurs de risque pour les clusters; et aussi la basse fréquence du grincement de dents sans serrement sont d'autres facteurs qui pourraient avoir collaborer pour que certains effets ne sont pas statistiquement significatifs dans notre étude.

#### **4.10 Causalité**

##### **4.10.1 Désordres articulaires localisés**

Même si l'établissement de modèles pour le DD et la DMF est une tâche complexe, on essaiera de le faire ici. Les facteurs traumatiques localisés, comme le serrement et le grincement des dents, un traitement orthodontique et un type spécifique de traumatisme pourraient amener des changements articulaires comme ceux qui ont été observés par Peltola et collaborateurs (1996) et Kuboki et collaborateurs (1996), changements qui entraîneraient le DD. Comme l'ATM est considérée comme hautement adaptée au stress (Milan et collab., 1995), le serrement des dents ou le grincement des dents, pris séparément, ne sont probablement pas des traumatismes suffisants pour causer le DD. La constitution des sujets, qui inclut la condition physique, les facteurs génétiques, la présence d'autres maladies ou de susceptibilités à certaines maladies comme des maladies articulaires, pourrait aussi contribuer à cette condition (figure 1).

##### **4.10.2 Désordres articulaires généralisés**

Dans la figure 2. on décrit certains facteurs qui pourraient interagir entre eux, pour causer les désordres articulaires généralisés. Un de ces facteurs est la constitution des sujets,

telle que décrite pour le désordre localisé. Une altération du système immunitaire, comme on l'a suggéré pour la douleur chronique (Haythornthwaite et collab., 1991), pourrait aussi augmenter le risque de ces désordres.

Les facteurs psychologiques, comme la personnalité, le stress psychologique et la capacité de faire face aux problèmes, pourraient aussi jouer un rôle. Cependant, on a suggéré que ces effets seront plus importants pour la chronicité de la condition. Ces facteurs pourraient probablement survenir comme conséquences des désordres articulaires dont la persistance pourrait alors contribuer à la chronicité de la condition à cause d'une boucle de rétroaction positive. Par cette boucle, la douleur pourrait aussi contribuer à la généralisation des désordres, particulièrement des désordres musculaires.

Le bruxisme comme on l'a suggéré pour le désordre localisé, pourrait amener des changements articulaires, en augmentant le risque de ces désordres. Ces parafunctions pourraient aussi contribuer à la diminution du seuil de la douleur sous pression, comme on l'a noté chez les patients atteints de douleur chronique (Kosek, 1996).

#### **4.10.3 Douleur myofasciale**

Certains facteurs pourraient interagir entre eux pour causer la DMF (figure 3). Des facteurs socio-démographiques pourraient augmenter le risque des DMF. Ces facteurs, comme le chômage, un revenu bas et un manque d'instruction, nous semblent mener à certains comportements et/ou de parafunctions, ou à de facteur psychologique qui à leur tour contribuent aussi aux DMF.

Facteurs génétiques, la présence d'autres maladies comme l'asthme, la fibromyalgie et de susceptibilités à certaines douleurs chroniques pourraient aussi d'une façon directe ou indirecte collaborer aux DMF. Une altération du système immunitaire, comme on l'a suggéré pour la désordre articulaire généralisé, pourrait aussi augmenter le risque de DMF.

Les facteurs psychologiques comme la personnalité, le stress psychologique et la capacité de faire face aux problèmes pourraient aussi jouer un rôle dans la DMF, directement ou indirectement (Rudy, 1990). Ces facteurs pourraient contribuer au serrement ou au grincement des dents, et par la suite à la DMF. Ou peut-être y a-t-il un autre mécanisme : la sécrétion de neurotransmetteurs comme la sérotonine (Magni, 1987). Ou encore par l'intermédiaire du système immunitaire, comme il a été suggéré pour la douleur chronique (Haythornthwaite et collab., 1991; Cohen et collab., 1998).

Même si le rôle des contractions musculaires dans les douleurs chroniques n'est pas clair (Kosek, 1996), il est possible que les contractions musculaires puissent être associées à la diminution du seuil de la douleur sous pression, comme on l'a noté chez les patients atteints de douleur chronique (Kosek, 1996). Le seuil de la douleur, comme celui de la pression, semble être réduit chez les patients atteints de DTM (Ohrbach et Gale, 1989; McMillan et Blasberg, 1994; Reid et collab., 1994). Par ailleurs, en raison de la neuroplasticité, la persistance du serrement ou du serrement-grincement des dents, après le début de la douleur, même avec une amplitude plus basse de contraction musculaire, contribuerait à la douleur chronique en stimulant de façon persistante les nocicepteurs, augmentant ainsi l'hypersensibilité, ce qui pourrait concourir aussi à la DMF (Ohrbach et collab., 1998). Cette hypothèse est en accord avec le modèle de la douleur chronique qui postule que la persistance de l'activation des nocicepteurs et mécanorécepteurs pourrait contribuer à la sensibilisation des neurones au niveau de la moelle épinière (Mense, 1991; Cohen, 1996). D'autres facteurs interagissent probablement avec le serrement des dents pour augmenter le risque de DMF, tels que la constitution physique et/ou l'association des facteurs hormonaux ou psychologiques.

Il est possible que la relation entre le bruxisme et les facteurs psychologiques ne soit pas directement lié à la personnalité par le stress psychologique ou la façon de faire face aux problèmes. Cette hypothèse pourrait expliquer pourquoi, lorsque l'on considère les résultats de notre étude, on note que le serrement des dents est plus associé aux facteurs

psychologiques dans les cas prévalents que dans les cas incidents. Il est possible qu'avec la persistance de la condition, les sujets atteints de DTM, en particulier dans le cas de la DMF, pourraient devenir plus préoccupés par leur condition. Conséquemment, ils auraient plus de mal à réduire leur tension émotionnelle, ce qui pourrait contribuer à augmenter la fréquence (ou la durée) des parafunctions tels que le serrement des dents, comme le suggèrent Turk et collaborateurs (1995). Ceci pourrait mieux expliquer la forte relation entre les facteurs psychologiques et le serrement des dents en ce qui a trait aux désordres chroniques.

Finalement, une fois la douleur déclenchée, la douleur et la dysfonction pourraient contribuer à la chronicité de la condition par les changements physiologiques causés par la douleur. La douleur pourrait aussi augmenter le stress psychologique, la dysfonction, les comportements négatifs et les parafunctions, ce qui contribuerait à la DMF en créant ainsi une boucle de rétroaction positive. Et peut-être le DD pourrait-il lui aussi contribuer à cette boucle.

**CHAPITRE V**

**CONCLUSIONS**

Cette thèse a discuté les problématiques liées à l'identification des facteurs associés aux DTM et à la classification de ces désordres.

Les articles inclus dans cette thèse démontrent que le serrement des dents, une habitude parafunctionnelle, est associé aux DTM. Plus spécifiquement, cette parafunction est un facteur de risque des DMF qui nous semble aussi contribuer à leur chronicité. Même si le serrement des dents apparaît comme un facteur de risque plus fort pour les DMF, le risque pour les DD semble augmenter lorsque le serrement est combiné au grincement des dents.

L'anxiété et la dépression se trouvaient plus liées à la DMF et au DD généralisé qu'au DD localisé. Ces relations peuvent être associées à l'occurrence, à la chronicité de la condition ou en être des conséquences de ces désordres.

Les facteurs psychologiques ne semblent pas avoir la même relation avec le bruxisme; l'anxiété paraît plutôt liée positivement au serrement des dents que la dépression. Cette relation ne nous semble pas être linéaire. En d'autres termes, l'augmentation de l'anxiété ne mène pas toujours au serrement des dents.

Le risque des DD semble être associé aux traumatismes localisés, par exemple, survenus lors des traitements orthodontiques. Il faut préciser que les traitements orthodontiques peuvent représenter d'autres facteurs non-inclus dans les analyses.

Le sexe féminin possède des caractéristiques qui semblent être associées surtout aux DD localisés ou aux DMF. Ces relations ne semblent pas liées à l'utilisation de la clinique dentaire, ni aux facteurs psychologiques.

Même si aucune association significative n'ait été notée entre l'âge, et les DMF ou le DD, il nous semble que les classes d'âge correspondant aux jeunes sont associées au DD.

Il serait cependant important de mentionner que tous les résultats des articles dans cette thèse devront être généralisés aux sujets atteints de DTM qui ont des douleurs plus fréquentes, et/ou plus intenses.

Aussi, cette étude a distingué les différents sous-groupes de DTM, grâce à la méthode de classification automatique. Cette méthode de classification a permis de regrouper les patients atteints de DTM en fonction des différences qui existent entre les caractéristiques de leurs signes et symptômes, et les interférences causées par la condition. On peut noter que, d'après la classification automatique, les patients groupés dans la catégorie des désordres musculaires et articulaires peuvent se différencier entre eux, par rapport aux facteurs psychologiques associés aux désordres, aux caractéristiques de la douleur, et aux interférences amenés par ces désordres. Cette classification plus homogène nous semble aussi contribuer à clarifier les facteurs de risque dans chaque groupe de DTM. Toutes ces différences pourront avoir un impact sur la prescription d'un traitement.

Il faut que les études épidémiologiques des DTM suivent des protocoles plus rigoureux pour prévenir ou contrôler les biais dans les estimatives des facteurs de risque. Aussi, les études basées sur la classification automatique doivent utiliser des éléments adéquats, y compris le choix de variables pertinentes, des mesures de similarité, la méthode de classification et de validation.

Lors des prochaines études, l'identification des facteurs associés à l'occurrence et la chronicité des DTM devra être poursuivie séparément pour chaque sous-groupe de DTM, afin d'éviter des interprétations erronées. Aussi, les études futures devraient donner suite à la méthodologie présentée dans cette thèse, en combinant l'analyse de régression logistique avec la méthode de classification automatique pour l'identification plus adéquate des facteurs de risque des DTM.



**Les résultats de cette étude épidémiologique ont contribué à enrichir les connaissances sur l'étiologie des DTM, et leurs sous-groupes, un domaine riche en divergences. Ces résultats suggèrent de nouveaux cheminements pour la recherche étiologique.**

**Enfin, l'interaction entre divers champs de recherche fondamentaliste et épidémiologique nous semble essentielle pour la clarification des facteurs associés aux DTM.**

## BIBLIOGRAPHIE

- Abubaker AO, Raslan WF, Sotereanos GC (1993). Estrogen and progesterone receptors in temporomandibular joint discs of symptomatic and asymptomatic persons: a preliminary study. *J Oral Maxillofac Surg* 51:1096-1100.
- Agerberg G, Bergenholtz A (1989). Craniomandibular disorders in adult populations of West Bothnia, Sweden. *Acta Odontol Scand* 47:129-140.
- Aldenderfer MS, Blashfield RK (1984). Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Cluster Analysis, Sage Publication.
- American Academy of Orofacial Pain (1996). Okeson JP (éd). Orofacial Pain. Guidelines for Assessment, Diagnosis and Management. Chicago, MI: Quintessence.
- Bailey JO, Rugh JD (1980). Effect of occlusal adjustment on bruxism as monitored by nocturnal EMG recordings. *J Dent Res* 59:317.
- Banasik P M, Laskin DM (1969). Experimental induction of bruxism by electrical stimulation of major muscles of mastication. *J Dent Res* 48: 409.
- Beaton RD, Egan KJ, Nakagawa-Kogan H, Morrison KN (1991). Self-reported symptoms of stress with temporomandibular disorders: comparisons to healthy men and women. *J Prosthet Dent* 65:289-293.
- Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J (1961). An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 4:561-571.
- Bowley JF, Gale EN (1987). Experimental masticatory muscle pain. *J Dent Res* 66:1765-1769.

- Brooke RI, Stenn PG, Mothersill KJ (1977). The diagnosis and conservative treatment of myofascial pain dysfunction syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 44:844-852.
- Burgess JA, Kolbinson DA, Lee PT, Epstein JB (1996). Motor vehicle accidents and TMDs: Assessing the relationship *JADA* 127:1767-1772.
- Bush FM, Whitehill JM, Martelli MF (1989). Pain Assessment in Temporomandibular Disorders. *J Craniomand Practice* 7:137-143.
- Butterworth JC, Deardorff WW (1987). Psychometric Profiles of Craniomandibular Pain Patients: Identifying Specific Subgroups. *J Craniomand Practice* 5:226-232.
- Cacchiotti DA, Plesh O, Bianchi P, McNeill C (1991). Signs and Symptoms in Samples with and without Temporomandibular Disorders. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 5:167-172.
- Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Curran SL, Anderson D (1993). Comparison of Psychologic and Physiologic Functioning Between Patients with Masticatory Muscle Pain and Matched Controls. *J Orofacial Pain* 7:15-22.
- Carlson CR, Reid, KI, Curran SL, Studts J, Okeson JP, Falace D, Nitz A, Bertrand PM (1998). Psychological and physiological parameters of masticatory muscle pain. *Pain* 76:297-307.
- Carlsson GE, LeResche, L (1995). Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA. (éds). Epidemiology of Temporomandibular Disorders. *Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions*. Seattle, WA: IASP Press, pp. 211-226.
- Cecere F, Ruf S, Pancherz H (1996). Is Quantitative Electromyography Reliable? *J Orofacial Pain* 10:38-47.
- Christensen JF (1983). Life event perception scale. Portland, Ore.

- Christensen LV (1981). Jaw muscle fatigue and pains induced by experimental tooth clenching. A review. *J Oral Rehabil* 8:27-36.
- Clark GT, Rugh JD, Handelman SL (1980). Nocturnal masseter muscle activity and urinary catecholamine levels in bruxers. *J Dent Res* 59:1571-1576.
- Clark GT, Adler RC (1985). A critical evaluation of occlusal therapy: occlusal adjustment procedures. *JADA*: 743-750.
- Clark GT (1991). Etiologic theory and the prevention of Temporomandibular Disorders. *Adv Dent Res* 5:60-66.
- Clark GT, Adler RC, Lee, JJ (1991). Jaw pain and tenderness levels during and after repeated sustained maximum voluntary protrusion. *Pain* 45:17-22.
- Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K (1997). The validity and utility of disease detection methods and of occlusal therapy for temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83:101-106.
- Cohen ML (1996). James N. Campbell (éd). Arthralgia and Myalgia. Pain 1996 - An Updated Review. International Association for the Study of pain, pp. 327-337.
- Cohen P, Pine DS, Must A, Kasen S, Brook J (1998). Prospective Associations between Somatic Illness and Mental Illness from Childhood to Adulthood. *Am J Epidemiol* 147:232-239.
- Comité OMS d'experts (1992). Progrès récents en santé bucco-dentaire. Organisation Mondiale de la Santé, Suisse.
- Costen JB (1934). A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. *Ann Otol* 43:1-15.
- Crombie IK, Davies HTO (1998). Selection bias in pain research. *Pain* 74:1-3.

- Curran SL, Carlson CR, Okeson JP (1996). Emotional and Physiologic Responses to Laboratory Challenges: Patients with Temporomandibular Disorders Versus Matched Control Subjects. *J Orofacial Pain* 10:141-150.
- Dahlstrom JR, Carlsson SG, Gale EEN, Jansson TG (1985). Stress-induced muscular activity in mandibular dysfunction: Effects of biofeedback training. *J Behav Medicine* 8:191-200.
- De Laat A (1997). Facteurs étiologiques dans les troubles et l'algie temporo-mandibulaires. *Rev Belge Méd Dent* 52:115-123.
- Derogatis LR, Spitzer PA (1977). Confirmation of the dimensional structure of the SCL-90: A study in construct validation. *J Clin Psychol* 33:981-989.
- Donaldson D, Kroening, R (1979). Recognition and treatment of patients with chronic orofacial pain. *JADA* 99:961-966.
- Dworkin SF, LeResche L, Derouen T (1988). Reliability of clinical measurement in temporomandibular disorders. *Clin J Pain* 4: 88-99.
- Dworkin SF, LeResche L, Derouen T, Von Korff M (1990). Assessing clinical signs of temporomandibular disorders: Reliability of clinical examiners. *J Prosthet Dent* 63: 574-579.
- Dworkin SF, LeResche L (1992). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 6:301-355.
- Dworkin SF, LeResche, L (1993). Temporomandibular Disorder Pain: Epidemiologic Data. *APS Bulletin*, April/May. 12-13.
- Dworkin SF, Massoth DL (1994). Temporomandibular disorders and chronic pain: Disease or illness? *J Prosthet Dent* 72:29-38.

- Engel GL (1962). *Psychological development in health and disease*. Philadelphia, PA: Saunders.
- Epstein JB (1992). Temporomandibular disorders, facial pain and headache following motor vehicle accidents. *J Can Dent Assoc* 58:488-495.
- Everitt BS (1993). *Cluster Analysis*. London: Edward Arnold.
- Eversole LR, Stone CE Matheson D, Kaplan H (1985). Psychometric profiles and facial pain. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 60:269-274.
- Eysenck HJ (1959). *A Manual of the Maudsley Personality Inventory*. University of London Press.
- Flor H, Turk D (1989). Psychophysiology of chronic pain patients: do chronic pain patients exhibit symptom-specific psychophysiological responses? *Psychol Bull* 105:215-259.
- Flor H, Birbaumer N, Schulte W, Roos R (1991). Stress-related electromyographic responses in patients with chronic temporomandibular pain. *Pain* 46:145-152.
- Fortin MF, Coutu-Wakulczyk G (1985). Validation et normalisation d'une mesure de sante mentale le SCL-90-R. Universite de Montréal, Montréal.
- Freidman M, Rosenman RH (1974). *Type A behaviour and your heart*. New York: Alfred Knopf.
- Fricton JR, Schiffman E (1987). The Craniomandibular Index: Validity. *J Prosthet Dent* 58:222-228.
- Fricton JR, Kroening RJ, Hathaway KM (1988). *TMJ and Craniofacial Pain: Diagnosis and Management*. St. Louis, LA: Ishiyaku, EuroAmerica Inc.

