

E. Winocur¹, S. Reiter², S. Livne³, C. Goldsmith⁴, D. Littner⁵



The prevalence of symptoms related to TMD and their relationship to psychological status

A gender comparison among a non-TMD patient adult population in Israel

Die Prävalenz von Symptomen kranio-mandibulärer Dysfunktionen und ihr Zusammenhang mit dem psychischen Zustand

Ein Vergleich zwischen den Geschlechtern in einer nicht von CMD betroffenen Erwachsenenpopulation in Israel

¹⁻⁵ alle: DMD

Abteilung für orale Rehabilitation,
Maurice und Gabriela Goldschleger-Institut für
Zahnmedizin der Universität Tel Aviv, Israel

¹⁻⁵ all:

Department of Oral Rehabilitation, The Maurice and
Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine,
Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Studie ist die Bestimmung der Prävalenz von CMD-Symptomen und des Ausmaßes, in dem psychosoziale Faktoren mit geschlechtsspezifischen und biologischen Faktoren im Zusammenhang mit der CMD interagieren in Bezug auf ihren Einfluss auf die Schmerzempfindung bei einer nicht von CMD betroffenen Erwachsenenpopulation in Israel. Erwachsene Probanden ohne CMD wurden aus der Gesamtbevölkerung ausgewählt und füllten Fragebögen zu CMD-Symptomen und zur psychologischen Diagnostik aus (Research Diagnostic Criteria RDC/TMD Achse II, SCL-90 und Perceived Stress Scale). Insgesamt nahmen 240 Probanden (103 Männer, 127 Frauen, mittleres Alter $35,7 \pm 12,5$ Jahre) an der Studie teil. Die Prävalenz der Probanden, die mindestens ein CMD-Symptom aufwiesen, betrug 37 % und es bestanden keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Signifikante Unterschiede wurden jedoch zwischen dem Ausmaß der psychischen Faktoren zwischen Frauen und Männern gefunden, die nicht an

Abstract

This study aims to determine the prevalence of TMD symptoms in a non-TMD adult population in Israel. The extent to which gender and biological factors related to TMD interact with psychosocial factors in terms of their influence upon the pain experience is assessed.

Non-TMD adults were recruited from the general population and completed questionnaires on TMD symptoms as well as a psychological assessment (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders [RDC/TMD] Axis II, SCL-90, and Perceived Stress Scale).

A total of 240 subjects (103 males, 127 females, mean age 35.7 ± 12.5 years) participated. The prevalence of individuals with at least one TMD symptom was 37%, and no gender differences were found. However, significant differences were found between the levels of psychological factors among females and males who did not suffer from chronic pain.

In examining the interaction between reported pain and each gender separately (t test, followed by Bonferroni

correction), a significant increase was observed in the measures of somatization (pain excluded) ($P=0.01$) among men reporting pain, and a tendency to significance regarding the level of depression ($P=0.065$). There was no significant increase in any of the measures of psychological distress in the presence of pain among females.

The authors' results showed that the gender difference was dependent upon the level of pain, indicating an important role of pain in the development of psychological distress, especially among males. It appears that the psychological state of a person influences the presence of symptoms of functional disorders of the masticatory system. Epidemiological investigations on non-TMD patient populations should use the RDC/TMD to enable comparisons to be made with results of future studies on these patient populations.

Keywords: temporomandibular disorders, psychological status, gender, pain, RDC/TMD Axis II

Introduction

Chronic pain is a multidimensional experience shaped by biological, psychological, and social factors¹. A recent consensus report on gender differences in pain and analgesia recognized the importance of gender differences in pain². Understanding the complex interaction between chronic pain and gender is important in order to tailor an appropriate treatment plan³. The interaction between gender and the pain experience has been extensively studied and reviewed^{2,4-7}.

Temporomandibular disorder (TMD) is considered to be the most common chronic pain condition affecting the orofacial structures and TMD is thought to affect females more than males⁸⁻¹¹. Several theories have been proposed to explain this higher TMD prevalence among females; some are based on biological aspects⁴, including the role of sex hormones¹² and genetics¹³, and others on psychosocial factors^{2,4,5,14-16}. However, most of the studies conducted on this topic to date have been based on patient populations, and the authors speculated that the findings may be different for the general population. It is well known that females utilize the medical system more than males¹⁷. This raises the issue of whether this finding could differ for the

chronischen Schmerzen litten. Bei der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem berichteten Schmerz und dem Geschlecht (t-Test mit nachfolgender Bonferroni-Korrektur) wurde ein signifikanter Anstieg im Ausmaß der Somatisierung (ohne Schmerz; $P=0,01$) bei Männern beobachtet, die Schmerzen angaben, und es wurde eine Tendenz zur Signifikanz festgestellt in Bezug auf das Ausmaß der Depression ($P=0,065$). Es gab keinen signifikanten Anstieg bei den Parametern für psychischen Stress bei bestehenden Schmerzen bei Frauen. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigten, dass der Unterschied zwischen den Geschlechtern abhängig vom Ausmaß des Schmerzes war, was auf eine große Bedeutung des Schmerzes bei der Entstehung von psychischem Stress – insbesondere bei Männern – hinweist. Es scheint, dass der psychische Zustand eines Menschen das Vorhandensein von Symptomen funktioneller Erkrankungen des Kauorgans beeinflusst. In epidemiologischen Untersuchungen an Populationen ohne CMD sollte der RDC/TMD eingesetzt werden, um einen Vergleich der Ergebnisse zukünftiger Studien zu diesen Patientenpopulationen zu ermöglichen.