- Gallagher RM, Marbach JJ, Raphael KG, Dohrenwend BP, Cloitre, M (1991). Is major depression comorbid with temporomandibular disorders and dysfunction syndrome? A pilot study. *Clin J Pain* 7:219-225.
- Gatchel RJ, Garofalo JP, Ellis E, Holt C (1996). Major Psychological Disorders in Acute and Chronic TMD: An initial examination. *JADA* 127:1365-1374.
- Glaros AG, Glass EG, McLaughlin L (1994). Knowledge and beliefs of dentists regarding temporomandibular disorders and chronic pain. *J Orofacial Pain* 8:216-222.
- Glaros AG, Glass EG, Brockman D (1997). Electromyographic Data from TMD Patients with Myofascial Pain and from Matched Control Subjects: Evidence for Statistical, not Clinical, significance. *J Orofacial Pain* 11:125-129.
- Goldberg D, Williams P (1988). A user's guide to the General Health Questionnaire. Windsor: NFER- Nelson.
- Goulet JP, Montplaisir JY, Lund JP, Lavigne GJ (1992). Relations entre les habitudes parafunctionnelles, le stress et les symptômes temporomandibulaires. 9<sup>ème</sup> Colloque de l'Association internationale francophone de recherche odontologique (AI.FR.O.) - Comptes Rendus, Université de Montréal, Faculté de médecine dentaire. Méridien, pp. 139-144.
- Goulet JP, Lund JP, Montplaisir J, Lavigne G (1993). Daily clenching, nocturnal bruxism, and stress and their association with TMD symptoms. *J Orofacial Pain* 7:120.
- Goulet JP, Lavigne GJ, Lund JP (1995). Jaw pain prevalence among French-speaking Canadians in Quebec and related symptoms of temporomandibular disorders. *J Dent Res* 74:1738-1744.

- Goulet JP, Lavigne GL, Brodeur JM, Olivier M, Payette M, Benigeri M (1996). Temporomandibular Disorders in Adults between 35-44 years old. *J Dent Res* 75: 217.
- Gower JC (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics* 24:857-872.
- Greene CS, Olson RE, Laskin DM (1982). Psychological factors in the etiology, progression, and treatment of MPD syndrome. *JADA* 105:443-448.
- Harness DM, Donlon WC, Eversole LR (1990). Comparison of clinical characteristics in myogenic, TMJ internal derangement and atypical facial pain patients. *Clin J Pain* 6:4-17.
- Hataway S, McKinley J (1967). The Minnesota Multiphasic Personality Inventory Manual. New York, NY: Psychological Corp.
- Haythornthwaite JA, Sieber WJ, Kerns R (1991). Depression and chronic pain experience. *Pain* 46:177-184.
- Heise AP, Laskin DM, Gervin AS (1992). Incidence of temporomandibular joint symptoms following whiplash injury. *J Oral Maxillofac Surg* 50:825-828.
- Hutchins MO, Skjonsby HS, Brazeau GA, Parikh UK, Jenkins RM (1995). Weakness in Mouse Masticatory Muscles by Repetitive Contractions with Forced Lengthening. *J Dent Res* 74:642-648.
- Isberg A, Hagglund M, Paesani D (1998). The effect of age and gender on the onset of symptomatic temporomandibular joint disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:252-257.
- Jackson D (1976). Jackson, D (éd). The Basic Personality Inventory, London, Ontario.
- Jensen A (1958). The Maudsley Personality Inventory. *Acta Psychol* 14:314-325.



- Jones, DA, Newham, DJ, Clarkson, PM (1987). Skeletal muscle stiffness and pain following eccentric exercise of the elbow flexor. *Pain* 30:233-242.
- Katz JO Rugh JP, Hatch JP, Langlais RP, Terezhalmay GT, Borcharding SH (1989). Effect of experimental stress on masseter and temporolateralis muscle activity in human subjects with temporomandibular disorders. *Arch Oral Biol* 34:393-398.
- Kelsey JL, Whittemore AS, Evans AS, Thompson WD (1996). *Methods in Observation Epidemiology*. New York, NY: Oxford University Press.
- Kerns RD, Turk DC, Rudy TE (1985). The West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory (WHYMPI). *Pain* 23:345-356.
- Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H (1982). *Epidemiologic Research Principles and Quantitative Methods*. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.
- Kolbinson DA, Epstein JB, Burgess JA (1996). Temporomandibular Disorders, Headaches, and Neck Pain Following Motor Vehicle Accidents and the Effect of Litigation: Review of the Literature. *J Orofacial Pain* 10:101-125.
- Kolbinson DA Epstein JB, Senthilselvan A, Burgess JA (1997 a). A Comparison of TMD patients with or without prior motor vehicle accident involvement: Initial signs, symptoms, and diagnostic characteristics. *J Orofacial Pain* 11:206-214.
- Kolbinson DA Epstein JB, Senthilselvan A, Burgess JA (1997 b). A Comparison of TMD patients with or without prior motor vehicle accident involvement: Treatment and Outcome. *J Orofacial Pain* 11:337-345.
- Korszum A, Hinderstein B, Wong M (1996). Comorbidity of depression with chronic facial pain and temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 82:496-500.

- Kosek E, Ekholm J, Hansson P (1996). Modulation of pressure pain thresholds during and following isometric contraction in patients with fibromyalgia and in healthy controls. *Pain* 64:415-423.
- Kuboki T, Azuma Y, Orsini MG, Takenami Y, Yamashita A (1996). Effects of sustained unilateral molar clenching on the temporomandibular joint space. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 82:616-624.
- Laskin DM (1969). Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *JADA* 79:147-153.
- Lavigne GJ, Lobbezoo F, Rompré PH, Lund JP, Guitard F, Montplaisir JY (1995). Modulation of sleep bruxism by jaw muscle pain: a pilot study. *Sleep Research* 24A:398.
- Lavigne GL, Montplaisir JV (1995). James R. Friction and R. Dubner (éds). *Bruxism Epidemiology, Diagnosis, Pathophysiology and Pharmacology. Orofacial pain and Temporomandibular Disorders*. New York, NY: Raven Press, pp. 387-404.
- Lavigne GJ, Rompré PH, Montplaisir JY (1996). Sleep Bruxism: Validity of Clinical Research Diagnostic Criteria in a Controlled Polysomnographic Study. *J Dent Res* 75:546-552.
- LeResche L (1997). Epidemiology of Temporomandibular Disorders: Implications for the Investigation of Etiologic Factors. *Crit Rev oral Biol Med* 8:291-305.
- Lipton JA, Ship JA, Larach-Robinson D (1993). Estimated Prevalence and Distribution of Reported Orofacial Pain in the United States. *JADA* 124:115-121.
- Lobbezoo F, Lavigne GJ (1997). Do Bruxism and Temporomandibular Disorders have a Cause-and Effect Relationship?. *J Orofacial Pain* 11:15-23.

- Lobbezoo-Scholte AM, Lobbezoo, F, Steenks MH, De Leeuw JRJ, Bosman F (1995 a). Diagnostic Subgroups of Craniomandibular Disorders Part II: Symptoms Profiles. *J Orofacial Pain* 9:37-43 .
- Lobbezoo-Sholte AM, De Leeuw JRJ, Steenks MH, Bosman F, Buchner R, Olthoff LW- (1995 b). Diagnosis subgroups of craniomandibular disorders. Part I: Self-report data and clinical findings. *J Orofacial Pain* 9:24-36.
- Locker D, Slade G (1988). Prevalence of symptoms associated with temporomandibular disorders in a Canadian population. *Community Dent Oral Epidemiol* 16:310-313.
- Love A W, Peck CL (1987). The MMPI and psychological factors in chronic low back pain: a review. *Pain* 28:1-12.
- Lund JP, Widmer CG (1989). An Evaluation of the Use of Surface Electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 3:125-137.
- Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS (1991). The pain-adaptation model: A discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol* 69:683-694.
- Lund JP (1992). Lund JP et Palla S (éds). Review and Commentary. Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders: Review, Criteria, Examinations, and Specifications, Critique. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 6: 346-355.
- Lund JP, Widmer CG, Feine JS (1995). Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res* 1995 74:1133-1143.
- Luther F (1998). Orthodontics and the temporomandibular joint: Where are we now? Part 1. Orthodontic treatment and temporomandibular disorders. *Angle Orthod* 68:295-304.

- Lupton DE (1969). Psychological aspects of temporomandibular joint dysfunction. *JADA* 79: 131.
- Magni G (1987). On the relationship between chronic pain and depression when there is no organic lesion. *Pain* 31:1-21.
- Magni G, Moreschi C, Rigatti-Luchini S, Merskey H (1994). Prospective study on the relationship between depressive symptoms and chronic musculoskeletal pain. *Pain* 56:289-297.
- Marbach JJ, Lennon MC, Dohrenwend BP (1988). Candidate risk factors for temporomandibular pain and dysfunction syndrome: psychological, health behaviour, physical illness and injury. *Pain* 34:139-151.
- Marbach JJ (1990). The temporomandibular pain dysfunction syndrome personality: fact or fiction. *J Oral Rehabil* 19:545-560.
- Marbach JJ (1995). Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA (éds). Reaction Paper to Chapter 12 and 13. Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions. Seattle, WA: IASP Press, pp. 245-248.
- McCreary CP, Clark GT, Merrill RL, Flack V, Oakley ME (1991). Psychological distress and diagnostic subgroups of temporomandibular disorders patients. *Pain* 44:29-34.
- McMillan AS, Blasberg B (1994). Pain-pressure threshold in painful jaw muscles following trigger joint injection. *J Orofacial Pain* 8:384-390.
- McNair DM, Lorr M, Droppleman, LF (1981). Manual for the Profile of Mood States. San Diego, CA: Education and Industrial Testing Services.
- McNamara JA Jr, Seligman D A, Okeson JP (1995). Sessle BJ, Bryant, PS, Dionne, RA. (éds). The Relationship of Occlusal Factors and Orthodontic Treatment to

Temporomandibular Disorders. Temporomandibular Disorders and Related pain Conditions, Seattle, WA: IASP Press, pp. 399-427.

McNeill C (1992). Current Controversies in temporomandibular disorders. Chicago, MI: Quintessence Publishing.

McNeill C (1993). Temporomandibular disorders; Guidelines for Classification, Assessment, and Management. Chicago, MI: Quintessence, pp. 1-38.

McNeill C (1997). History and evolution of TMD concepts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 83:51-60.

Mechanic D (1966). Response factors in illness: the study of illness behaviour. *Soc. Psychiatry* 1:11-20.

Mense S (1991). Considerations concerning the neurobiological basis of muscle pain. *Can J Physiol Pharmacol* 69:610-616.

Mercuri LG, Olson RE, Laskin, DM (1979). The specificity of response to experimental stress in patients with myofascial pain dysfunction syndrome. *J Dent Res* 58:1866-1871.

Michelotti A, Martina R, Russo M, Romeo R (1998). Personality characteristics of temporomandibular disorders patients using MMPI. *Cranio* 16:119-125 .

Milligan GW, Schilling (1985). Asymptotic and Finite Sample Characteristics of Four External Criterion Measures. *Multivariate Behavioral Research* 20:97-109.

Milligan GW, Cooper MC (1987). Methodology review: clustering methods. *Applied Psychological Measurement* 11:329-354.

Mojena R (1977). Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. *Computer Journal* 20:359-363.

- Molin C, Levi L (1966). A psycho-odontologic investigation of patients with bruxism. *Acta Odontol Scand* 24:373-391.
- Morris S, Benjamin S, Gray R, Bennet D (1997). Physical, psychiatric and social characteristics of the temporomandibular disorder pain dysfunction syndrome: the relationship of mental disorder to presentation. *Br Dent J* 182:255-260.
- Moss RA, Adams HE (1984). Physiological reactions to stress in subjects with and without myofascial pain dysfunction symptoms. *J Oral Rehab* 11:219-232.
- National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement (1996). Management of Temporomandibular Disorders. *JADA* 127: 1595-1603.
- Niemi P, Le Bell Y, Koskinen-Moffett L (1993). Self-Reported Symptoms of Stress in Finnish Patients With Craniomandibular Disorders. *J Orofacial Pain* 7:354-358.
- Ohrbach R, Gale EN (1989). Pressure pain thresholds, clinical assessment, and differential diagnosis: Reliability and validity in patients with myogenic pain. *Pain* 39:157-169.
- Ohrbach R, Widmer CG, (1992). Dworkin SF, et LeResche, L (éds). Review of the literature. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandibular Disord Facial Oral Pain* 6:307-317.
- Ohrbach R, Blascovich J, Gale EN, McCall Jr WD, Dworkin SF (1998). Psychophysiological Assessment of Stress in Chronic Pain: Comparison of Stressful Stimuli and of Response Systems. *J Dent Res* 77:1840-1850.
- Okeson JP (1996 a). Temporomandibular Disorders in the Medical Practice. *J Fam Pract* 43:347-356.

- Okeson JP (1996 b). Current Terminology and Diagnosis Classification Schema. Conference on Management of Temporomandibular Disorders, National Institute of Health. Bethesda, Maryland, pp. 21-26.
- Okeson JP, Lexington Ky (1997). Current Terminology Classification Schema and Assessment of Patients with Temporomandibular Disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83:61-64.
- Peltola JS, Kononen M, Nystrom M (1996). Follow-up study of radiographic findings in the mandibular condyles of orthodontically treated patients and associations with TMD. *J Dent Res* 74:1571-1576.
- Pierce CJ , Chrisman K, Bennett ME, Close JM (1995). Stress, anticipatory stress and psychologic measures related to sleep bruxism. *J Orofacial Pain* 9:51-56.
- Pilowski I (1979). Further validation of a questionnaire method for classifying depressive illness. *J Affective Disord* 1:179-185.
- Pingitore G, Chrobak V, Petrie, J (1991). The social and psychologic factors of bruxism. *J Prosthet Dent* 65:443-446.
- Probert TCS, Wiesenfeld D, Reade, PC (1994). Temporomandibular pain dysfunction disorder resulting from road traffic accidents - An Australian study. *Int J Oral Maxillo-fac Surg* 23:338-341.
- Pullinger A G, Monteiro A A (1988). History factors associated with symptoms of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 15:117-124.
- Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA (1993). A Multiple Logistic Regression Analysis of the Risk and Relative Odds of Temporomandibular Disorders as a Function of Common Occlusal Features. *J Dent Res* 72:968-979.

- Rahe RH et Arthur RJ (1978). Life change and illness studies: past history and future directions. *J Human Stress* 4:3.
- Reding GR, Zepelin H, Robinson JE Zimmerman SO Smith VH (1968). Nocturnal teeth grinding: All night psychophysiologic studies. *J Dent Res* 47:786-797.
- Reid KI, Gracely RH, Dubner RA (1994). The influence of time, facial side, and location on pain-pressure thresholds in chronic myogenous temporomandibular disorders. *J Orofacial Pain* 8:258-265.
- Riolo ML, Brandit D, TenHave, TR (1987). Associations between occlusal characteristics and signs and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 92:467-477.
- Rodrigues L, Kirkwood BR (1990). Case-control designs in the study of common diseases: updates on the demise of the rare disease assumption and the choice of sampling scheme for controls. *International Journal of Epidemiology* 19: 205-213.
- Rothman KJ, Greenland S (1998). *Modern Epidemiology*. Philadelphia, PA: Lippincott - Raven Publishers.
- Rudy TE, Turk DC, Zaki HS, Curtin HD (1989). An empirical taxometric alternative to traditional classification of temporomandibular disorders. *Pain* 36:311-320.
- Rudy TE (1990). Psychophysiological Assessment in Chronic Orofacial Pain. *Anesth Prog* 37:82-87.
- Rudy TE, Turk DC, Kubinski JA, Zaki HS (1995). Differential treatment responses of TMD patients as a function of psychological characteristics. *Pain* 61:103-112.
- Rugh JD, Solberg WK (1975). Electromyographic studies of bruxist behaviour before and during treatment. *Calif State Dent Assoc J* 3:56-59.



- Rugh J, Solberg WK (1976). Psychological Implications in Temporomandibular pain and dysfunction. *Oral Sci Rev* 7:3-30.
- Schiffman E, Friction JR, Haley DP, Shapiro BL (1990). The prevalence and treatment needs of subjects with temporomandibular disorders. *JADA* 120:295-303.
- Schiffman EL, Friction JR, Haley D (1992). The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. *J Oral Rehabil* 19:201-223.
- Schlesselman (1982). Case-control Studies: Design, Conduct, Analysis. New York, NY: Oxford U. Press: 144-152.
- Schnurr BF, Brooke RI, Rollman GB (1990). Psychosocial correlates of temporomandibular joint pain and dysfunction. *Pain* 42:153-165.
- Schulte JK, Anderson GC, Hathaway KM, Will TE (1993). Psychometric profiles and related pain characteristics of temporomandibular disorders patients. *J Orofacial Pain* 7:247-253.
- Scott DS, Lundeen TF (1980). Myofascial pain involving the masticatory muscles: An experimental model. *Pain* 8:207-215.
- Seligman DA, Pullinger AG (1989). Association of occlusal variables among refined TM patient diagnostic groups. *J Craniomand Disord Facial Oral Pain* 3:227-236.
- Seligman DA, Pullinger AG (1991 a). The role of functional occlusal relationships in Temporomandibular Disorders: A Review. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 5:265-279.
- Seligman DA, Pullinger AG (1991 b). The role of intercuspal occlusal relationship in Temporomandibular Disorders: A Review. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain* 5:96-106.

- Seligman DA, Pullinger AG (1996). A Multiple Stepwise Logistic Regression Analysis of Trauma History and 16 Other History and Dental Cofactors in Female with Temporomandibular Disorders. *J Orofacial Pain* 10:351-361.
- Sines JO, Pauker JD, Sines LK (1974). The Missouri Children's Picture Series. Iowa City, Iowa: Psychological Assessment and Services, Inc.
- Smith A, Freer T J (1989). Post-orthodontic occlusal function. *Aust Dent J* 34:301-309.
- Southwell J, Deary IJ, Geissler P (1990). Personality and anxiety in temporomandibular joint syndrome patients. *J Oral Rehabil* 17:239-243.
- Speculand B, Gross AN, Hughes A, Spense ND, Pilowski I (1983). Temporomandibular joint dysfunction: pain and illness behaviour. *Pain* 17:139-150.
- Speculand B, Hughes AO, Goss AN (1984). Role of recent stressful life events experience in the onset of TMJ dysfunction pain. *Community Dent Oral Epidemiol* 12:197-202.
- Spielberger C (1975). Levi L (éd.) The measurement of state and trait anxiety: conceptual and methodological issues. Emotions heir parameters and measurements. New York, NY: Raven Press.
- Stohler CS (1997). Phenomenology, epidemiology, and natural progression of the muscular temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83:77-81.
- Suvinen TI, Hanes KR, Gerschman JA, Reade PC (1997 a). Psychophysical Subtypes of Temporomandibular Disorders. *J Orofacial Pain* 11:200-205.
- Suvinen TI, Reade PC, Sunden B, Gerschman JA, Koukounas E (1997 b). Temporomandibular Disorders. Part I: A Comparison of Symptom Profiles in Australian and Finnish Patients. *J Orofacial Pain* 11:58-66.

- Svensson P, Arendt-Nielsen L (1996). Effects of 5 days of Repeated Submaximal Clenching on Masticatory Muscle Pain and Tenderness: An Experimental Study. *J Orofacial Pain* 10:330-338.
- Taylor J (1953). A personality scale of manifest anxiety. *J Abnorm Soc Psychol* 48:285-290.
- Thorpy MJ (1990). Parasomnias. International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and coding Manual, Rochester, MN: Allen Press, pp. 142-185.
- Turk DC, Rudy TE (1990). The robustness of an empirically derived taxonomy of chronic pain patients. *Pain* 43:27-35.
- Turk DC, Rudy TE, Zaki HS (1995). Friction JR and Dubner R (éds). Multiaxial Assessment and Classification of Temporomandibular Disorders Pain Patients. Orofacial pain and Temporomandibular Disorders. New York, NY: Raven Press, pp. 145-163.
- Turk DC (1997). Psychosocial and behavioral assessment of patients with temporomandibular disorders: Diagnostic and treatment implication. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 83:65-71.
- Tyrer SP (1996). James N. Campbell (éd). Psychological and Psychiatric Assessment of Patients in Pain. *Pain 1996 - An Updated Review*. International Association for the Study of Pain, pp. 495-504.
- Von Korff M, Dworkin SF, LeResche L and Kruger, A (1988). An epidemiologic comparison of pain complaints. *Pain* 32:173-183.
- Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF (1992). Grading the severity of chronic pain. *Pain* 50:133-149 .

Von Korff MR, LeResche L Dworkin SF (1993). First onset of common pain symptoms: a prospective study of depression as a risk factor. *Pain* 55: 251-258.

Wastell DG, Gray R (1987). The numerical approach to classification: a medical application to develop a typology for facial pain. *Stat Med* 6:137-146.

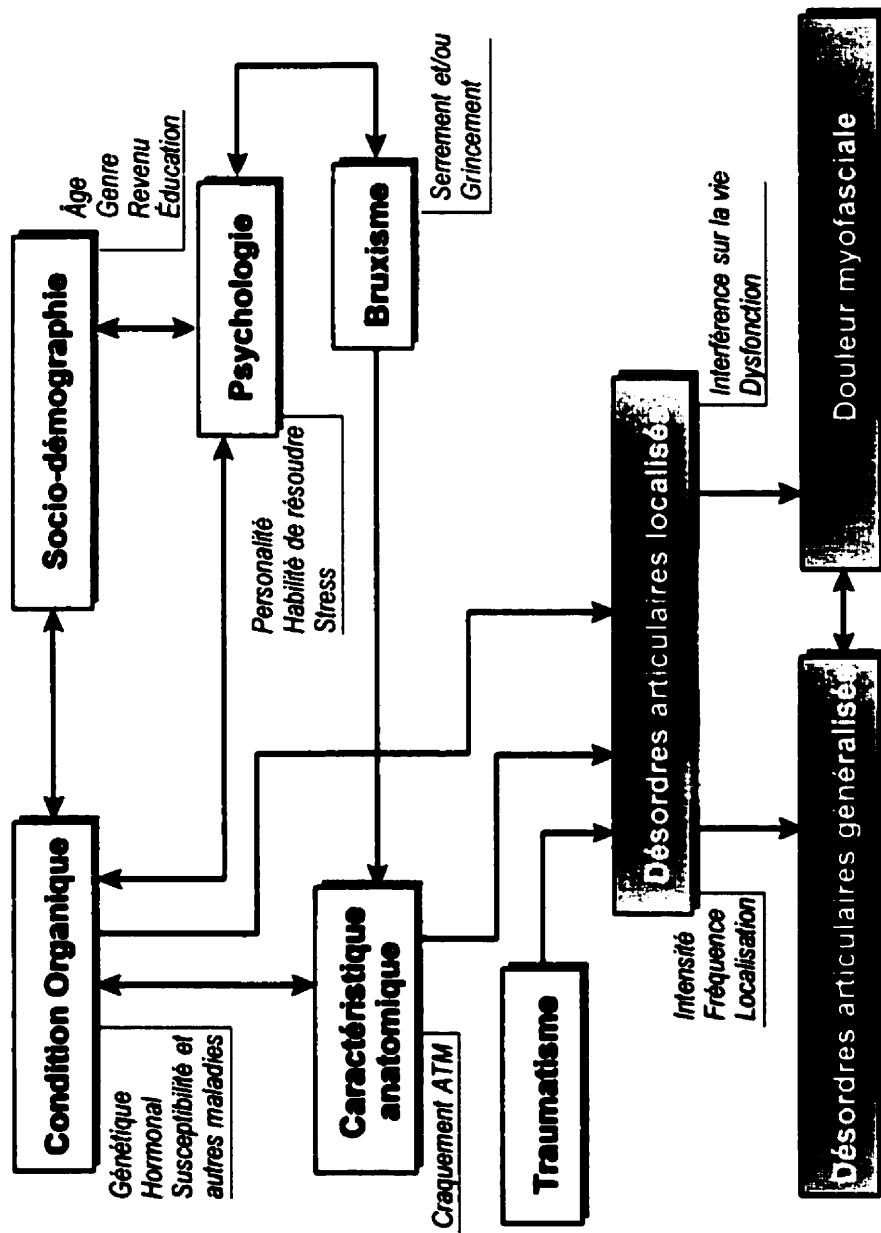
Yatani H, Sonoyama W, Kuboki T, Yoshizo M, Orsini MG, Yamashita A (1998 a). The validity of clinical examination for diagnosing anterior disk displacement with reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:647-653.

Yatani H, Suzuki K, Kuboki T, Yoshizo M, Maekawa K, Yamashita A (1998 b). The validity of clinical examination for diagnosing anterior disk displacement without reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 85:654-660.

Yemm R (1969). Temporomandibular disorders and masseter muscle response to stress. *Br Dent J* 127:508-510.

## **FIGURES**

Figure 1 - Les désordres articulaires localisés



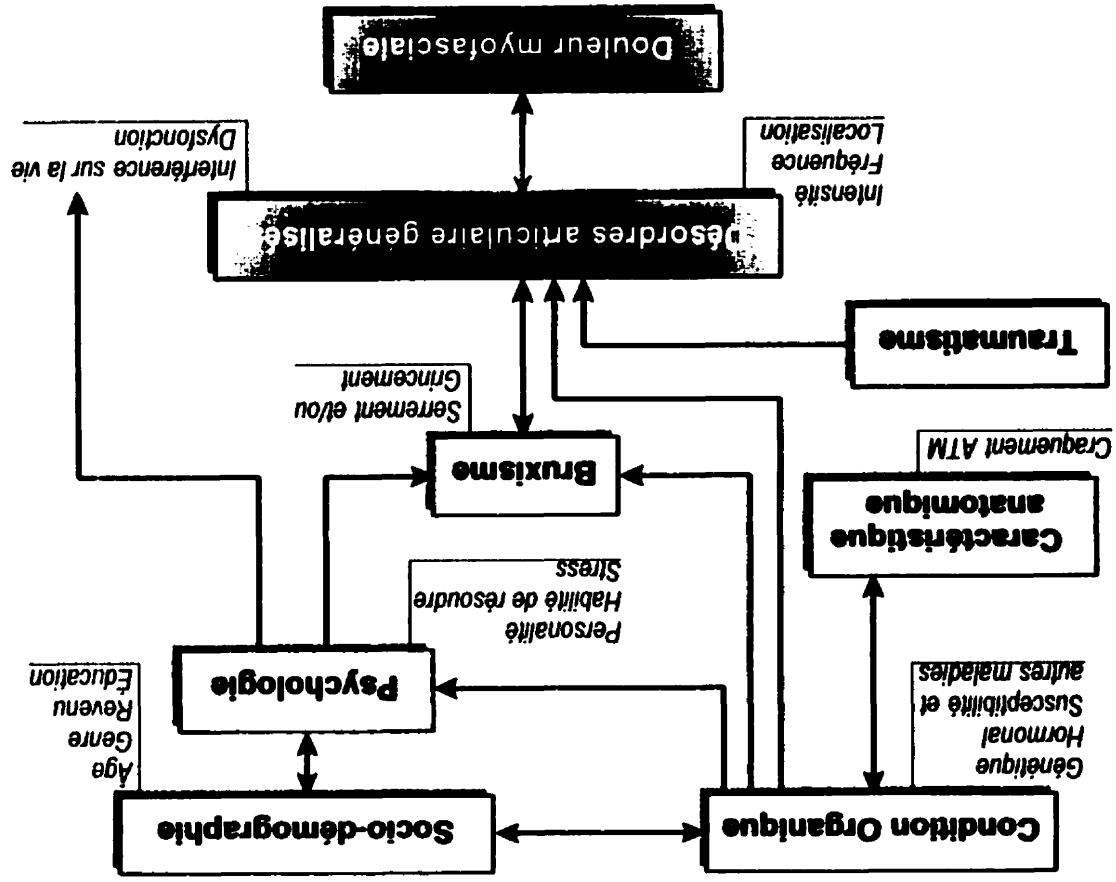
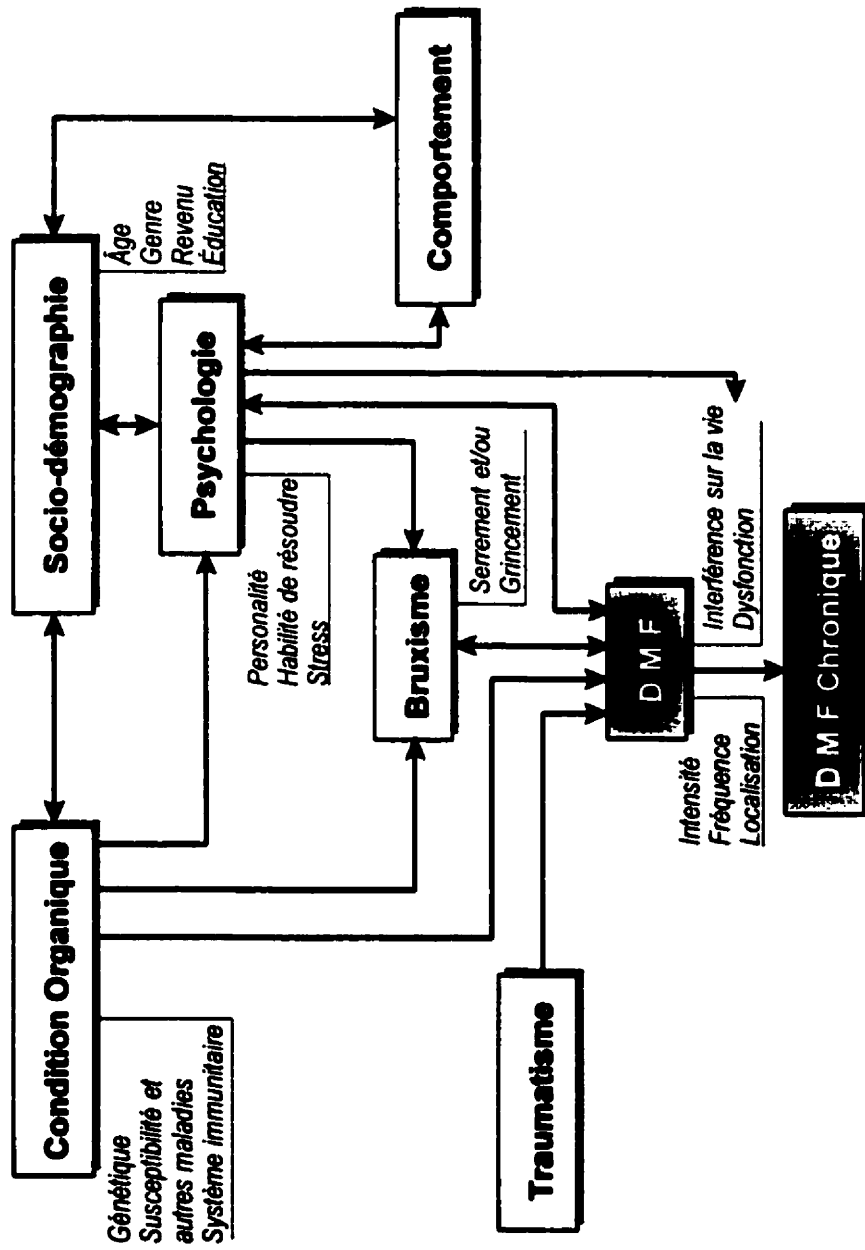


Figure 2 - Les désordres articulaires généralisés

Figure 3 - La douleur myofasciale





## **ANNEXES**

## Annexe I Tableau des variables utilisées pour la classification automatique

Variable	Type <sup>1</sup>	Catégorie
<i>Plainte principale</i>		
Description de la plainte principale	D	
Évolution de la douleur au cours de la journée	D	pire le matin ou le soir constante augmente lors d'un mouvement de la mâchoire
Intensité moyenne de la douleur depuis qu'elle a commencé	C	EVA <sup>2</sup> (0-10cm)
Histoire de restriction des mouvements de la mâchoire	B	non oui
Durée de la plainte	C	mois
Patron temporel de la douleur	B	persistante récurrente
Localisation	D	
Durée	D	< 5 h 5-8 h > 8 h variable
Fréquence	D	quelques jours par semaine tous les jours ou presque variable
<i>Douleurs secondaires</i>		
Céphalée, douleur aux épaules, au cou, ou au dos	B	jamais ou parfois souvent - toujours ou presque
<i>Interférence avec la vie</i>		
Travail, socialisation et loisirs	B	aucune ou un peu modéré, beaucoup, extrême

<sup>1</sup> C: continue, B: binaire, D: discrète

<sup>2</sup> Echelle visuelle analogue (EVA)

## Tableau des variables utilisées pour la classification automatique (suite)

Variables	Type <sup>1</sup>	Catégorie
Site de la douleur à la palpation: temporal, masseter, région digastrique postérieure, ATM latérale et postérieure, sterno-cléido-mastoïdien, trapèze	D	aucune douleur légère modérée intense
Douleur musculaire pendant les mouvements de la mâchoire	D	aucune douleur unilatérale bilatérale
Douleur articulaire pendant les mouvements de la mâchoire	D	aucune unilatérale bilatérale
Ouverture maximale assistée <sup>3</sup>	C	mm
Déviation à l'ouverture maximale	B	correction sans correction
Excursion latérale (gauche et droite) de la mâchoire	C	mm
Craquement au niveau de l'ATM	D	aucun à l'ouverture et à la fermeture à l'ouverture ou à la fermeture
Crépitement	B	

<sup>1</sup> C: continue, B: binaire, D: discrète

## Annexe II Tableau décrivant les variables utilisées pour la validation externe

Variables	Type <sup>1</sup>	Catégorie
RDC -Axe I <sup>2</sup>	D	
D'autres symptômes	D	non nausée constipation étourdissement
Problèmes de mâchoire, pour la mastication, la parole, l'apparence	D	aucune ou un peu modéré, beaucoup, extrême
Tension et dépression	D	aucune ou un peu modéré, beaucoup, extrême
Changement de la relation avec les amis ou la famille	D	aucune ou un peu modéré, beaucoup, extrême
Réponse de la famille ou des amis	D	vous aident reste indifférents deviennent irrités autre
Soutien	D	amis famille du patient lui-même combinaison