Indizes: kranio-mandibuläre Dysfunktionen, psychischer Zustand, Geschlecht, Schmerz, RDC/TMD-Achse II

Einleitung

Chronische Schmerzen sind ein multidimensionales Erleben, das durch biologische, psychische und soziale Faktoren geprägt ist¹. In einem aktuellen Konsensusbericht zum Thema Geschlechtsunterschiede bei Schmerz und Analgesie wurde die Bedeutung des Geschlechts für Unterschiede bei Schmerzpatienten anerkannt². Die komplexen Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht und chronischen Schmerzen zu verstehen, ist wichtig, um eine individuell angemessene Behandlung zu finden³. Die Zusammenhänge zwischen Geschlecht und Schmerzerfahrung sind in den vergangenen Jahren intensiv untersucht und bewertet worden^{2,4-7}.

Kranio-mandibuläre Dysfunktionen (CMD) gelten als häufigste chronische Schmerzerkrankungen der orofazialen Strukturen. Es ist bekannt, dass Frauen häufiger als Männer von CMD betroffen sind⁸⁻¹¹. Es gibt mehrere Theorien zur Erklärung der höheren CMD-Prävalenz unter Frauen: Manche stützen sich auf biologische Aspekte⁴ wie die Rolle der Sexualhormone¹² und auf die Genetik¹³, andere auf psychosoziale Faktoren^{2,4,5,14-16}. Doch bis heute basieren die meisten zu diesem Thema durchgeführten Studien auf Patientenpopulationen, was

die Autoren zu der Spekulation veranlasste, dass diese Ergebnisse in der Gesamtbevölkerung anders ausfallen könnten. Es ist allgemein bekannt, dass Frauen stärker vom Gesundheitssystem Gebrauch machen als Männer¹⁷. Das wirft die Frage auf, ob diese Ergebnisse für die Gesamtbevölkerung abweichen würden – so verwiesen Dao et al.⁴ auf die Möglichkeit, ob nicht Daten, die aus einem klinischen Umfeld erhoben würden, zu verzerrten Ergebnissen bei der Schmerzprävalenz bei den Geschlechtern führen könnten, und sie betonten die Bedeutung der Verwendung von Stichproben auf Basis der Gesamtbevölkerung bei der Untersuchung von Geschlechtsunterschieden beim Schmerz.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Bestimmung der Prävalenz von CMD-Symptomen und des Ausmaßes, in dem psychosoziale Faktoren mit geschlechtsspezifischen und biologischen Faktoren im Zusammenhang mit CMD interagieren in Bezug auf ihren Einfluss auf die Schmerzempfindung bei einer nicht von CMD betroffenen Erwachsenenpopulation in Israel.

Probanden und Methoden

Die Studienpopulation umfasste Probanden, die aus der Gesamtbevölkerung ausgewählt wurden, also Beschäftigte unterschiedlicher Arbeitsstellen, Universitätsstudenten sowie Patienten der Polikliniken der zahnmedizinischen Fakultät der Universität von Tel Aviv. Die Probanden wurden im Zeitraum zwischen April 2004 und Oktober 2005 erfasst.

Die Studie wurde mit Genehmigung der zuständigen Ethikkommission an der Universität von Tel Aviv gemäß der Deklaration von Helsinki durchgeführt. Probanden, die eine bekannte CMD-Diagnose aufwiesen oder die mit Verdacht auf CMD an die Zahnklinik überwiesen worden waren oder die über Schmerzen berichteten, die sich auf einen odontogenen, parodontalen, vaskulären oder neuropathischen Ursprung zurückführen ließen, wurden von der Studie ausgeschlossen. Jeder Teilnehmer unterschrieb nach der Aufklärung eine ausführliche Einwilligungserklärung.

Folgende Fragebögen wurden verwendet, um Symptome einer CMD und die psychologischen Parameter der Achse II zu identifizieren

Fragebogen zu CMD-Symptomen

Mit diesem Fragebogen wurde untersucht, ob folgende Symptome an den Kiefergelenken bestanden: Ermüdung

general population, and indeed Dao et al.⁴ raised the possibility that data derived from clinical settings may generate biased findings on gender prevalence in pain, and emphasized the importance of using population-based samples in studying gender differences in pain.

This study aims to determine the prevalence of TMD symptoms and the extent to which psychosocial factors interact with the gender and biological factors related to TMD in terms of their influence upon the pain experience in a non-TMD adult population in Israel.

Methods

The study population included subjects recruited from the general population who were employed in a range of occupations, as well as university students, and patients attending the dental clinics in the Dental School of Tel Aviv University. The subjects were recruited in the period April 2004 to October 2005.

This study was carried out under the approval of the committee for conducting studies on human subjects at Tel Aviv University, under the Helsinki declaration. Subjects who were known to suffer from TMD, those who were referred to the dental clinic with a suspected diagnosis of TMD, or who reported pain which could be attributed to odontogenic, periodontal, vascular, or neuropathic sources were excluded. Each participant signed a detailed informed consent form.

The following questionnaires were used to identify symptoms consistent with TMD and Axis II psychological parameters.

The TMD symptoms questionnaire

This questionnaire examined the presence of the following TMD symptoms: tiring of the jaw on mastication; jaw pain around the ear area, which became worse on mastication; pain in the face or jaw at rest; joint noises (clicking, popping, etc.) when moving the jaw; locking of the joint when opening, or difficulty in closing the mouth (open lock); jaw catch (sudden brief "sticking" of the joint, preventing full opening of the mouth, which was self-resolving); closed lock (restricted mouth opening, non-resolving); and limited range of mouth opening, as estimated by inserting as many fingers as possible between the upper and lower teeth (a range fewer than 3 fingers, which equals an approximate opening of 35 to 40 mm, is considered limited mouth opening).

Those suffering from at least one of the following three symptoms were categorized as "suffering from a functional

disorder of mastication". These were: limitations in movement, tiring, and pain upon mastication. Those reporting at least one of the following three TMD symptoms were categorized as suffering from functional jaw disorders: limited mouth opening, jaw locking, and jaw catch.

As previously stated, this study included only questionnaires, so only symptoms, not signs, could be analyzed. Consequently, no definitive TMD diagnosis could be achieved according to the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) criteria, as no Axis I (clinical examination of the RDC/TMD) was performed.

Psychological Assessment (RDC/TMD Axis II and Symptom Checklist-90 (SCL-90)¹⁸ [validated Hebrew version])

The Axis II section of the RDC/TMD questionnaire examines levels of depression, somatization (existence of unspecified symptoms), chronic pain intensity, and the degree of dysfunction due to the pain (as marked by the chronic pain grade [CPG]). The analysis of the value received for each of the above factors was performed as described by Dworkin and LeResche¹⁸. In addition, Characteristic Pain Intensity (CPI), Disability Score (DS), and Graded Chronic Pain Scale Classification were calculated for each subject according to the RDC/TMD. CPI was estimated by taking the mathematical average of responses on a visual analog scale (VAS) of present pain level, average pain level, and most severe pain during the last 6 months¹⁸. The level of anxiety was evaluated based on the validated Hebrew version of the SCL-90, not included in the RDC/TMD¹⁹.

The Perceived Stress Scale questionnaire

The level of stress was determined by the answers to the Perceived Stress Scale (PSS)²⁰. The PSS is made up of 14 questions where the respondent rates answers on a scale from 1 to 4.

Statistical analysis

The analysis of the results was carried out by the Statistics Department of Tel Aviv University. Data were analyzed using SPSS statistical software, version 11.0. Comparisons between two groups were made as follows: comparison of a quantitative variable by the Wilcoxon or t test, and comparison of a qualitative variable by the χ^2 test. For comparisons between more than two groups, qualitative variables were analyzed by the χ^2 test. A Bonferroni correction was performed to reduce the possibility of a type one error. Odds ratios with 95% confidence intervals were

des Kiefers beim Kauen; Schmerzen im Kiefer im Bereich der Ohren, die sich beim Kauen verschlimmerten; Kiefer- oder Gesichtsschmerz in Ruhe; Gelenkgeräusche (Knacken, Knallen usw.) bei Kieferbewegung; Blockieren des Kiefergelenks bei der Mundöffnung oder Schwierigkeiten beim Schließen des Mundes; Kiefersperre (plötzliches, kurzes „Feststecken“ des Gelenks, das eine vollständige Mundöffnung verhindert und von allein wieder verschwindet); eingeschränkte Mundöffnung, die nicht von selbst wieder verschwindet (closed lock); geschätztes Ausmaß der Mundöffnung – hierzu werden möglichst viele Finger zwischen die oberen und unteren Zähne geschoben (eine eingeschränkte Mundöffnung besteht, wenn eine Öffnung von weniger als drei Fingern Breite vorliegt, was einem Raum von etwa 35 bis 40 mm entspricht).

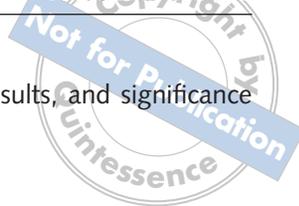
Die Probanden, die an mindestens einem der drei folgenden Symptome litten, wurden als „unter einer funktionellen Erkrankung des Kauensystems leidend“ eingestuft: Ermüdung beim Kauen, Einschränkungen beim Kauen und Schmerzen beim Kauen.

Diejenigen, die über mindestens eines der drei folgenden CMD-Symptome berichteten, wurden als „unter einer funktionellen Erkrankung des Kiefergelenks leidend“ eingestuft: eingeschränkte Mundöffnung, Kieferblockade und Kiefersperre.

Wie bereits erwähnt, wurden in dieser Studie nur Fragebögen eingesetzt, so dass nur Symptome, jedoch keine Krankheitszeichen analysiert werden konnten. Somit konnte keine definitive CMD-Diagnose nach den RDC/TMD-Kriterien gestellt werden, da keine Achse I (klinische Untersuchung der RDC/TMD) durchgeführt wurde.