<sup>1</sup> C: continue, B: binaire, D: discrète

<sup>2</sup> Research Diagnostic Criteria-Axis I

### Ward's Minimum Variance

Minimize ESS (Variance within all clusters)

Scores (10 points): 2.6.5.6.2.2.2.0.0.0

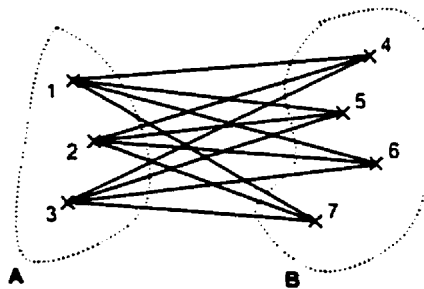
$$ESS = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2$$

m = No. of clusters  
n = No. of points in cluster i

4 clusters {0.0.0} {2.2.2.2} {5} {6.6} → ESS = 0

1 cluster {0.0.0.2.2.2.2.5.6.6} → ESS = 50.5

### Average Linkage



$$d_{AB} = \sum_{\substack{i=1,3 \\ j=4,7}} d_{ij} / (3 \times 4)$$

**Annexe IV Tableaux de pseudo F et pseudo t<sup>2</sup> pour les méthodes de l'association moyenne et *Ward's Minimum Variance***

**Méthode de l'association moyenne**

Nombre de clusters	Cluster	Fusionnés	Pseudo F	Pseudo t <sup>2</sup>
5	CL6	CL11	13.99	5.83
4	CL5	OB120	28.90	2.60
3	CL7	CL4	14.85	20.01
2	CL3	CL22	18.40	2.30
1	CL2	CL13	•	26.80

**Méthode de *Ward's Minimum Variance***

Nombre de clusters	Cluster	Fusionnés	Pseudo F	Pseudo t <sup>2</sup>
5	CL7	CL22	17.26	4.60
4	CL6	OB12	20.58	5.45
3	CL8	CL5	26.50	6.19
2	CL4	CL3	28.95	19.05
1	CL2	CL10	•	28.50

## Annexe V Tableau de concordance entre les structures des clusters

**Tableau 1** Concordance entre les structures de quatre clusters

Méthode		Nombre de clusters				
Association moyenne		1	2	3	4	Total
<i>Ward</i>	1	6	6	0	2	14
	2	49	6	0	0	55
	3	5	64	0	0	69
	4	0	0	24	0	24
Total		60	76	24	2	162
Coefficient de concordance		<i>adjusted Rand</i> = 0.66				
		<i>Cramer V</i> = 0.76				

**Tableau 2** Concordance entre les structures de trois clusters

Méthode		Nombre de clusters			
Association moyenne		1	2	3	Total
<i>Ward</i>	1	67	69	0	136
	2	0	0	24	24
	3	2	0	0	2
Total		69	69	24	162
Coefficient de concordance		<i>adjusted Rand</i> = 0.30			
		<i>Cramer V</i> = 0.71			

**Annexe V Tableau de concordance entre les structures de clusters (suite)**

**Tableau 3**    Concordance entre les structures de deux clusters

Méthode de cluster		Nombre de clusters		
Association moyenne		1	2	Total
<i>Ward</i>	1	51	87	138
	2	24	0	24
Total		75	87	162
Coefficient de concordance		<i>adjusted Rand</i>		= 0.14
		<i>Cramer V</i>		= 0.45



**APPENDICE A Formulaire de Consentement**



UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL  
Faculté de Médecine Sociale et Préventive  
UNIVERSITÉ MCGILL

AMV-94

**Les facteurs de risque des désordres de l'articulation temporo-mandibulaire**  
**Étude cas-témoin**  
**Formulaire de consentement**

Nous désirons vous inviter à participer à une étude portant sur les problèmes de la mâchoire. Notre objectif est d'améliorer la compréhension des facteurs associés à ces désordres. Ceci pourrait nous permettre, dans l'avenir, de prévenir ces problèmes et de perfectionner les traitements administrés aux patients qui les subissent. Pour réussir notre projet, nous avons besoin de recueillir de l'information auprès de personnes présentant ou non ces désordres.

**Cette étude consiste à:**

1. un examen clinique de votre bouche, des muscles faciaux et de la mâchoire. Cet examen, qui vous prendra entre 30 min à 1 h sera effectué par une dentiste du département dentaire, le jour de votre rendez-vous;
2. répondre à des questionnaires, qui vous prendront entre 30 min à 1 h. Dans ces questionnaires il y aura des questions sur votre état de santé, sur l'histoire de vos plaintes, comme la douleur (quand elle a commencé), la qualité de votre sommeil, l'exercice physique, le stress, le serrement et le grincement des dents, ainsi que d'autres questions de ce type. Si vous ne pouvez pas remplir les questionnaires le jour même de l'examen clinique, vous pourriez les remettre lors de votre prochain rendez-vous à la clinique dentaire ou les envoyer par la poste avec l'enveloppe déjà affranchie ci-inclus.



HÔPITAL D'ENSEIGNEMENT DE L'UNIVERSITÉ MCGILL - A MCGILL UNIVERSITY TEACHING HOSPITAL

---

3755 CHEMIN DE LA CÔTE-SÈTE-CATHERINE, MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1E2  
TEL. : (514) 340-8222 FAX : (514) 340-7510

**Il est important que vous compreniez bien que:**

1. votre participation est volontaire. Il n'y a pas de frais pour participer à cette étude et nous ne pouvons pas vous compenser financièrement pour votre participation;
2. vous pouvez répondre aux questions que vous jugez convenables;
3. votre participation ou non à cette étude n'affectera pas la qualité de votre traitement au département dentaire de l'hôpital;
4. ce projet n'offrira pas de traitement aux personnes souffrant de ces problèmes de la mâchoire;
5. votre participation demeure confidentielle;
6. les résultats pourront être présentés en congrès ou dans une revue scientifique; cependant, la confidentialité sera toujours respectée, puisque les questionnaires remplis auront un numéro remplaçant votre nom. Tous les résultats seront maintenus dans un cabinet verrouillé du bureau de l'investigateur principal avec accès limité.

**Les inconvénients de cette étude:**

1. l'examen clinique peut causer un inconfort pendant l'ouverture maximale de la bouche et pendant la palpation musculaire du visage;
2. cet examen pourrait prendre entre 30 min et 1 h;
3. répondre aux questionnaires peut vous prendre entre 30 min et 1 h.

**Les bénéfices de cette étude:**

Il n'y a pas de bénéfice direct au participant, mais cette étude pourrait dans l'avenir, faire bénéficier les personnes ayant des problèmes de la mâchoire.

**Consentement du patient:**

*J'ai lu le formulaire du consentement. J'ai eu l'opportunité de poser mes questions en rapport avec cette étude. Et toutes les questions ont été répondues convenablement.*

Date: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (Jour/mois/année)

Date de naissance: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (Jour/mois/année)

Sexe: masculin ... 0 féminin .. 1

Nom du patient: \_\_\_\_\_

Signature du patient: \_\_\_\_\_

Nom du dentiste: \_\_\_\_\_

Signature du dentiste: \_\_\_\_\_

Nom du témoin: \_\_\_\_\_

Signature du témoin: \_\_\_\_\_

---

**Pour plus d'information au sujet de cette étude, n'hésitez pas à nous contacter:**

**Dr Ana Velly ☎ 340-8222 (4085 or 5827)**

**Dr Mervyn Gornitsky ☎ 340-7911**

**Pour plus d'information sur votre droit comme participant, vous pouvez contacter**

**Mme Roslyn Davidson ☎ 340-8222 (5833)**

---



## **Les facteurs de risque des désordres de l'articulation temporo-mandibulaire**

### **Étude cas-témoïn**

### **Formulaire de consentement**

Nous désirons vous inviter à participer à une étude portant sur les problèmes de la mâchoire. Notre objectif est d'améliorer la compréhension des facteurs associés à ces désordres. Ceci pourrait nous permettre, dans l'avenir, de prévenir ces problèmes et de perfectionner les traitements administrés aux patients qui les subissent. Pour réussir notre projet, nous avons besoin de recueillir de l'information auprès de personnes présentant ou non ces désordres.

#### **Cette étude consiste à:**

1. un examen clinique de votre bouche, des muscles faciaux et de la mâchoire. Cet examen, qui vous prendra entre 30 min à 1 h sera effectué par une dentiste du département dentaire, le jour de votre rendez-vous;
2. répondre à des questionnaires, qui vous prendront entre 30 min à 1 h. Dans ces questionnaires il y aura des questions sur votre état de santé, sur l'histoire de vos plaintes, comme la douleur (quand elle a commencé), la qualité de votre sommeil, l'exercice physique, le stress, le serrement et le grincement des dents, ainsi que d'autres questions de ce type. Si vous ne pouvez pas remplir les questionnaires le jour même de l'examen clinique, vous pourriez les remettre lors de votre prochain rendez-vous à la clinique dentaire ou les envoyer par la poste avec l'enveloppe déjà affranchie ci-inclus.



# HÔPITAL GÉNÉRAL DE MONTRÉAL THE MONTREAL GENERAL HOSPITAL

1650 AVE CEDAR, MONTRÉAL QUÉBEC H3G 1A4 (514) 937-6011

## **Il est important que vous compreniez bien que:**

1. votre participation est volontaire. Il n'y a pas de frais pour participer à cette étude et nous ne pouvons pas vous compenser financièrement pour votre participation;
2. vous pouvez répondre aux questions que vous jugez convenables;
3. votre participation ou non à cette étude n'affectera pas la qualité de votre traitement au département dentaire de l'hôpital;
4. ce projet n'offrira pas de traitement aux personnes souffrant de ces problèmes de la mâchoire;
5. votre participation demeure confidentielle;
6. les résultats pourront être présentés en congrès ou dans une revue scientifique; cependant, la confidentialité sera toujours respectée, puisque les questionnaires remplis auront un numéro remplaçant votre nom. Tous les résultats seront maintenus dans un cabinet verrouillé du bureau de l'investigateur principal avec accès limité.

## **Les inconvénients de cette étude:**

1. l'examen clinique peut causer un inconfort pendant l'ouverture maximale de la bouche et pendant la palpation musculaire du visage;
2. cet examen pourrait prendre entre 30 min et 1 h;
3. répondre aux questionnaires peut vous prendre entre 30 min et 1 h.

## **Les bénéfices de cette étude:**

Il n'y a pas de bénéfice direct au participant, mais cette étude pourrait dans l'avenir, faire bénéficier les personnes ayant des problèmes de la mâchoire.

**Consentement du patient:**

*J'ai lu le formulaire du consentement. J'ai eu l'opportunité de poser mes questions en rapport avec cette étude. Et toutes les questions ont été répondues convenablement.*

Date: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Jour/mois/année)

Date de naissance: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ (Jour/mois/année)

Sexe: masculin . . . 0 féminin . . . 1

Nom du patient: \_\_\_\_\_

Signature du patient: \_\_\_\_\_

Nom du dentiste: \_\_\_\_\_

Signature du dentiste: \_\_\_\_\_

Nom du témoin: \_\_\_\_\_

Signature du témoin: \_\_\_\_\_

---

**Pour plus d'information au sujet de cette étude, n'hésitez pas à nous contacter:**

Dr Ana Velly ● 340-8222 (4085 or 5827)  
Dr Mervyn Gornitsky ● 340-7911

**Pour plus d'information sur votre droit comme participant, vous pouvez contacter:**

M. Glenn Fash ● 937-6011 (2409)

---



AMV - 94

**UNIVERSITÉ DE  
MONTREAL**  
Faculté de Médecine Sociale et  
Préventive  
**McGill UNIVERSITY**

**The risk factors for temporomandibular disorders  
Case-control study  
Consent form**

You are asked to participate in a study about jaw problems. Our goal is to enhance the understanding of the factors associated with these problems. This may allow us, in the future, to prevent the problems and to improve the treatment. To do this we need to gather information both from people who have and people who do not have these jaw problems.

**This study consist of:**

1. A clinical examination of your mouth, facial muscles and jaw joints. This will be carried out by a dentist in the dental department on the day of your appointment. The clinical examination will take between 30 min to 1 hr;
2. Answering questionnaires. These questionnaires ask about your general health, your history of complaints such as the presence of pain (its frequency, when it started, etc), physical exercise, the quality of your sleep, stress, clenching and tooth-grinding habits, among others. These questionnaires will take from 30 min to 1 hr to answer. If, for any reason, you cannot complete these questionnaires on the day of the clinical examination, you may return them at the next appointment to the dental clinic or mail the questionnaires using the stamped envelope provided.



---

HÔPITAL D'ENSEIGNEMENT DE L'UNIVERSITÉ MCGILL - A MCGILL UNIVERSITY TEACHING HOSPITAL

3755 CHEMIN DE LA CÔTE-STE-CATHERINE, MONTRÉAL (QUÉBEC) H3T 1E2  
TÉL. : (514) 340-8222 FAX : (514) 340-7510





**It is important to understand that:**

1. Your participation is voluntary and it is at no cost to you. Neither can we compensate you for any expenses due to your participation;
2. You may answer only those questions that you find appropriate;
3. Your non participation in this study will not affect your care at this Dental Clinic;
4. This study will not provide treatment to subjects with jaw problems;
5. Your participation is confidential;
6. Results may be presented at a congress or in a scientific journal. The questionnaires do not have your name to maintain confidentiality. All results will be kept in a locked cabinet in the investigator's office with limited access.

**The inconvenience of this study:**

1. The clinical examination may cause discomfort during maximum mouth opening and during palpation of the face;
2. This examination will take between 30 min to 1 hr;
3. You may take from 30 min to 1 hour to complete the questionnaires.

**Potential Benefits:**

While there may not be a direct benefit to you for participating in this study, this may benefit persons with jaw problems in the future.





**Patient consent:**

*I read this consent form. I had the opportunity to ask questions about this study and all the questions were answered to my satisfaction.*

Date: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ (day/month/year)

Birthday: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ (day/month/year)

Sex: male . . . . 0 female . . . 1

Patient Name: \_\_\_\_\_

Patient Signature: \_\_\_\_\_

Dentist Name: \_\_\_\_\_

Dentist Signature: \_\_\_\_\_

Witness Name: \_\_\_\_\_

Witness Signature: \_\_\_\_\_

---

If you have any questions about this study please call:  
Dr Ana Velly ☎ 340-8222 (4085 or 5827)  
Dr Mervyn Gornitsky ☎ 340-7911

If you have any questions about your rights as a study participant, you may contact:

Mrs Roslyn Davidson ☎ 340-8222 (5833)

---





**The risk factors for temporomandibular disorders**  
**Case-control study**  
**Consent form**

You are asked to participate in a study about jaw problems. Our goal is to enhance the understanding of the factors associated with these problems. This may allow us, in the future, to prevent the problems and to improve the treatment. To do this we need to gather information both from people who have and people who do not have these jaw problems.

**This study consist of:**

1. A clinical examination of your mouth, facial muscles and jaw joints. This will be carried out by a dentist in the dental department on the day of your appointment. The clinical examination will take between 30 min to 1 hr;
2. Answering questionnaires. These questionnaires ask about your general health, your history of complaints such as the presence of pain (its frequency, when it started, etc), physical exercise, the quality of your sleep, stress, clenching and tooth-grinding habits, among others. These questionnaires will take from 30 min to 1 hr to answer. If, for any reason, you cannot complete these questionnaires on the day of the clinical examination, you may return them at the next appointment to the dental clinic or mail the questionnaires using the stamped envelope provided.



**It is important to understand that:**

1. Your participation is voluntary and it is at no cost to you. Neither can we compensate you for any expenses due to your participation;
2. You may answer only those questions that you find appropriate;
3. Your non participation in this study will not affect your care at this Dental Clinic;
4. This study will not provide treatment to subjects with jaw problems;
5. Your participation is confidential;
6. Results may be presented at a congress or in a scientific journal. The questionnaires do not have your name to maintain confidentiality. All results will be kept in a locked cabinet in the investigator's office with limited access.

**The inconvenience of this study:**

1. The clinical examination may cause discomfort during maximum mouth opening and during palpation of the face;
2. This examination will take between 30 min to 1 hr;
3. You may take from 30 min to 1 hour to complete the questionnaires.

**Potential Benefits:**

While there may not be a direct benefit to you for participating in this study, this may benefit persons with jaw problems in the future.



# HÔPITAL GÉNÉRAL DE MONTRÉAL THE MONTREAL GENERAL HOSPITAL

1650 AVE CEDAR, MONTRÉAL QUÉBEC H3G 1A4 (514) 937-6011

## Patient consent:

*I read this consent form. I had the opportunity to ask questions about this study and all the questions were answered to my satisfaction.*

Date: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ (day/month/year)

Birthday: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ (day/month/year)

Sex: male . . . . 0 female . . . . 1

Patient Name: \_\_\_\_\_

Patient Signature: \_\_\_\_\_

Dentist Name: \_\_\_\_\_

Dentist Signature: \_\_\_\_\_

Witness Name: \_\_\_\_\_

Witness Signature: \_\_\_\_\_

**If you have any questions about this study please call:**

Dr Ana Velly ☎ 340-8222 (4085 or 5827)

Dr Mervyn Gornitsky ☎ 340-7911

**If you have any questions about your rights as a study participant, you may contact:**

Mr Glenn Fash ☎ 937-6011 (2409)

**APPENDICE B Questionnaire sur les DTM**

**QUESTIONNAIRE - II**

**S'il vous plaît, répondez à chaque question**

**Toutes les réponses sont confidentielles**

**Merci beaucoup de votre collaboration**

Jour \_\_\_ Mois \_\_\_ Année \_\_\_

Numéro: \_\_\_\_\_

**S'il vous  
plaît  
n'écrivez  
pas dans  
cette  
colonne**

**S'il vous plaît, encerclez une option**

1. *Avez-vous eu de la douleur au niveau du visage, de la mâchoire, des tempes, à l'avant des oreilles ou à l'intérieur des oreilles ?*

1.

Non ..... 0      **Si non, passez à la question 9**  
Oui ..... 1

2. *Depuis combien de temps ressentez-vous cette douleur?*

2.

\_\_\_\_\_

3. *À quel moment votre douleur est-elle la plus intense?*

3.

Le matin ..... 1

L'après-midi ..... 2

Le soir ..... 3

Durant votre sommeil ..... 4

Pendant ou après avoir manger ..... 5

À un autre moment ..... 6 - **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

Plus d'une option ..... 7 - **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

4. *Comment classifiez-vous l'intensité de votre douleur?*

4.

Faible ..... 1

Modérée ..... 2

Sévère ..... 3

5. *Votre douleur est:*

5.

Persistante ..... 1

Récurrente ..... 2

Unique ..... 3

6. *À quelle fréquence la douleur se manifeste-t-elle?*

6.

Quelques jours par mois ..... 1

Quelques jours par semaine ..... 2

Presque à tous les jours ..... 3

À tous les jours ..... 4

Autre ..... 5 - Veuillez préciser: \_\_\_\_\_

7. *Quelle est la durée de la douleur au cours de la journée?*

7.

Moins de 1 heure par jour ..... 1

Entre 1-4 heure par jour ..... 2

Entre 5-8 heure par jour ..... 3

Plus de 9 heure par jour ..... 4



8. Indiquez, lesquelles des options suivantes, augmentent ou diminuent votre douleur. Encerclez votre réponse dans chaque colonne.

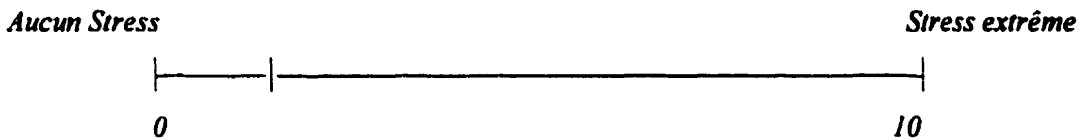
	Aucun changement	Diminue	Augmente
Parler .....	0	1	2
Manger .....	0	1	2
Mâcher .....	0	1	2
Fermer la bouche .....	0	1	2
Ouvrir la bouche .....	0	1	2
Dormir .....	0	1	2
Être longtemps assis(e) .....	0	1	2
Mouvement du corps .....	0	1	2
Fatigue .....	0	1	2
Tension .....	0	1	2
Chaleur .....	0	1	2
Froid .....	0	1	2
Changements de températures ..	0	1	2
Humidité .....	0	1	2

8.  PA  
 MA  
 MC  
 FE  
 OV  
 DO  
 LA  
 MC  
 FA  
 TE  
 CH  
 FR  
 CT  
 HU

**Veillez tracer une marque sur la ligne ci-dessous, pour représenter la sévérité de votre stress**

**Exemple:**

*Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre stress en ce moment ?*



9. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre stress en ce moment ?

9.



10. Votre mâchoire se bloque-t-elle de sorte que vous ne puissiez plus ouvrir votre bouche comme d'habitude?

10.

- Non ..... 0 **Si non, passez à la question 12**
- Rarement ..... 1
- Quelquefois ..... 2
- Souvent ..... 3
- Toujours ..... 4

11. Depuis combien de temps avez-vous remarqué ce problème?

11.



12. Quand votre mâchoire est bloquée, éprouvez-vous de la difficulté à manger?

12.

- Non ..... 0
- Oui ..... 1

13. Votre mâchoire se bloque-t-elle de sorte que vous ne puissiez pas la fermer comme d'habitude?

13.

- Non ..... 0
- Rarement ..... 1
- Quelquefois ..... 2
- Souvent ..... 3
- Toujours ..... 4

14. Depuis combien de temps avez-vous remarqué ce problème?

14.

15. Comment votre douleur et/ou limitation des mouvements de la mâchoire interfère-t-elle avec les activités suivantes? Si vous n'avez pas de douleur ou de limitation des mouvements buccaux, veuillez passer à la question 17.

15.  TR  
 SA  
 RP  
 EP

	Aucune	Un peu	Modéré	Beaucoup	Extrême
Travail .....	1	2	3	4	5
Socialisation avec les amis .....	1	2	3	4	5
Récréation et passe-temps .....	1	2	3	4	5
Exercice Physique .....	1	2	3	4	5

16. Votre douleur et/ou limitation des mouvements de la mâchoire interfère-t-elle avec les options suivantes? Si vous n'avez pas de douleur ou de limitation des mouvements buccaux, veuillez passer à la question 17.

16.  DE  
 TE  
 MA  
 PA  
 AV  
 SL  
 AT

	Aucune	Un peu	Modéré	Beaucoup	Extrême
Vous rend déprimé .....	1	2	3	4	5
Vous rend tendu(e) .....	1	2	3	4	5
Mastication .....	1	2	3	4	5
Parler .....	1	2	3	4	5
Influence l'apparence visuelle ..	1	2	3	4	5
Sommeil .....	1	2	3	4	5
Autre .....	1	2	3	4	5

- Veuillez préciser: \_\_\_\_\_

17. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a un mois?

17.



18. L'articulation de votre mâchoire craque-t-elle quand vous ouvrez ou fermez la bouche ou au moment de mastiquer?

18.

Oui ..... 1 Si non, passez à la question 20  
 Non ..... 0

19. *Quand ce craquement a-t-il commencé?*

19.

20. *Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a 6 mois?*

20.



21. *Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre stress il y a un an?*

21.



22. *Votre articulation de la mâchoire fait-elle un bruit de grattamento (frottement) quand vous ouvrez ou fermez la bouche ou au moment de la mastication?*

22.

Non ..... 0 **Si non, passez à la question 24**  
Oui ..... 1

23. *Quand vous êtes-vous aperçu de ce bruit?*

23.

24. *Pourriez-vous mentionner les facteurs que vous croyez être la (les) cause (s) de votre condition (douleur, limitation ou le bruit de craquement de la mâchoire ou de grattamento quand vous ouvrez or fermez la bouche)? Si vous n'avez pas les conditions mentionnées, passez à la question 27.*

24.

25. *Quelqu'un vous a-t-il informé(e) sur les causes possibles de votre (vos) condition(s)?*

25.

- Oui, mon dentiste ..... 1
- Oui, mon médecin ..... 2
- Oui, un parent, conjoint, ou ami (e) ..... 3
- Oui, le journal, la télévision ou la radio ..... 4
- Moi-même ..... 5
- Autre ..... 6 - **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

26. *Pourriez-vous établir un lien entre le moment où vous avez commencé à vous plaindre et un moment particulier de votre vie?*

26.

- Non ..... 0
  - Un accident ..... 1
  - Pendant un moment stressant de ma vie ..... 2
  - Après un moment stressant de ma vie ..... 3
  - Pendant un traitement dentaire ..... 4
  - Après un traitement dentaire ..... 5
  - Autre ..... 6
- Veuillez préciser: \_\_\_\_\_

27. *Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a un an et demi?*

27.



28. *Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a deux ans?*

28.



29. *Avez-vous une ou plusieurs des conditions ci-dessous? Encerclez votre réponse dans chaque colonne.*

- 29.  MI
- SI
- OT
- MD
- MCE
- AT

	Jamais-Presque	Parfois	Souvent	Toujours ou presque
Céphalée .....	0	1	2	3
Sinusite .....	0	1	2	3
Otite .....	0	1	2	3
Mal au dos .....	0	1	2	3
Mal au cou ou aux épaules .....	0	1	2	3
Autre .....	0	1	2	3

Veuillez préciser: \_\_\_\_\_

30. *Ressentez-vous une douleur ou une limitation de mouvement au niveau du cou?*

30.

- Non ..... 0
- Rarement ..... 1
- Quelquefois ..... 2
- Souvent ..... 3
- Toujours ..... 4

31. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a deux ans et demi?

31.



32. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a trois ans?

32.



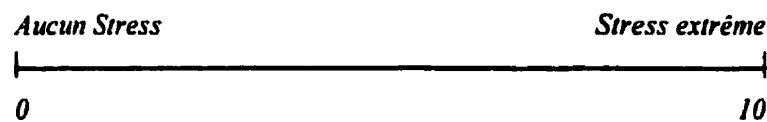
33. Comment considérez-vous votre état de santé général et celui de vos parents? Encerclez une seule réponse pour chaque colonne.

33.  VM  
 PE  
 ME

	Vous-même	Père	Mère
Mauvais .....	1	1	1
Passable .....	2	2	2
Bon .....	3	3	3
Très bon .....	4	4	4
Excellent .....	5	5	5
Décédé .....	Ne s'applique pas	6	6
Je ne sais pas .....	Ne s'applique pas	7	7

34. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress il y a trois ans et demi?

34.



Si vous n'avez pas de douleur, de limitation de mouvements de la mâchoire et des bruits au niveau des oreilles passez à la question 44.

35. *Avez-vous consulté un médecin, un dentiste, un chiropraticien ou un autre professionnel de la santé pour votre condition ?*

35.

- Non ..... 0 **Si non, passez à la question 40**  
 Oui, il y a 6 mois ..... 1  
 Oui, il y a plus que 6 mois ..... 2

36. *De quoi vous plaigniez-vous quand vous avez consulté un professionnel de la santé pour la première fois?*

36.

- Douleur ..... 1  
 Bruit au niveau des oreilles ..... 2  
 Limitation des mouvements de la mâchoire ..... 3  
 Autre ..... 4 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_  
 Plus d'une condition mentionnée ci-haut ..... 5 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

37. *Comment comparez-vous votre condition passée à condition présente?*  
**Encerclez une réponse pour chaque colonne.**

37.  DO  
 BR  
 LM  
 AT

	Plus faible	Similaire	Plus fort(e)
Douleur .....	1	2	3
Bruit au niveau de l'ATM .....	1	2	3
Limitation du mouvement .....	1	2	3
Autre .....	1	2	3

38. *Avez-vous déjà reçu un traitement? Indiquez tous les traitements reçus.*

38.

- Date (le mois et l'année):**
- Non ..... 0 \_\_\_\_\_  
 Physiothérapie ..... 1 \_\_\_\_\_  
 Ajustement ..... 2 \_\_\_\_\_  
 Occlusal splint ..... 3 \_\_\_\_\_  
 Psychothérapie ..... 4 \_\_\_\_\_  
 Un médicament ..... 5 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_  
 Autre ..... 6 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

39. *Les traitements reçus ont:*

39.

- Mis un terme à toutes mes plaintes ..... 1  
 Je me sens mieux, mais j'ai encore quelques problèmes ..... 2  
 Le(s) traitement(s) n'a (ont) rien changé ..... 3  
 Je me sens moins bien avec le(s) traitement(s) reçu(s) ..... 4

40. *Avez-vous subi de changements à votre personnalité et à votre habilité de fonctionner depuis que votre problème (douleur ou limitation) a commencé?* 40.

- Pas de tout ..... 0
- Un peu ..... 1
- Modéré ..... 2
- Beaucoup ..... 3

41. *Est-ce que vos relations avec vos amis et votre famille ont été modifiées depuis que cet état a commencé?* 41.

- Non ..... 0
- Un peu ..... 1
- Modéré ..... 2
- Beaucoup ..... 3

42. *En général, quand vous parlez de votre état à votre famille, elle:* 42.

- Vous aide ..... 0
- Reste indifférent ..... 1
- Devient irritée ..... 2
- Autre ..... 3 - **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

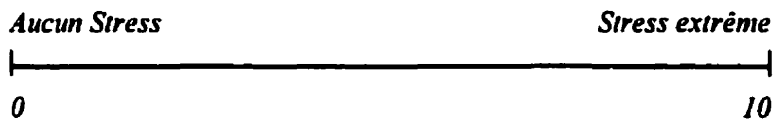
43. *En général, quand vous parlez de votre condition à un ami(e), elle/ il:* 43.

- Vous aide ..... 0
- Reste indifférent ..... 1
- Devient irritée ..... 2
- Autre ..... 3

44. *Quel type de soutien avez-vous?* 44.

- Amis ..... 1
- Famille ..... 2
- Religion ..... 3
- Moi-même ..... 4
- Autre ..... 5 - **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_
- Plus d'une option ..... 6 - **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

45. *Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de stress avant quatre ans passés?* 45.





46. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous votre niveau de douleur en ce moment?

46.



47. Sur l'échelle suivante, comment évaluez-vous le niveau de douleur que vous ressentiez le mois passé?

47.



48. Comment définissez-vous votre douleur?

48.

	Pas de douleur	Faible	Modérée	Forte
Qui bat	0	1	2	3
Fulgurante	0	1	2	3
Qui Poignarde	0	1	2	3
Vive	0	1	2	3
Qui crampe	0	1	2	3
Qui ronge	0	1	2	3
Chaude-brûlante	0	1	2	3
Pénible	0	1	2	3
Poignante	0	1	2	3
Sensible	0	1	2	3
Qui fend	0	1	2	3
Fatigante-épuisante	0	1	2	3
Écoeurante	0	1	2	3
Épouvantable	0	1	2	3
Violente-cruelle	0	1	2	3

49. Avez-vous d'autres symptômes associés à cette douleur ?

49.

- Non ..... 0
- Nausée ..... 1
- Mal de tête ..... 2
- Étourdissement ..... 3
- Constipation ..... 4
- Autre ..... 5 - Veuillez préciser: \_\_\_\_\_
- Plus d'une option ..... 6 - Veuillez préciser: \_\_\_\_\_

**Merci beaucoup de votre collaboration**

**QUESTIONNAIRE - II**

**Please answer each question.**

**All answers are confidential.**

**Thank you very much for your participation.**

Day \_\_\_\_ Month \_\_\_\_ Year \_\_\_\_

Number: \_\_\_\_\_

**Please Do  
not write  
in this  
column**

**Please circle only one number beside your answer.**

1. *Have you had pain in the face, jaw, temple, in front of the ear, or in the ear?* 1.

No ..... 0                      **If not, go to question 9**  
Yes ..... 1

2. *How long ago did you have facial pain for the first time?* 2.

\_\_\_\_\_

3. *When is your pain worse?* 3.

Morning ..... 1  
Afternoon ..... 2  
At night ..... 3  
While asleep ..... 4  
While or after eating ..... 5  
Other ..... 6 - **Please specify:** \_\_\_\_\_  
More than one of the above options ..... 7 - **Please specify:** \_\_\_\_\_

4. *How intense is your pain?*

4.

- Mild ..... 1
- Moderate ..... 2
- Severe ..... 3

5. *Is your pain:*

5.

- Persistent ..... 1
- Recurrent ..... 2
- One-time ..... 3

6. *What is the frequency of your pain ?*

6.

- A few days per month ..... 1
- A few days per week ..... 2
- Almost every day ..... 3
- Every day ..... 4
- Other ..... 5 - Please specify: \_\_\_\_\_

7. *What is the duration of your pain ?*

7.

- Less than 1 hour/day ..... 1
- From 1 to 4 hours/day ..... 2
- From 5 to 8 hours/day ..... 3
- 9 or more hours/day ..... 4

8. Which of the following items causes an increase or decrease in your pain? Please circle one number beside your answer for each of the columns.

	No change	Decrease	Increase
Talking .....	0	1	2
Eating .....	0	1	2
Chewing .....	0	1	2
Closing the mouth .....	0	1	2
Opening the mouth .....	0	1	2
Sleep .....	0	1	2
Prolonged sitting .....	0	1	2
Body movement .....	0	1	2
Fatigue .....	0	1	2
Tension .....	0	1	2
Heat .....	0	1	2
Cold .....	0	1	2
Weather changes .....	0	1	2
Dampness .....	0	1	2

8.  TA  
 EA  
 CH  
 CL  
 OP  
 SL  
 PS  
 BM  
 FA  
 TE  
 HE  
 CO  
 WC  
 DA

On the following questions, please place a mark on the line, to represent how severe your stress is.

**Example:**

How would you rate your stress level on a 0 to 10 scale at the present time?



9. How would you rate your **stress level** on a 0 to 10 scale at the **present time**? Please place a mark on the line, to represent how severe your stress is.

9.



10. Have you ever had your **jaw locked or caught** so that you could not **open** it wide as easily as before?

10.

- No ..... 0 **If not, go to question 12**
- Seldom ..... 1
- Sometimes ..... 2
- Often ..... 3
- Always ..... 4

11. When did the above problem(s) begin?

11.



12. Was this limitation in jaw opening severe enough to interfere with your ability to eat?

12.

- No ..... 0
- Yes ..... 1

13. Does your **jaw lock** so that you could not **close** your mouth as you generally do?

13.

- No ..... 0
- Seldom ..... 1
- Sometimes ..... 2
- Often ..... 3
- Always ..... 4

14. *When did the above problem(s) begin?* 14.