Psychologische Diagnostik [RDC/TMD-Achse-II und Symptom-Checkliste 90 (SCL 90)¹⁸ (validierte hebräische Version)]

Die Achse II des RDC/TMD-Fragebogens untersucht das Ausmaß der Depression, der Somatisierung (Vorhandensein unspezifischer Symptome), die Intensität chronischer Schmerzen und das Ausmaß der schmerzbedingten Dysfunktion [nach dem CPG-Fragebogen (chronic pain grade)]. Die Analyse der Werte, die für die oben genannten Faktoren jeweils ermittelt wurden, erfolgte nach der Beschreibung von Dworkin und LeResche¹⁸. Zusätzlich wurden für jeden Studienteilnehmer die charakteristische Schmerzintensität (characteristic pain intensity, CPI), der Grad der Beeinträchtigung (disability score, DS) und eine Klassifizierung anhand der Skala zur Graduierung chronischer Schmerzen (Graded Chronic Pain Scale) gemäß RDC/TMD berechnet. Die charakteristische Schmerzintensität (CPI) wurde geschätzt als



mathematischer Mittelwert der Antworten auf einer visuellen Analogskala (VAS), dem aktuellen Ausmaß des Schmerzes, dem durchschnittlichen Ausmaß des Schmerzes und dem schwersten Schmerz innerhalb der letzten sechs Monate¹⁸. Das Ausmaß der Angst wurde auf Basis der validierten hebräischen Version des SCL 90 ermittelt, der nicht Teil des RDC/TMD ist¹⁹.

Fragebogen zum subjektiven Stress (Perceived Stress Scale)

Das Ausmaß von Stress wurde anhand der Antworten auf den Fragebogen zur Perceived Stress Scale (PSS) bestimmt²⁰. Dieser Fragebogen besteht aus 14 Fragen, auf die der Befragte mit einer Antwort auf einer Skala von eins bis vier reagieren kann.

Statistische Analyse

Die Analyse der Ergebnisse wurde am Fachbereich Statistik der Universität von Tel Aviv durchgeführt. Die Daten wurden mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS Version 11.0 analysiert. Die Vergleiche zwischen den beiden Gruppen wurden folgendermaßen durchgeführt: Vergleich einer quantitativen Variablen mittels Wilcoxon oder t-Test und Vergleich einer qualitativen Variablen mittels Chi²-Test. Für Vergleiche zwischen mehr als zwei Gruppen wurden die qualitativen Variablen mittels Chi²-Test analysiert. Zur Reduzierung von Fehlern erster Art wurde eine Bonferroni-Korrektur durchgeführt. Die Odds ratios (Chancenverhältnisse) mit 95 %-Konfidenzintervallen wurden aus diesen Regressionsanalysen berechnet und das Signifikanzniveau auf $P < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Von den 250 angesprochenen Personen, stimmten 240 (96 %) einer Teilnahme an dieser Studie zu. Zehn der ausgefüllten Fragebögen waren aufgrund unvollständiger Daten ungültig. Somit bestand die Studienpopulation aus insgesamt 230 Teilnehmern, von denen 127 Frauen und 103 Männer waren. 166 (72,17 %) der in die Studie aufgenommenen Teilnehmer übten Tätigkeiten in einem Büro aus, 44 Teilnehmer (19,13 %) waren Studenten, die einer anderen Fachrichtung als Zahnmedizin angehörten und bei 20 (8,7 %) handelte es sich um Patienten, die zahnmedizinisch prothetisch behandelt wurden. Das Durchschnittsalter (\pm Standardabweichung) in der untersuchten Gruppe lag bei $35,77 \pm 12,53$ Jahren (Spanne 18 bis 68 Jahre).

computed from these regression results, and significance was set at $P < 0.05$.

Results

Of the 250 subjects who were approached, 240 (96%) agreed to participate in the study. Ten of the completed questionnaires were invalid due to incomplete data, leaving a final study population of 230, of whom 127 were females and 103 were males. Of the participants, 166 (72.17%) were recruited from various office workplaces, 44 subjects (19.13%) were non-dental students, and 20 (8.7%) were dental patients who were being treated for prosthetic needs. The average (\pm standard deviation) age of the study group was 35.77 ± 12.53 years (range 18 to 68).

Prevalence of TMD symptoms

The prevalence of subjects with at least one TMD symptom was 37%. These findings are presented in Table 1. There were no significant differences in TMD symptoms in relation to age or gender.

There were no significant differences in either age or gender in relation to the frequency of a functional disorder of mastication or a jaw disorder (χ^2 test).

Psychological assessment (RDC/TMD Axis II, and SCL-90)

A significant association (t test) between gender and all the psychological parameters examined was found (P value in Table 2). Females exhibited more severe emotional distress for all the parameters.

Twenty-six (11.3%) of the 230 respondents reported pain (CPI >10), of whom 17 were females (13.4% of all the females) and 9 were males (8.7% of all the males). There was no significant association between gender and CPI.