---

15. *How much does your pain or limitation in jaw movement interfere with the following activities? Please circle only one number beside your answer in each of the columns. If you do not have pain or limitation go to question 17.*

15.  WO  
 SF  
 RH  
 PE

	Not at all	A little bit	Moderately	Quite a bit	Extremely
Work .....	1	2	3	4	5
Socializing with friends .....	1	2	3	4	5
Recreation and hobbies .....	1	2	3	4	5
Physical exercise .....	1	2	3	4	5

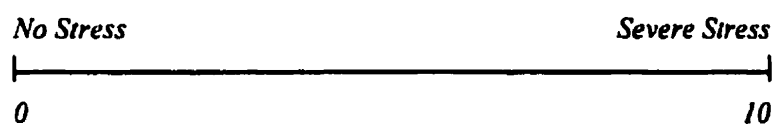
16. *Does your pain or limitation in jaw movement interfere with the following items? Please circle only one number beside your answer in each of the columns. If you do not have pain or limitation go to question 17.*

16.  DE  
 TE  
 VA  
 EA  
 TA  
 SL  
 OT

	Not at all	A little bit	Moderately	Quite a bit	Extremely
Cause depression .....	1	2	3	4	5
Cause tension .....	1	2	3	4	5
Affects visual appearance ...	1	2	3	4	5
Eating .....	1	2	3	4	5
Talking .....	1	2	3	4	5
Sleep .....	1	2	3	4	5
Other .....	1	2	3	4	5

**Please specify:** \_\_\_\_\_

17. *One month ago, how intense was your stress level, rated on a 0 to 10 scale?* 17.



18. *Does your jaw click or pop when you open or close your mouth, or when chewing?* 18.

Yes ..... 1 **If not, go to question 20**  
 No ..... 0

19. *When did the above problem(s) begin?* 19.

---

20. *Six months ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?*

20.



21. *One year ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?*

21.



22. *Does your jaw make a grating or grinding noise when opening and closing it or when chewing?*

22.

No ..... 0    **If not, go to question 24**  
 Yes ..... 1

23. *When did you first notice this noise?*

23.

\_\_\_\_\_

24. *Which factors do you judge to be responsible for your pain, or limitation of mouth movements, or noises near the ears when you open and close your mouth? If you did not have any conditions specified above, go to question 27.*

24.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

25. *Did anyone or anything suggest what was responsible for your state?*

25.

Yes, my dentist ..... 1  
 Yes, my physician ..... 2  
 Yes one parent, spouse or friend ..... 3  
 Yes, the newspaper, television, or radio .. 4  
 Myself ..... 5  
 Other ..... 6 - Please specify: \_\_\_\_\_

26. *Could you make any association between the beginning of your complaint (example: pain and/or limited opening movement) and any special moment in your life?*

26.

No ..... 0  
 An accident ..... 1  
 During a stressful moment of my life ..... 2  
 After a stressful moment of my life ..... 3  
 During a dental treatment ..... 4  
 After a dental treatment ..... 5  
 Other ..... 6 - Please specify: \_\_\_\_\_

27. **One and a half years ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?**

27.



28. **Two years ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?**

28.



29. **Do you frequently have one or more of these conditions?**

29.

	Never-Seldom	Sometimes	Often	Always
Headache .....	0	1	2	3
Sinusitis .....	0	1	2	3
Ear pain .....	0	1	2	3
Back pain .....	0	1	2	3
Neck or/and shoulder pain ...	0	1	2	3
Other .....	0	1	2	3
Please specify: _____				

30. **Do you have pain and/or limited neck motion?**

30.

- No ..... 0
- Rarely ..... 1
- Sometimes ..... 2
- Often ..... 3
- Always ..... 4

31. **Two and a half years ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?**

31.



32. **Three years ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?**

32.



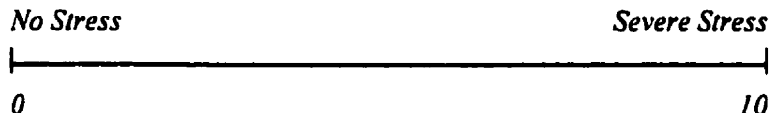


33. How would you rate the general health of: Please circle one for each column.

	Yourself	Father	Mother
Poor .....	1	1	1
Fair .....	2	2	2
Good .....	3	3	3
Very good .....	4	4	4
Excellent .....	5	5	5
Deceased .....	Not applicable	6	6
I do not know .....	Not applicable	7	7

33.  YO  
 FA  
 MO  
 OT

34. Three and a half years ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?



34.

**If you do not have pain, limitations of mouth movement or noise near the ears when you open and close your mouth, go to question 44.**

35. Have you ever gone to a physician, dentist, chiropractor, or other health professional for facial aches or pains (not tooth ache), jaw noise and/or limited jaw movement?

- No ..... 0 **If not, go to question 40**  
 Yes, in the last 6 months ..... 1  
 Yes, more than 6 months ago ..... 2

35.

36. Which complaint made you look for a health professional the first time?

- Pain ..... 1  
 Jaw click ..... 2  
 Limited mouth movement ..... 3  
 Other ..... 4 - Please specify: \_\_\_\_\_  
 More than one condition specify above ..... 5 - Please specify: \_\_\_\_\_

36.

37. How does your former complaint compare with the present one?

**Please circle your answer in each of the columns.**

	Lighter	Similar	More severe
Pain .....	1	2	3
Jaw noise .....	1	2	3
Limitation .....	1	2	3
Other .....	1	2	3

37.  PA  
 JN  
 LI  
 OT

38. *Did you receive any treatment for your problem? Circle all treatments received.*

38.

- Date (month and year):** \_\_\_\_\_
- No ..... 0 \_\_\_\_\_  
Yes, physiotherapy ..... 1 \_\_\_\_\_  
Yes, occlusal adjustment ..... 2 \_\_\_\_\_  
Yes, occlusal splint ..... 3 \_\_\_\_\_  
Yes, psychotherapy ..... 4 \_\_\_\_\_  
Yes, medication ..... 5 **Please specify:** \_\_\_\_\_  
Yes, other ..... 6 **Please specify:** \_\_\_\_\_

39. *Treatments that you received:*

39.

- Put a end to my complaint ..... 1  
I am better, but I still have some problems .... 2  
Nothing changed after receiving treatment .... 3  
I feel worse with the treatment (s) ..... 4

40. *How do you think that your personality and your ability to function have changed since your problem (pain or limitation) began?*

40.

- Not at all ..... 0  
A little ..... 1  
Moderately ..... 2  
A lot ..... 3

41. *Have relations between your friends and family changed since your condition (pain or limitation of mouth movement) began?*

41.

- Not at all ..... 0  
A little ..... 1  
Moderately ..... 2  
A lot ..... 3

42. *Generally when you talk about your problem to your family, what is their response?*

42.

- They help you ..... 0  
They are indifferent ..... 1  
They become irritated ..... 2  
Other ..... 3 - **Please specify:** \_\_\_\_\_

43. *Generally when you talk about your problem to a friend, what is her/his response?*

43.

- She/he helps you ..... 0  
She/he is indifferent ..... 1  
She/he becomes irritated ..... 2  
Other ..... 3 - **Please specify:** \_\_\_\_\_

44. Who is part of your support system?

44.

Friends ..... 1

Family ..... 2

Religion ..... 3

Myself ..... 4

Other ..... 5 - Please specify: \_\_\_\_\_

More than one of the above options ..... 6 - Please specify: \_\_\_\_\_

45. *Four years ago, how would you rate your stress level on a 0 to 10 scale?*

45.



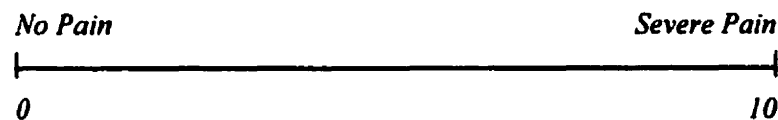
46. *How would you rate your level of pain on a 0 to 10 scale at the present time?*

46.



47. *In the past month, how was your pain, rated on a 0 to 10 scale?*

47.



48. *How would you define your pain?*

	None	Mild	Moderate	Severe
Throbbing .....	0	1	2	3
Shooting .....	0	1	2	3
Stabbing .....	0	1	2	3
Sharp .....	0	1	2	3
Cramping .....	0	1	2	3
Gnawing .....	0	1	2	3
Hot-burning .....	0	1	2	3
Aching .....	0	1	2	3
Heavy .....	0	1	2	3
Tender .....	0	1	2	3
Splitting .....	0	1	2	3
Tiring-exhausting .....	0	1	2	3
Sickening .....	0	1	2	3
Fearful .....	0	1	2	3
Punishing-cruel .....	0	1	2	3

48.

- Thro
- Shot
- Stab
- Sha
- Cra
- Gna
- Hb
- Ach
- Hea
- Ten
- Spl
- T-E
- Sick
- Fea
- P-C

49. *Do you have any symptoms associated with your pain?*

- None ..... 0
- Nausea ..... 1
- Headaches ..... 2
- Dizziness ..... 3
- Constipation ..... 4
- Other ..... 5 -Please specify: \_\_\_\_\_
- More than one of the above options ..... 6 -Please specify: \_\_\_\_\_

49.

***Thank you very much for your participation.***

**APPENDICE C Questionnaire sur les facteurs de risque**

QUESTIONNAIRE - III

Veuillez répondre à chaque question

Toutes les réponses sont confidentielles

Merci beaucoup de votre collaboration

Jour \_\_\_\_\_ Mois \_\_\_\_\_ Année \_\_\_\_\_

Numéro: \_\_\_\_\_

S'il vous plaît  
n'écrivez  
pas dans  
cette  
colonne

Veuillez encerclez votre réponse dans chaque question.

1. Avez-vous déjà subi une blessure?

Oui ..... 1  
Non ..... 0

Si non, passez à la question 4

1.

2. Précisez le type de blessure que vous avez subi et l'événement qui la conduit?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.

3. Précisez le mois et l'année que la(les) blessure(s) est(sont) survenu(s)?

\_\_\_\_\_

3.

4. Avez-vous subi un traitement chirurgical?

Non ..... 0  
Oui ..... 1

Si non, passez à la question 7

4.

5. Si oui, quel genre de traitement(s)?

\_\_\_\_\_

5.

6. Quand l'avez-vous reçu(s)?

\_\_\_\_\_

6.

7. *Indiquez votre poids.*

7.

---

8. *Indiquez votre taille.*

8.

---

9. *Êtes-vous ménopausée?*

9.

Non ..... 0

Oui ..... 1 - **Veillez préciser quand:** \_\_\_\_\_

Ne s'applique pas ..... 999

10. *Utilisez-vous des cure-dents?*

10.

Non ..... 0

Rare ..... 1

Quelquefois ..... 2

Souvent ..... 3

Toujours ..... 4

11. *En général, dormez-vous bien?*

11.

Toujours ..... 0

Souvent ..... 1

Quelquefois ..... 2

Rarement ..... 3

Jamais ..... 4

12. *Avez-vous l'habitude d'utiliser des médicaments pour dormir?*

12.

Non ..... 0

Rarement ..... 1

Quelquefois ..... 2

Souvent ..... 3

Toujours ..... 4

13. *Ressentez-vous de la fatigue au niveau de la mâchoire?*

13.

- Non ..... 0
- Oui, le matin ..... 1
- Oui, l'après-midi ..... 2
- Oui, en soirée ..... 3
- Oui, à la nuit ..... 4
- Oui, dans plus qu'un des moments spécifiés ci-dessus . 5 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_
- Oui, un autre moment ..... 6 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

14. *Y a-t-il quelqu'un dans votre famille qui serre les dents ou qui grince des dents?*

14.

- Non ..... 0
- Mère ..... 1
- Père ..... 2
- Autre ..... 3 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_
- Mère et père ..... 4
- Plus d'une option mentionnée-ci-haut ..... 5 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

**Pour les questions suivantes, encerclez une seule réponse dans chaque colonne.**

**Exemple: Serrez-vous les dents, grincez-vous des dents ou avez-vous une autre habitude orale?**

	Serrer	Grincer	Habitude orale:
Non .....	0	0	0
Oui, pendant le jour .....	①	1	①
Oui, le soir .....	2	②	2

15. ***Serrez-vous les dents, grincez-vous des dents ou avez-vous une habitude orale (exemple: manger d'un côté; mâcher de la gomme, vous mordre les lèvres, la langue, les ongles, les joues, un stylo, ou un autre objet)? Encerclez une seule réponse dans chaque colonne. Si vous ne grincez pas, ne serrez pas les dents ou si n'avez aucune habitude orale, passez à la question 23 .***

15.  Serrer  
 Grincer

	Serrer	Grincer	Habitude orale:
Non .....	0	0	0
Oui .....	1	1	1

***Si vous avez des habitudes orales, veuillez les préciser:*** \_\_\_\_\_



16. Vos habitudes ont commencé à quelle étape de votre vie?

	Serrer	Grincer	Habitude orale
Enfance ou adolescence	1	1	1
Âge-adulte	2	2	2
Je ne sais pas	999	999	999

16.  Serrer  
 Grincer

17. Comment qualifieriez-vous la fréquence de votre ou de vos habitudes, actuellement?

	Serrer	Grincer	Habitude orale
Rare	1	1	1
Quelquefois	2	2	2
Souvent	3	3	3
Toujours	4	4	4
Varie	5	5	5

17.  Serrer  
 Grincer

18. À quel moment serrez-vous, grincez-vous ou manifestez-vous votre ou vos habitudes orales?

	Serrer	Grincer	Habitude orale:
Pendant le jour	1	1	1
Le soir	2	2	2
Pendant le sommeil	3	3	3
Pendant plus d'une période ci-haut	4	4	4

**Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

18.  Serrer  
 Grincer

19. Depuis combien de temps avez-vous ces habitudes?

	Serrer	Grincer	Habitude orale:
Moins d'un mois	1	1	1
Entre 1 et 5 mois	2	2	2
Entre 6 et 11 mois	3	3	3
Entre 1 et 2 ans	4	4	4
Entre 3 et 4 ans	5	5	5
Entre 5 ans ou plus	6	6	6

19.  Serrer  
 Grincer

20. En moyenne, à quelle fréquence diriez-vous serrer les dents, grincer des dents ou vous livrer à une autre habitude orale?

	Serrer	Grincer	Habitude orale
Moins de 2 jours par semaine	1	1	1
Entre 2 et 4 jours/semaine	2	2	2
Plus de 4 jours/semaine	3	3	3
Varie	4	4	4
Autre	5	5	5

**Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

20.  Serrer  
 Grincer

21. *Qui vous a informé (e) de ces habitudes (serrez, ou grincez ou l'autre habitude orale)?*

21.  Serrer  
 Grincer

	Serrer	Grincer	Habitude orale
Ami(e) ou conjoint(e) .....	1	1	1
Mon dentiste .....	2	2	2
Moi-même .....	3	3	3
Autre .....	4	4	4

**Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

22. *Pourriez-vous faire une association entre serrer les dents, grincer des dents ou d'autres habitudes orales et certains moments de votre vie?*

22.

Oui ..... 1 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_  
Non ..... 0

23. *Si vous serriez ou grinciez les dents ou si vous aviez une habitude orale dans le passé seulement, précisez à quelle période elle a ou elles ont débuté.*

23.  Serrer  
 Grincer

	Serrer	Grincer	Habitude Orale
Enfance ou adolescence .....	1	1	1
Âge-adulte .....	2	2	2
Ne s'applique pas .....	999	999	999

24. *Si vous serriez ou grinciez les dents ou si vous aviez une habitude orale dans le passé seulement, précisez à quelle période elle a ou elles ont cessé.*

24.  Serrer  
 Grincer

	Serrer	Grincer	Habitude Orale
Enfance ou adolescence .....	1	1	1
Âge-adulte .....	2	2	2
Ne s'applique pas .....	999	999	999

25. *Avez-vous déjà éprouvé des troubles de sommeil?*

25.

Non ..... 0  
Oui ..... 1

26. *Si oui, quand avez-vous affronté ce problème?*

26.

Moins d'un mois .....	1
Entre 1 et 5 mois .....	2
Entre 6 et 11 mois .....	3
Entre 1 et 2 ans .....	4
Entre 3 et 4 ans .....	5
Entre 5 ou plus .....	6
À différents moments .....	7

27. Généralement, comment vous sentez-vous au moment du réveil?

27.

- Très fatigué(e) ..... 0
- Fatigué(e) ..... 1
- Un peu fatigué(e) ..... 2
- Bien ..... 3
- Très bien ..... 4

28. Combien de fois par semaine mangez-vous ces aliments et buvez-vous ces boissons:

28.  FR  
 LE  
 VI  
 OE  
 LF  
 CA  
 VI  
 BE

	Quotidiennement	Entre 3 et 5 jours	Moins de 3 jours	Occasionnellement	Jamais
Fruits	0	1	2	3	4
Légumes	0	1	2	3	4
Viande	0	1	2	3	4
Oeufs	0	1	2	3	4
Lait ou fromage	0	1	2	3	4
Café	0	1	2	3	4
Vin	0	1	2	3	4
Bière	0	1	2	3	4

29. Fumez-vous?

29.

- Non ..... 0 **Si non, passez à la question 31**
- 1 cigarette/jour ..... 1
- De 2 à 5 cigarettes/ jour ..... 2
- De 6 à 10 cigarettes/ jour ..... 3
- Plus de 10 cigarettes/ jour ..... 4

30. Depuis combien de temps fumez-vous ?

30.

31. Avez-vous déjà fumé dans le passé?

31.