Analysis of the association between psychological state and CPI (t test) revealed a significant association for most of the psychological parameters, with the exception of the stress parameter (PSS), which was found to be of no significance (P value in Table 3). No significant association was found between gender and psychological state among the 26 subjects who reported pain (Table 4). These results demonstrate that females display higher levels than males regarding measurements of psychological parameters, but only when CPI measurements were not considered. However, when the group that reported pain (CPI \geq 10) was examined, the statistically significant difference between

genders (females reporting higher levels of psychological distress) disappeared.

On examining the interaction between reported pain (CPI) and gender separately (t test, followed by Bonferroni correction), a significant increase was observed in somatization (pain excluded) ($P = 0.01$) among men reporting pain, and a tendency to significance regarding the level of depression ($P = 0.065$). There was no significant increase in any of the measures of psychological distress in the presence of pain among females (Tables 5 and 6).

Discussion

Epidemiological studies are essential for understanding and properly treating disease processes. Investigations which have been carried out in different parts of the world report the prevalence of TMD in a non-patient adult population to range between 16 and 59% for clinical signs of TMD, and between 33 and 86% for TMD symptoms²¹. De Kanter et al²² performed a meta-analysis on 51 TMD prevalence studies. A definition of TMD was not given in more than 75% of the studies included in the meta-analysis, and this could be a major potential confounding factor when interpreting the results. Based on interviews, TMD prevalence varied from 6 to 93%, and clinically assessed TMD prevalence ranged from 0 to 93%²². Although the 37% prevalence of TMD symptoms in the entire group of subjects examined in the present study falls within the reported range, the prevalence rates varied widely between studies. In addition, most studies examine only a selected group of symptoms. This makes it difficult to analyze the prevalence of TMD and to compare between genders. Moreover, as the research methods used and numbers of patients or subjects examined are important factors in epidemiological examinations of TMD, it is difficult to compare between studies. As such, these differences in TMD prevalence among the general population could be explained by the sampling process, by the use of different diagnostic criteria, and/or the study design²².

Indeed, when examining gender differences among non-TMD patient populations, notable variations in the reporting of female: male ratios are found. While early studies support the results of our current study by reporting no significant gender differences in the prevalence of TMD^{21,23,24}, more recent studies demonstrate support for gender differences in non-patient populations²⁵⁻²⁷. Although this variation could be explained by the methods used to define the study population, the more recent studies suggest that psychological and social factors may have a more powerful influence on the experience of pain compared with the biological

Prävalenz von Symptomen an den Kiefergelenken

Die Prävalenz von Individuen, die mindestens ein CMD-Symptom aufwiesen, betrug 37%. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Es bestanden keine signifikanten Unterschiede der Kiefergelenkssymptome im Hinblick auf das Lebensalter oder das Geschlecht.

Ferner bestanden keine signifikanten Unterschiede sowohl für das Alter als auch für das Geschlecht im Zusammenhang mit der Häufigkeit einer Funktionsstörung oder Kiefergelenkerkrankung (Chi²-Test).

Psychologische Diagnostik [RDC/TMD–Achse II und Symptom-Checkliste 90 (SCL 90)]

Es wurde ein signifikanter Zusammenhang (t-Test) zwischen dem Geschlecht und allen untersuchten psychologischen Parametern gefunden (P-Wert in Tabelle 2). Frauen zeigten eine stärkere Ausprägung an emotionalem Stress bei allen Parametern.

26 (11,3%) der 230 Befragten berichteten über Schmerzen (CPI > 10). Hiervon waren 17 Frauen (13,4% aller Teilnehmerinnen) und neun Männer (8,7% der männlichen Teilnehmer). Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Schmerzintensität (CPI).

Die Analyse des Zusammenhangs zwischen dem psychischen Zustand und der CPI (t-Test) ergab einen signifikanten Zusammenhang für die meisten psychologischen Parameter mit Ausnahme der Stressparameter (PSS), die sich als nicht signifikant erwiesen (P-Wert in Tabelle 3).

Bei den 26 Studienteilnehmern, die von Schmerzen berichteten, wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem psychischen Zustand gefunden (Tab. 4). Diese Ergebnisse zeigten deutlich, dass Frauen bei den psychologischen Parametern höhere Werte aufwiesen als Männer – dies galt aber nur, wenn die CPI-Werte nicht berücksichtigt wurden. Betrachtete man jedoch nur die Gruppe, die von Schmerzen berichtete (CPI ≥ 10), verschwand der statistisch signifikante Unterschied zwischen den Geschlechtern (Frauen berichteten von höheren Stressbelastungen).

Bei der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem berichteten Schmerz (CPI) und dem Geschlecht (t-Test mit nachfolgender Bonferroni-Korrektur) wurde ein signifikanter Anstieg im Ausmaß der Somatisierung (ohne Schmerz; $P = 0,01$) bei Männern beobachtet, die Schmerzen angaben, und es wurde eine Tendenz zur Signifikanz festgestellt in Bezug auf das Ausmaß der Depression ($P = 0,065$). Bei den Frauen gab es keinen signifikanten



Table 1 Prevalence of TMD symptoms.

Tab. 1 Prävalenz von CMD-Symptomen.