- Non ..... 0 **Si non, passez à la question 33**
- 1 cigarette/jour ..... 1
- De 2 à 5 cigarettes/ jour ..... 2
- De 6 à 10 cigarettes/ jour ..... 3
- Plus de 10 cigarettes/ jour ..... 4

32. Pour combien d'années avez-vous fumé?

32.

33. *Faites-vous de l'exercice physique régulièrement?*

33.

Non ..... 0  
Oui ..... 1

**Si non, passez à la question 37**

34. *Depuis combien de temps?*

34.

Moins de 6 mois ..... 1  
Entre 6 et 11 mois ..... 2  
Entre 1 et 3 ans ..... 3  
Plus de 3 ans ..... 4

35. *Indiquez quel(s) type(s) d'exercice?*

35.

---

36. *Indiquez la durée de ce ou ces exercice(s) par semaine?*

36.

---

37. *Si vous ne faites pas d'exercice régulièrement, en faisiez-vous avant?*

37.

Non ..... 0  
Oui ..... 1

**Si non, passez à la question 39**

38. *Indiquez quel(s) type(s) d'exercice?*

38.

---

39. *Combien d'heures restez-vous assis(e) par jour?*

39.

---

40. *Combien d'heures restez-vous assis(e) au travail?*

40.

---

41. *Actuellement, vous êtes:* 41.

- Femme/homme au foyer ..... 0
- Employé(e) ..... 1
- Chômeur(euse) ..... 2
- Retraité(e) ..... 3
- Ne s'applique pas ..... 999

42. *Quel est votre emploi actuel et quels étaient les deux précédents?* 42.

Ordre	Type d'emploi	Année du début de votre emploi	Année de fin de votre emploi
<b>Emploi actuel</b>	_____	_____	_____
<b>Emploi précédent</b>	_____	_____	_____
<b>Avant ce dernier emploi</b>	_____	_____	_____

43. *Quel est votre niveau de scolarité le plus élevé?* 43.

- Aucun ..... 1
- Primaire ..... 2
- Secondaire ..... 3
- CEGEP ..... 4
- Université ..... 5

44. *Étudiez-vous?* 44.

- Non ..... 0
- Oui ..... 1 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

45. *Où êtes-vous né(e):* \_\_\_\_\_ 45.

46. *Êtes-vous?* 46.

- Amérindien(ne) ..... 1
- Asiatique ou natif des Îles du Pacifique ..... 2
- Noir(e) ..... 3
- Blanc(che) ..... 4
- Autre: ..... 5 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

47. *Quelle est votre religion?*

47.

- Protestante ..... 1  
Juive ..... 2  
Catholique ..... 3  
Aucune ..... 4  
Autre ..... 5 **Veillez préciser:** \_\_\_\_\_

48. *Quel est votre situation familiale? Veuillez indiquer la date de tout changement.*

48.

- Date:**
- Marié(e) ..... 1 \_\_\_\_\_  
Conjoint de fait ..... 2 \_\_\_\_\_  
Veuf (ve) ..... 3 \_\_\_\_\_  
Divorcé(e) ..... 4 \_\_\_\_\_  
Séparé(e) ..... 5 \_\_\_\_\_  
Célibataire ..... 6 \_\_\_\_\_

49. *Avez-vous des enfants?*

49.

- Non ..... 0  
Oui ..... 1

**Si oui, indiquez l'âge de vos enfants** \_\_\_\_\_

50. *Dans lequel de ces trois groupes se situe votre revenu familial annuel ?*

50.

- Moins de 30 000 \$ ..... 1  
Entre 30 000 \$ et 60 000 \$ ..... 2  
Plus de 60 000 \$ ..... 3

51. *S'il y a des informations que vous aimeriez ajouter concernant votre problème, n'hésitez pas à vous servir de l'espace suivant:*

51.

---

---

***Merci beaucoup de votre collaboration.***

**QUESTIONNAIRE - III**

**Please answer each question.**

**All answers are confidential.**

**Thank you very much for your participation.**

Day \_\_\_\_\_ Month \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_

**Number:** \_\_\_\_\_

**Please Do  
not write  
in this  
column**

**Please circle only one number beside your answer.**

1. *Have you ever suffered an injury?*

1.

Yes ..... |

No ..... 0

**If not, go to question 4**

2. *Please specify the kind of injury(ies) and how did this happen?*

2.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. *Please specify when (month and year) the injury(ies) occurred?*

3.

\_\_\_\_\_

4. *Have you undergone any surgical treatment?*

4.

No ..... 0

Yes ..... 1

**If not, go to question 7**

5. *Please specify what kind of surgical treatment (s):*

5.

\_\_\_\_\_

6. *Please specify when you received it:* 6.

---

7. *What is your weight?* 7.

---

8. *What is your height?* 8.

---

9. *Have you reached menopause?* 9.

- No ..... 0
- Yes ..... 1 - **Please specify when:** \_\_\_\_\_
- Not applicable ..... 999

10. *Do you use a toothpick to clean your teeth?* 10.

- No ..... 0
- Seldom ..... 1
- Sometimes ..... 2
- Often ..... 3
- Always ..... 4

11. *Generally, do you sleep well?* 11.

- Always ..... 0
- Often ..... 1
- Sometimes ..... 2
- Rarely ..... 3
- Never ..... 4



12. *Do you have a habit of using sleeping tablets?*

12.

- No ..... 0
- Rarely ..... 1
- Sometimes ..... 2
- Often ..... 3
- Always ..... 4

13. *Does your jaw feel tired ?*

13.

- No ..... 0
- Yes, in the morning ..... 1
- Yes, in the afternoon ..... 2
- Yes, in the evening ..... 3
- Yes, at night ..... 4
- Yes, in more than one of the periods specified above 5 Please specify: \_\_\_\_\_
- Yes, in another period ..... 6 Please specify: \_\_\_\_\_

14. *Is there anyone in your family who grinds or clenches their teeth? Circle all that apply.*

14.

- No ..... 0
- Mother ..... 1
- Father ..... 2
- Other ..... 3 Please specify: \_\_\_\_\_
- Mother and father ..... 4
- More than one option above ..... 5 Please specify: \_\_\_\_\_

**On the following tables please circle one number for each column:**

**Example: Do you grind, clench and/or have other oral habits?**

	Clench	Grind	Other oral habits:
No	0	0	0
Yes, during the day	①	1	①
Yes, at night	2	②	2

15. Do you grind, or clench or have other oral habit (example: chew on one side; chewing gum, biting the lips, tongue, nails, cheeks, pens or other objects)? Please circle one answer for each column. If you do not clench, grind, or have any of the oral habits, please skip to question 23.

15.  Clench  
 Grind

	Clench	Grind	Other oral habit
No .....	0	0	0
Yes .....	1	1	1

If you have an other oral habit, please specify: \_\_\_\_\_

16. When did you begin your oral habits?

16.  Clench  
 Grind

	Clench	Grind	Other oral habit
Childhood or adolescence .....	1	1	1
Adulthood .....	2	2	2
I do not know .....	99	99	99

17. How would you rate the frequency of your habits at present?

17.  Clench  
 Grind

	Clench	Grind	Other oral habit
Seldom .....	1	1	1
Sometimes .....	2	2	2
Often .....	3	3	3
Always .....	4	4	4
Varies .....	5	5	5

18. When do you clench, grind or do any oral habits?

18.  Clench  
 Grind

	Clench	Grind	Other oral habit
During the day .....	1	1	1
At night .....	2	2	2
When asleep .....	3	3	3
More than one of the above .....	4	4	4

Please specify: \_\_\_\_\_

19. *How long have you had these habits?*

	Clench	Grind	Other oral habit
Less than 1 month	1	1	1
1 to 5 months	2	2	2
6 to 11 months	3	3	3
1 to 2 years	4	4	4
3 to 4 years	5	5	5
5 or more than 5 years	6	6	6

19.  Clench  
 Grind

20. *On the average, how often do you grind, clench and/or have another oral habit?*

	Clench	Grind	Other oral habit
Less than 2 days a week	1	1	1
Between 2 and 4 days a week	2	2	2
More than 4 days a week	3	3	3
It varies	4	4	4
Other	5	5	5

Please specify: \_\_\_\_\_

20.  Clench  
 Grind

21. *Who told you about your oral habits (clenching, grinding or other oral habit)?*

	Clench	Grind	Other oral habits
Friend or spouse	1	1	1
Dentist	2	2	2
Myself	3	3	3
Other	4	4	4

Please specify: \_\_\_\_\_

21.  Clench  
 Grind

22. *Could you make any association between clenching and/or grinding and any specific moments of your life?*

Yes ..... 1 - Please specify: \_\_\_\_\_  
No ..... 0

22.

23. *If you had an oral habit in the past only, indicate when it started:*

	Clench	Grind	Other oral habit
Childhood or adolescence	1	1	1
Adulthood	2	2	2
Not applicable	999	999	999

23.  Clench  
 Grind

24. *If you had an oral habit in the past only, indicate when it ended:*

24.  Clench  
 Grind

	Clench	Grind	Other oral habit
Childhood or adolescence .....	1	1	1
Adulthood .....	2	2	2
Not applicable .....	999	999	999

25. *In the past, have you had difficulties sleeping?*

25.

No .....	0
Yes .....	1

26. *If yes, when did this happen?*

26.

Less than 1 month ago .....	1
Between 1 and 5 months ago .....	2
Between 6 and 11 months ago .....	3
Between 1 and 2 years ago .....	4
Between 3 and 4 years ago .....	5
At least 5 years ago .....	6
On different occasions .....	7

27. *Generally, how do you feel when you wake-up?*

27.

Very tired .....	0
Tired .....	1
A little tired .....	2
Well .....	3
Very well .....	4

28. *How many times do you eat and drink the following kinds of food and drinks per week:*

28.  FR  
 VE  
 ME  
 EG  
 MI  
 CO  
 WI  
 BE

	Every day	3-5 days	Less than 3 days	Occasionally	Never
Fruits .....	0	1	2	3	4
Vegetables .....	0	1	2	3	4
Meat .....	0	1	2	3	4
Eggs .....	0	1	2	3	4
Milk or cheese .....	0	1	2	3	4
Coffee .....	0	1	2	3	4
Wine .....	0	1	2	3	4
Beer .....	0	1	2	3	4

29. *Do you smoke?* 29.

- No ..... 0 **If not, go to question 31**  
1 cigarette per day ..... 1  
2 to 5 cigarettes per day ..... 2  
6 to 10 cigarettes per day ..... 3  
More than 10 cigarettes per day ..... 4

30. *How long have you been smoking?* 30.

---

31. *If you are not a smoker now, did you ever smoke?* 31.

- No ..... 0 **If not, go to question 33**  
1 cigarette per day ..... 1  
2 to 5 cigarettes per day ..... 2  
6 to 10 cigarettes per day ..... 3  
More than 10 cigarettes per day ..... 4

32. *For how many years?* 32.

---

33. *Do you do physical exercise regularly?* 33.

- No ..... 0 **If not, go to question 37**  
Yes ..... 1

34. *How long have you been exercising?* 34.

- Less than 6 months ..... 1  
Between 6-11 months ..... 2  
Between 1- 3 years ..... 3  
At least 4 years ..... 4

35. *What type of exercise(s) you do?* 35.

---

36. *How long does it last per week?* 36.

---

37. *If you do not do exercise regularly, did you do so, before?* 37.

No ..... 0 **If not, go to question 39**  
Yes ..... 1

38. *If you exercised regularly, what type of exercise did you do?* 38.

\_\_\_\_\_

39. *How many hours per day do you spend sitting down?* 39.

\_\_\_\_\_

40. *How many hours do you spend sitting down during your workday?* 40.

\_\_\_\_\_

41. *Are you presently:* 41.

Full-time homemaker ..... 0  
Employed ..... 1  
Unemployed ..... 2  
Retired ..... 3  
Not applicable ..... 999

42. *Please list your last three jobs:* 42.

Order	Job Description	Year Job Began	Year Job Ended
<b>Present employment</b>	_____	_____	_____
<b>Former employment</b>	_____	_____	_____
<b>Second to last employment</b>	_____	_____	_____

43. *What is the highest grade or year of school that you have completed?* 43.

- None ..... 1
- Primary ..... 2
- Secondary ..... 3
- CEGEP ..... 4
- University ..... 5

44. *Do you study?* 44.

- No ..... 0
- Yes ..... 1 - **Please specify:** \_\_\_\_\_

45. *Place of birth:* \_\_\_\_\_ 45.

46. *Which of the following groups best represent your race?* 46.

- American Indian ..... 1
- Asian or Pacific Islander ..... 2
- Black ..... 3
- White ..... 4
- Other: ..... 5 - **Please specify:** \_\_\_\_\_

47. *What is your religion?* 47.

- Protestant ..... 1
- Jewish ..... 2
- Catholic ..... 3
- None ..... 4
- Other ..... 5 - **Please specify:** \_\_\_\_\_

48. *What is your marital status? Please specify the date you acquired this status.* 48.

**Date:**

- Married ..... 1 \_\_\_\_\_
- Common Law relationship ..... 2 \_\_\_\_\_
- Widowed ..... 3 \_\_\_\_\_
- Divorced ..... 4 \_\_\_\_\_
- Separated ..... 5 \_\_\_\_\_
- Single ..... 6 \_\_\_\_\_

49. *Do you have children?*

49.

- No ..... 0
- Yes ..... 1

**If yes, please specify the age of each child** \_\_\_\_\_

50. *Which of the following best represents your total combined household income during the past 12 months?*

50.

- Less than \$ 30,000 ..... 1
- Between \$ 30,000 and \$ 60,000 ..... 2
- More than \$ 60,000 ..... 3

51. *Is there anything else you would like to tell us about your problem? If so, please use this space for that purpose:*

51.

---

---

***Thank you very much for your participation in this study.***



**APPENDICE D Symptom-Check List 90 - R**

Voici une liste de problème dont se plaignent parfois les gens. Lisez attentivement chaque énoncé et encerclez le chiffre qui décrit le mieux COMBIEN VOUS AVEZ ÉTÉ INCOMMODÉE PAR CE PROBLÈME DURANT LES SEPT (7) DERNIÈRES JOURS, INCLUANT AUJOURD'HUI ?

	Pas du tout	Un peu	Passablement	Beaucoup	Excessivement
1. Maux de tête	0	1	2	3	4
2. Nervosité au impressions de tremblements intérieurs	0	1	2	3	4
3. Pensées désagréables répétées dont vous ne pouvez pas vous débarrasser	0	1	2	3	4
4. Faiblesses ou étourdissements	0	1	2	3	4
5. Diminution du plaisir ou de l'intérêt sexuel	0	1	2	3	4
6. Envie de critiquer les autres	0	1	2	3	4
7. L'idée que quelqu'un peut contrôler vos pensées	0	1	2	3	4
8. L'impression que d'autres sont responsables de la plupart de vos problèmes	0	1	2	3	4
9. Difficulté à vous rappeler certaines choses	0	1	2	3	4
10. Inquiétude face à la négligence et l'inconscience	0	1	2	3	4
11. Facilement irritée et contrariée	0	1	2	3	4
12. Douleurs à la poitrine ou cardiaques	0	1	2	3	4
13. Peur dans des espaces ouverts ou sur la rue	0	1	2	3	4
14. Sentiment de vous sentir au ralenti ou de manquer d'énergie	0	1	2	3	4
15. Des pensées à vous enlever la vie	0	1	2	3	4
16. Entendre des voix que les autres n'entendent pas	0	1	2	3	4
17. Des tremblements	0	1	2	3	4
18. Le sentiment que vous ne pouvez pas avoir confiance en personne	0	1	2	3	4
19. Manque d'appétit	0	1	2	3	4
20. Pleurer facilement	0	1	2	3	4
21. Timidité ou maladresse avec les personnes du sexe opposé	0	1	2	3	4
22. Sentiments d'être pris au piège	0	1	2	3	4
23. Soudainement effrayé sans raison	0	1	2	3	4
24. Crises de colère incontrôlable	0	1	2	3	4
25. Peur de sortir seule de la maison	0	1	2	3	4
26. Vous blâmer vous-même pour certaines choses.	0	1	2	3	4
27. Douleurs au bas du dos	0	1	2	3	4
28. Sentiment d'incapacité de faire un travail jusqu'au bout	0	1	2	3	4
29. Sentiments de solitude	0	1	2	3	4
30. Sentiments de tristesse (avoir les "bleus")	0	1	2	3	4
31. Vous en faire à propos de rien et de tout	0	1	2	3	4
32. Manque d'intérêt pour tout	0	1	2	3	4
33. Vous sentir craintive	0	1	2	3	4
34. Vous sentir facilement blessée ou froissée	0	1	2	3	4
35. L'impression que les autres sont au courant de vos pensées intimes	0	1	2	3	4
36. Sentiment que les autres ne vous comprennent pas ou ne sont pas sympathisants	0	1	2	3	4
37. Sentiments que les gens ne sont pas aimables ou ne vous aiment pas	0	1	2	3	4
38. Faire les choses très lentement pour vous assurer qu'elles sont bien faites	0	1	2	3	4