TMD symptom	Total number with symptom (as a % of the total)	% Females	% Males	P (Chi-square test after Bonferroni correction)
CMD-Symptom	Anzahl der Symptomträger (in % der Gesamtpopulation)	% der Frauen	% der Männer	P (Chi2-Test nach Bonferroni-Korrektur)*
Click/Knackgeräusche	39 (17 %)	25 (19.7 %)	14 (13.6 %)	n. s.
Tiring upon mastication/ Ermüdung beim Kauen	25 (10.7 %)	19 (15 %)	6 (5.8 %)	n. s.
Limited mouth opening/ Eingeschränkte Mundöffnung	20 (8.7 %)	8 (6.3 %)	12 (11.7 %)	n. s.
Limited jaw movement/ Eingeschränkte Kieferbewegung	17 (7.4 %)	8 (6.3 %)	9 (8.7 %)	n. s.
Increased pain at times of stress/ Verstärkung des Schmerzes bei Stress	10 (4.3 %)	8 (6.3 %)	2 (1.2 %)	n. s.
Pain at rest/Schmerzen in Ruhe	4 (1.7 %)	4 (3.1 %)	0 (0 %)	n. s.
Feeling of tension in the TMJ/ Spannungsgefühl im Kiefergelenk	7 (3.0 %)	5 (3.9 %)	2 (1.9 %)	n. s.
Locked jaw/Kieferblockade	10 (4.3 %)	9 (7.2 %)	1 (1.0 %)	n. s.
Jaw catch/Kiefersperre	6 (2.6 %)	6 (4.7 %)	0 (0 %)	n. s.

* Significance set at P < 0.05; n.s. = non-significant
 * Signifikanzniveau festgelegt auf P < 0,05; n. s. = nicht signifikant

Table 2 Psychological distress according to gender (t test).

Tab. 2 Psychischer Stress nach Geschlechtern (t-Test).

Measure of psychological state	Females (SD)	Males (SD)	F(df)	P value* (after Bonferroni correction)
Maß für psychischen Zustand	Frauen (SD)	Männer (SD)	F(df)	P-Wert* nach Bonferroni-Korrektur
Perceived Stress Scale/Subjektiver Stress	(8) 25	21 (8)	0.406 (228)	0.005
Depression	1 (0.71)	0.72 (0.63)	4.307 (228)	< 0.001
Somatization/Somatisierung	1 (0.76)	0.6 (0.7)	6.607 (228)	< 0.001
Somatization without pain/ Somatisierung ohne Schmerzen	0.8 (0.8)	0.5 (0.7)	6.186 (228)	0.01
Anxiety/Angst	1 (0.70)	0.6 (0.6)	3.830 (228)	< 0.001

*Significance set at P < 0.05; F(df) = degrees of freedom.
 * Signifikanzniveau festgelegt auf P < 0,05; F(df) = Freiheitsgrade.

Table 3 Comparison (t test) of psychological state with characteristic pain intensity (CPI) in the entire group (n = 230).

Tab. 3 Vergleich (t-Test) des psychischen Zustands mit der charakteristischen Schmerzintensität (CPI) in der Gesamtgruppe (n = 230).

Measurement of psychological state	Reported pain CPI >10 (n = 26)	No reported Pain CPI <10 (n = 204)	F(df)	P value* (after Bonferroni correction)
Maß für psychischen Zustand	Berichteter Schmerz CPI > 10 (n = 26)	Kein Schmerz berichtet CPI < 10 (n = 204)		P-Wert* nach Bonferroni- Korrektur
Perceived Stress Scale/Subjektiver Stress	(8) 26.6	22.7 (8)	(228) 0.261	n. s.
Depression	(0.8) 1.3	(0.67) 0.8	(228) 1.582	0.02
Somatization/Somatisierung	(0.8) 1.2	(0.7) 0.8	(228) 2.625	0.015
Somatization without pain/Somatisierung ohne Schmerzen	(0.8) 1	(0.75) 0.85	(228) 1.444	0.03
Anxiety/Angst	(0.75) 1.35	(0.67) 0.75	(228) 0.879	0.035

*Significance set at $P < 0.05$; n.s. = non-significant; F(df) = degrees of freedom.

*Signifikanzniveau festgelegt auf $P < 0,05$; n. s. = nicht signifikant; F(df) = Freiheitsgrade.

Table 4 Psychological distress according to gender for patients who reported pain (n = 26).

Tab. 4 Psychischer Stress nach Geschlechtern; bei Patienten, die über Schmerzen berichteten (n = 26).

Measurement of psychological state	Females (SD) (n = 17)	Men (SD) (n = 9)	F(df)	P value*
Maß für psychischen Zustand	Frauen (SD) (n = 17)	Männer (SD) (n = 9)		P-Wert*
PSS questionnaire/PSS-Fragebogen	(8.4) 27.29	25.4 (8.09)	0.263 (24)	n. s.
Depression	1.31 (0.82)	1.22 (0.79)	0.887 (24)	n. s.
Somatization/Somatisierung	1.23 (0.88)	1.01 (0.7)	0.364 (24)	n. s.
Somatization without pain/Somatisierung ohne Schmerzen	1.12 (0.92)	0.9 (0.71)	0.738 (24)	n. s.
Anxiety/Angst	1.22 (0.78)	0.96 (0.66)	1.659 (24)	n. s.