SCL-90-R					
	Pas du tout	Un peu	Passable ment	Beaucoup	Excessive- ment
39. Avoir des palpitations ou sentir votre coeur battre très vite et fort	0	1	2	3	4
40. Nausées, douleurs ou malaises à l'estomac	0	1	2	3	4
41. Vous sentir inférieure aux autres	0	1	2	3	4
42. Douleurs musculaires	0	1	2	3	4
43. Sentiments qu'on vous observe ou qu'on parle de vous	0	1	2	3	4
44. Difficulté à vous endormir	0	1	2	3	4
45. Besoin de vérifier et de re-vérifier ce que vous faites	0	1	2	3	4
46. Difficulté à prendre des décisions	0	1	2	3	4
47. Peur de prendre l'autobus, le métro ou le train	0	1	2	3	4
48. Difficulté à prendre votre souffle	0	1	2	3	4
49. Bouffées de chaleur ou des frissons	0	1	2	3	4
50. Besoin d'éviter certains endroit, certaines choses ou certaines activités parce qu'ils vous font peur	0	1	2	3	4
51. Des blancs de mémoire	0	1	2	3	4
52. Engourdissement ou picotements dans certaines parties du corps (e. bras, jambes, figure, etc.)	0	1	2	3	4
53. Une boule dans la gorge	0	1	2	3	4
54. Sentiment de pessimisme face à l'avenir	0	1	2	3	4
55. Difficulté à vous concentrer	0	1	2	3	4
56. Sentiment de faiblesses dans certaines parties du corps	0	1	2	3	4
57. Sentiment de tension ou de surexcitation	0	1	2	3	4
58. Sensations de lourdeur dans les bras et les jambes	0	1	2	3	4
59. Pensées en relation avec la mort	0	1	2	3	4
60. Trop manger	0	1	2	3	4
61. Vous sentir mal à l'aise lorsqu'on vous observe ou que l'on parle de vous	0	1	2	3	4
62. Avoir des pensées qui ne viennent pas de vous	0	1	2	3	4
63. Envies de frapper, injurier ou faire mal à quelqu'un	0	1	2	3	4
64. Vous réveiller tôt le matin	0	1	2	3	4
65. Besoin de répéter les mêmes actions telles que toucher, compter, laver	0	1	2	3	4
66. Avoir un sommeil agité ou perturbé	0	1	2	3	4
67. Envies de briser ou de fracasser des objets	0	1	2	3	4
68. Avoir des idées ou des opinions que les autres ne partagent pas	0	1	2	3	4
69. Tendance à l'anxiété en présence d'autres personnes	0	1	2	3	4
70. Vous sentir mal à l'aise dans des foules telles au centre d'achat ou au cinéma	0	1	2	3	4
71. Sentiment que tout est un effort	0	1	2	3	4
72. Moments de terreur et de panique	0	1	2	3	4
73. Sensations d'inconfort d'avoir à boire ou à manger en public	0	1	2	3	4
74. Vous disputer souvent	0	1	2	3	4
75. Nervosité lorsque vous êtes laissée seule	0	1	2	3	4
76. Vous n'êtes reconnue à votre juste valeur	0	1	2	3	4
77. Sentiment de solitude même avec d'autres	0	1	2	3	4
78. Vous sentir tellement tendue que vous ne pouvez pas rester en place	0	1	2	3	4
79. Sentiment d'être bonne à rien	0	1	2	3	4
80. Sentiment qu'il va vous arriver quelque chose de néfaste	0	1	2	3	4
81. Crier et lancer des objets	0	1	2	3	4
82. Peur de perdre connaissance en public	0	1	2	3	4

**SCL-90-R**

	<b>Pas du tout</b>	<b>Un peu</b>	<b>Passable ment</b>	<b>Beaucoup</b>	<b>Excessive-ment</b>
<b>83. Sentiment que les gens vont profiter de vous si vous les laissez faire</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>84. Des pensées sexuelles qui vous troublent beaucoup</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>85. L'idée que vous devriez être punie pour vos péchés</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>86. Pensées ou visions qui vous effraie</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>87. L'idée que votre corps est sérieusement atteint</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>88. Ne jamais vous sentir près de quelqu'un d'autre</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>89. Avoir des sentiments de culpabilité</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>90. L'idée que votre esprit (tête) est dérangé</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Copyright ©1982 by Leonard R. Derogatis, Ph.D.

**INSTRUCTIONS:**

Below is a list of problems and complaints that people sometimes have. Please read each one carefully. After you have done so, please fill in one of the numbered circles to the right that best describes HOW MUCH DISCOMFORT THAT PROBLEM HAS CAUSED YOU DURING THE PAST WEEK INCLUDING TODAY. Mark only one numbered circle for each problem and do not skip any items. If you change your mind, erase your first mark carefully. Read the example below before beginning, and if you have any questions please ask the technician.

**SEX**

MALE

FEMALE

NAME: \_\_\_\_\_

LOCATION: \_\_\_\_\_

EDUCATION: \_\_\_\_\_

MARITAL STATUS: MAR \_\_\_ SEP \_\_\_ DIV \_\_\_ WID \_\_\_ SING.

DATE		
MO	DAY	YEAR

ID. NUMBER			

AGE	

VISIT NUMBER: \_\_\_\_\_

**EXAMPLE**

HOW MUCH WERE YOU DISTRESSED BY:

1. Bodilyaches

NOT AT ALL	A LITTLE BIT	Moderately	Quite a bit	Extremely
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

HOW MUCH WERE YOU DISTRESSED BY:

1. Headaches
2. Nervousness or shakiness inside
3. Repeated unpleasant thoughts that won't leave your mind
4. Faintness or dizziness
5. Loss of sexual interest or pleasure
6. Feeling critical of others
7. The idea that someone else can control your thoughts
8. Feeling others are to blame for most of your troubles
9. Trouble remembering things
10. Worried about sloppiness or carelessness
11. Feeling easily annoyed or irritated
12. Pains in heart or chest
13. Feeling afraid in open spaces or on the streets
14. Feeling low in energy or slowed down
15. Thoughts of ending your life
16. Hearing voices that other people do not hear
17. Trembling
18. Feeling that most people cannot be trusted
19. Poor appetite
20. Crying easily
21. Feeling shy or uneasy with the opposite sex
22. Feelings of being trapped or caught
23. Suddenly scared for no reason
24. Temper outbursts that you could not control
25. Feeling afraid to go out of your house alone
26. Blaming yourself for things
27. Pains in lower back
28. Feeling blocked in getting things done
29. Feeling lonely
30. Feeling blue
31. Worrying too much about things
32. Feeling no interest in things
33. Feeling fearful
34. Your feelings being easily hurt
35. Other people being aware of your private thoughts

	NOT AT ALL	A LITTLE BIT	Moderately	Quite a bit	Extremely
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

HOW MUCH WERE YOU DISTRESSED BY:

		not at all	a little bit	moderately	quite a bit	extremely
36. Feeling others do not understand you or are unsympathetic	36	○	○	○	○	○
37. Feeling that people are unfriendly or dislike you	37	○	○	○	○	○
38. Having to do things very slowly to insure correctness	38	○	○	○	○	○
39. Heart pounding or racing	39	○	○	○	○	○
40. Nausea or upset stomach	40	○	○	○	○	○
41. Feeling inferior to others	41	○	○	○	○	○
42. Soreness of your muscles	42	○	○	○	○	○
43. Feeling that you are watched or talked about by others	43	○	○	○	○	○
44. Trouble falling asleep	44	○	○	○	○	○
45. Having to check and double-check what you do	45	○	○	○	○	○
46. Difficulty making decisions	46	○	○	○	○	○
47. Feeling afraid to travel on buses, subways, or trains	47	○	○	○	○	○
48. Trouble getting your breath	48	○	○	○	○	○
49. Hot or cold spells	49	○	○	○	○	○
50. Having to avoid certain things, places, or activities because they frighten you	50	○	○	○	○	○
51. Your mind going blank	51	○	○	○	○	○
52. Numbness or tingling in parts of your body	52	○	○	○	○	○
53. A lump in your throat	53	○	○	○	○	○
54. Feeling hopeless about the future	54	○	○	○	○	○
55. Trouble concentrating	55	○	○	○	○	○
56. Feeling weak in parts of your body	56	○	○	○	○	○
57. Feeling tense or keyed up	57	○	○	○	○	○
58. Heavy feelings in your arms or legs	58	○	○	○	○	○
59. Thoughts of death or dying	59	○	○	○	○	○
60. Overeating	60	○	○	○	○	○
61. Feeling uneasy when people are watching or talking about you	61	○	○	○	○	○
62. Having thoughts that are not your own	62	○	○	○	○	○
63. Having urges to beat, injure, or harm someone	63	○	○	○	○	○
64. Awakening in the early morning	64	○	○	○	○	○
65. Having to repeat the same actions such as touching, counting, or washing	65	○	○	○	○	○
66. Sleep that is restless or disturbed	66	○	○	○	○	○
67. Having urges to break or smash things	67	○	○	○	○	○
68. Having ideas or beliefs that others do not share	68	○	○	○	○	○
69. Feeling very self-conscious with others	69	○	○	○	○	○
70. Feeling uneasy in crowds, such as shopping or at a movie	70	○	○	○	○	○
71. Feeling everything is an effort	71	○	○	○	○	○
72. Spells of terror or panic	72	○	○	○	○	○
73. Feeling uncomfortable about eating or drinking in public	73	○	○	○	○	○
74. Getting into frequent arguments	74	○	○	○	○	○
75. Feeling nervous when you are left alone	75	○	○	○	○	○
76. Others not giving you proper credit for your achievements	76	○	○	○	○	○
77. Feeling lonely even when you are with people	77	○	○	○	○	○
78. Feeling so restless you couldn't sit still	78	○	○	○	○	○
79. Feelings of worthlessness	79	○	○	○	○	○
80. The feeling that something bad is going to happen to you	80	○	○	○	○	○
81. Shouting or throwing things	81	○	○	○	○	○
82. Feeling afraid you will faint in public	82	○	○	○	○	○
83. Feeling that people will take advantage of you if you let them	83	○	○	○	○	○
84. Having thoughts about sex that bother you a lot	84	○	○	○	○	○
85. The idea that you should be punished for your sins	85	○	○	○	○	○
86. Thoughts and images of a frightening nature	86	○	○	○	○	○
87. The idea that something serious is wrong with your body	87	○	○	○	○	○
88. Never feeling close to another person	88	○	○	○	○	○
89. Feelings of guilt	89	○	○	○	○	○
90. The idea that something is wrong with your mind	90	○	○	○	○	○

**APPENDICE E Formulaire Examen Clinique**

**EXAMINATION FORM**

Day \_\_\_\_ Month \_\_\_\_ Year \_\_\_\_

Number: \_\_\_\_\_

1. *Tooth wear*

Enamel: \_\_\_\_\_

Dentine exposure: \_\_\_\_\_

Severe dentine wear: \_\_\_\_\_

- 1.  EM
- DE
- DE-P

2. 

No	Yes
----	-----

Tongue scalloping . . . . 0 . . . . . 1

Cheek ridging . . . . . 0 . . . . . 1

- 2.  TO
- CH

3. *Angles class:*

Class I . . . . . 0

Class II/1 . . . . . 1

Class II/2 . . . . . 2

Class III . . . . . 3

- 3.

4. *Anterior open bite?*

No . . . . . 0

Yes . . . . . 1

- 4.

5. 

No	Right side	Left side	Both side
----	------------	-----------	-----------

Protrusive contact . . . . . 0 . . . . . 1 . . . . . 2 . . . . . 3

Crossbite . . . . . 0 . . . . . 1 . . . . . 2 . . . . . 3

Non-working interferences . . . 0 . . . . . 1 . . . . . 2 . . . . . 3

- 5.  PRO
- CB
- NWI

6. *Overjet:* \_\_\_\_\_

- 6.



7. *Did you receive orthodontic treatment?* 7.   
 No ..... 0  
 Yes ..... 1

8. *When and for how long?* 8.

---

9. *Specify:* 9.  RP  
 FP  
 TP  
 AT

	No	superior	inferior	Specify
Removable prosthesis .....	0	1	2	
Fixed prosthesis .....	0	1	2	
Total prosthesis .....	0	1	2	
Absent teeth .....	0	1	2	_____

10. *Specify* 10.  TM  
 ST  
 SP

	No	superior	inferior	Specify
Tooth mobility .....	0	1	2	_____
Sensitive teeth .....	0	1	2	_____
Sensitive teeth during percussion	0	1	2	_____

11. *Do you have pain in your face?* 11.  R  
 L

Right	Left
None ..... 0	None ..... 0
TMJ ..... 1	TMJ ..... 1
Muscles ..... 2	Muscles ..... 2
Both ..... 3	Both ..... 3
Other ..... 4 _____(specify)	Other ..... 4 _____(specify)

12. *Opening Pattern:* 12.  DV  
 DV mm

Straight ..... 0  
 Right lateral deviation ..... 1  
 Right corrected deviation ..... 2  
 Left lateral deviation ..... 3  
 Left corrected deviation ..... 4  
 Other ..... 5 Type: \_\_\_\_\_  
 Midline deviation ..... \_\_\_\_\_mm

13. *Vertical range of motion:*

Unassisted opening without pain \_\_\_\_\_ mm  
 Maximum unassisted opening \_\_\_\_\_ mm  
 Maximum assisted opening \_\_\_\_\_ mm  
 Vertical incisal overlap \_\_\_\_\_ mm

13.  UNO  
 MUO  
 MAO  
 VIO

14. *Maximum unassisted opening:*

14.  MPR  
 MPL  
 MPB  
 JPR  
 JPB

0= None  
 1= Mild  
 2= Moderate  
 3= Severe

	Muscle pain				Jaw pain									
Right	0	...	1	...	2	...	3	0	...	1	...	2	...	3
Left	0	...	1	...	2	...	3	0	...	1	...	2	...	3
Both	0	...	1	...	2	...	3	0	...	1	...	2	...	3

15. *Maximum assisted opening:*

15.  MAPR  
 MAPL  
 MAPB  
 JAPR  
 JAPB

	Muscle pain				Jaw pain									
Right	0	...	1	...	2	...	3	0	...	1	...	2	...	3
Left	0	...	1	...	2	...	3	0	...	1	...	2	...	3
Both	0	...	1	...	2	...	3	0	...	1	...	2	...	3

16. *Joint sounds (maximum unassisted opening):*

16.  NOR  
 NOL  
 NCR  
 NCL  
 MNOR  
 MNOL  
 MNCR  
 MNCL  
 N-CLEAR

	Opening		Closing	
	Right	Left	Right	Left
None	0	0	0	0
Click	1	1	1	1
Crepitus	2	2	2	2
Moment:	_____	_____	_____	_____

Beginning of movement = 1  
 Medium of movement = 2  
 End of movement = 3

17. *Reciprocal click eliminated on protrusive opening:*

17.  RCR  
 RCL  
 RCB  
 NA

	Right		Left	
No	0	0	0	0
Yes	1	1	1	1
NA	999	999	999	999

18. Joint noise:

- 18.  NERR
- NERL
- NELR
- NELL
- 
- 

	Excursion Right		Excursion Left	
	Right	Left	Right	Left
None	0 .....	0	0 .....	0
Click	1 .....	1	1 .....	1
Crepitus	2 .....	2	2 .....	2

19. Maximum right lateral excursion \_\_\_\_\_ mm

19.

20. Maximum left lateral excursion \_\_\_\_\_ mm

20.

21. Pain during excursions:

- 21.  RLEM
- RLEJ
- RLEB
- LLEM
- LLEJ
- LLEB

	Right lateral excursion		Left lateral excursion	
	Muscle	Joint	Muscle	Joint
None pain	0 .....	0	0 .....	0
Pain in right side	1 .....	1	1 .....	1
Pain in left side	2 .....	2	2 .....	2
Both side	3 .....	3	3 .....	3

22. Protrusion \_\_\_\_\_ mm

22.

	Muscle pain				Jaw pain			
	0	1	2	3	0	1	2	3
Right	0	1	2	3	0	1	2	3
Left	0	1	2	3	0	1	2	3
Both	0	1	2	3	0	1	2	3

- 23.  PRMR
- PRML
- PRMB
- PRJR
- PRJL
- PRJB

	Click	Crepitus
	No	0 .....
Right	1 .....	1
Left	1 .....	1
Both	2 .....	2

- 24.  PRCLR
- PR CER
- PRCLL
- PRCRL
- PRBOR
- PRBOL

0= No Pain / pressure only      1= Tenderness      2= Mild Pain      3= Moderate Pain      4= Severe Pain

	Right					Left				
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
25. Temporalis (posterior) "Back of temple"	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
26. Temporalis (middle) "Middle of temple"	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
27. Temporalis (anterior) "Front of temple"	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
28. Masseter (body) "Check/side of face"	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
29. Masseter (insertion) "Check/jaw-line"	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
30. Masseter (origin) "Check/cheekbone"	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.

- 31. *Posterior Mandibular region*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    31.
- 32. *Submandibular Region*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    32.
- 33. *Lateral Pterygoid*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    33.
- 34. *Lateral pole "Out side"*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    34.
- 35. *Posterior pole "Inside ear"*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    35.
- 36. *Sternocleidomastoid*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    36.
- 37. *Trapezius*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                    37.
- 38. *Cervical cervices*                    0 1 2 3 4                                                                             38.
- 39. *Occipital bone*                    0 1 2 3 4                                                                             39.
- 40. *Frontal bone*                    0 1 2 3 4                                                                             40.
- 41. *Infraorbital rim*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                                       41.
- 42. *Parietal bone*                    0 1 2 3 4                    0 1 2 3 4                                       42.

43. *Radiography*                    43.

No ..... 0  
 Yes ..... 1

When was it taken \_\_\_\_\_

44. *Radiographic reports:*                    44.

---



---



---



---

*Observation:*

---



---



---



---