*Significance set at $P < 0.05$; n.s. = non-significant; F(df) = degrees of freedom.

*Signifikanzniveau festgelegt auf $P < 0,05$; n. s. = nicht signifikant; F(df) = Freiheitsgrade.

factors associated with gender differences^{2,28,29}. Moreover, the higher proportion of females among the TMD patient population may reflect greater health awareness or interest in symptoms by females than by males³⁰. Any firm conclusions from the present study results await validation from further studies, given the tendency for females to self-report symptoms more readily than males⁴.

The use of the RDC/TMD provided a uniform research tool for examining gender differences across the globe, and the more recent studies that used the RDC/TMD demonstrated a more consistent female: male ratio among clinical

Anstieg bei den Parametern für psychischen Stress bei bestehenden Schmerzen (Tab. 5 und 6).

Diskussion

Epidemiologische Studien sind für das Verständnis und die korrekte Behandlung eines Krankheitsgeschehens unverzichtbar. In Untersuchungen, die in verschiedenen Teilen der Welt durchgeführt wurden, wird die Prävalenz von CMD bei gesunden, erwachsenen Studienteilnehmern mit



Table 5 Measures of psychological distress compared with pain levels among males (t test).

Tab. 5 Maße für den psychischen Stress im Vergleich zur Schmerzintensität bei Männern (t-Test).

Measure of psychological distress Maß für psychischen Stress	Pain reported CPI >10 Berichtete Schmerzen CPI > 10	No pain reported CPI <10 Keine Schmerzen berichtet CPI < 10	P value* after Bonferroni correction P-Wert* nach Bonferroni-Korrektur
Perceived Stress Scale/Subjektiver Stress	25.444	20.79	n. s.
Depression	1.222	0.672	0.065
Somatization pain included/Somatisierung (inkl. Schmerzen)	1.018	0.517	n. s.
Somatization pain excluded/Somatisierung (ohne Schmerzen)	0.904	0.451	0.01
Anxiety /Angst	0.966	0.557	n. s.

*Significance set at $P < 0.05$; n.s. = non-significant

* Signifikanzniveau festgelegt auf $P < 0,05$; n. s. = nicht signifikant

Table 6 Measures of psychological distress compared with pain levels among females (t test).

Tab. 6 Maße für den psychischen Stress im Vergleich zur Schmerzintensität bei Frauen (t-Test).

Measure of psychological distress Maß für psychischen Stress	Pain reported CPI >10 Berichtete Schmerzen CPI > 10	No pain reported CPI <10 Keine Schmerzen berichtet CPI < 10	P value* P-Wert*
Perceived Stress Scale/Subjektiver Stress	27,294	24,345	n. s.
Depression	1,317	1,027	n. s.
Somatization with pain/Somatisierung mit Schmerzen	1,230	0,850	n. s.
Somatization without pain/Somatisierung ohne Schmerzen	1,126	0,750	n. s.
Anxiety/Angst	1,223	0,904	n. s.

*Significance set at $P < 0.05$; n.s. = non-significant

*Signifikanzniveau festgelegt auf $P < 0,05$; n. s. = nicht signifikant

einer Spanne zwischen 16 % und 59 % für klinische Zeichen einer CMD und zwischen 33 % und 86 % für CMD-Symptome angegeben²¹. De Kanter et al.²² führten eine Metaanalyse von 51 Prävalenzstudien zur CMD durch. In über 75 % dieser Studien war die CMD nicht definiert, ebenso wenig in der Metaanalyse. Dies könnte möglicherweise eine erhebliche Störgröße bei der Interpretation der Ergebnisse darstellen. Auf der Grundlage von Befragungen variierte die Prävalenz von CMD zwischen 6 % und 93 %, während die klinisch erhobene Prävalenz von CMD zwischen 0 und 93 % lag²². Die im Rahmen der vorliegenden Studie

cases. Variations in reported female:male ratios ranged from 3.1:1 to 5:1 (Israel 3.5:1¹¹, Asia 3.1:1¹⁰, Sweden 3.6:1⁸, Italy 3.5:1³¹, USA 5:1²⁷). This supports the implementation of the RDC/TMD for studying non-patient populations in order to achieve more consistent results.

The authors' results showed that both males and females suffering from symptoms related to TMD reported higher measures of psychological distress. The measures of psychological distress were higher among the females who did not report pain than among the males who did not report pain, revealing an association between gender and psychological

state. Interestingly, the significance of gender disappeared when comparing males and females who did report pain. It seems that the difference between genders in the level of psychological distress was related to the reported pain level: an increase in pain was paralleled by an increase in the level of psychological distress in both genders. The effect of pain on the level of psychological distress, however, was stronger among males than among females, such that the differences between the genders disappeared among sufferers of pain. This finding could well be indicative of the important role of pain in the development of psychological factors among males.

Until the findings of further studies are available to support this data, the authors' results should be interpreted with caution, as the disappearance of statistical significance may be the result of the small number of subjects in this study who reported experiencing pain (17 females, 9 males), and of the tendency for females to self-report symptoms more readily than males⁴. It should also be noted that the authors' data came from self-reported responses to questionnaires. Another shortcoming of the current study is that it analyzed symptoms and not real muscular or articular disorders, as no clinical examination was performed and no definitive diagnosis was determined (AXIS I of the RDC/TMD was not performed). A single symptom is not synonymous with a TMD, nor does it lead automatically to the diagnosis of a TMD. Consistent implementation of the RDC/TMD in future studies will enable a more reliable definition of TMD cases and allow comparison of their findings.

In conclusion, the authors' results showed that the gender difference was dependent upon the level of pain, indicating an important role of pain in the development of psychological distress, especially among males. It appears that the psychological state of a person influences the presence of symptoms of functional disorders of the masticatory system. Epidemiological investigations on non-patient TMD populations should use the RDC/TMD in order to allow comparisons to be made between the results of future studies on these patient populations.

Acknowledgement

Mrs Esther Eshkol is thanked for editorial assistance.

Practical review

Pain in the craniomandibular system, especially when reported long-term, is often the cause of mental symptoms. This should be considered during pain therapy. Therefore the initial treatment of pain is of primary importance.

in der gesamten Probandengruppe ermittelte Prävalenz von CMD-Symptomen von 37 % liegt zwar innerhalb des beschriebenen Bereichs, doch variieren die in verschiedenen Studien angegebenen Prävalenzraten erheblich. Außerdem wird in den meisten Studien nur eine ausgewählte Symptomgruppe untersucht. Dies erschwert eine Analyse der CMD-Prävalenz und einen Vergleich zwischen den Geschlechtern mit den Mitteln der Epidemiologie. Überdies ist es schwierig, Ergebnisse verschiedener Studien zu vergleichen, da die verwendeten Untersuchungsmethoden und die Anzahl der untersuchten Patienten bzw. Probanden wichtige Faktoren epidemiologischer Untersuchungen der CMD darstellen. An sich ließen sich diese Unterschiede in der CMD-Prävalenz in der Gesamtbevölkerung durch die Stichprobenauswahl, durch die Verwendung unterschiedlicher Diagnosekriterien bzw. durch das Studiendesign erklären²².

So finden sich bei der Untersuchung der Geschlechtsunterschiede in den Studienpopulationen ohne CMD-Symptomatik erhebliche Variationen bei den angegebenen Verhältnissen von Frauen zu Männern. Während frühere Studien noch die Ergebnisse der hier vorgestellten Studie stützen und keine signifikanten Geschlechtsunterschiede bei der Prävalenz von CMD beschreiben^{21,23,24} stützen aktuellere Studien Unterschiede zwischen den Geschlechtern bei gesunden Probanden²⁵⁻²⁷. Obwohl sich diese Abweichung durch die Methoden erklären ließe, die zur Definition der Studienpopulation herangezogen wurden, deuten die aktuelleren Studien doch darauf hin, dass psychische und soziale Faktoren einen stärkeren Einfluss auf die Schmerzerfahrung haben könnten als die mit den Geschlechtsunterschieden einhergehenden biologischen Faktoren^{2,28,29}. Zudem könnte der höhere Anteil an Frauen unter den CMD-Patienten ein höheres Gesundheitsbewusstsein oder ein stärkeres Interesse der Frauen an den Symptomen im Vergleich zu den Männern spiegeln³⁰. Bevor sich aus den vorliegenden Studienergebnissen endgültige Schlüsse ziehen lassen, müssen sie erst durch weitere Studien validiert werden, insbesondere angesichts der Tatsache, dass Frauen im Gegensatz zu Männern, eine stärkere Tendenz aufweisen, Symptome von sich aus anzusprechen⁴.

Die Verwendung der RDC/TMD bot ein weltweit einheitliches wissenschaftliches Instrumentarium zur Untersuchung von Geschlechtsunterschieden und die aktuelleren Studien, in denen die RDC/TMD verwendet wurden, zeigten auch ein einheitlicheres Verhältnis von Frauen zu Männern bei den klinischen Fällen. Das beschriebene Verhältnis von Frauen zu Männern lag zwischen 3,1:1 und 5:1 (Israel: 3,5:1¹¹, Asien 3,1:1¹⁰, Schweden 3,6:1⁸, Italien 3,5:1³¹, USA 5:1²⁷). Dies stützt die Verwendung der RDC/TMD zur Untersuchung von gesunden Studienpopulationen,

um einheitlichere Ergebnisse zu erhalten.

Die Studienergebnisse der Autorengruppe zeigten, dass sowohl Männer als auch Frauen, die an Symptomen in Zusammenhang mit CMD litten, ein höheres Ausmaß an psychischem Stress angaben. Die Werte für den psychischen Stress waren höher unter den Frauen, die nicht von Schmerzen berichteten, als unter den Männern, die keine Schmerzen berichteten, was einen Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem psychischen Zustand offenbart. Interessanterweise schwand die Bedeutung des Geschlechts im Vergleich von Männern und Frauen, die über Schmerzen klagten. Es scheint, dass der Unterschied im Ausmaß des psychischen Stresses zwischen den Geschlechtern im Zusammenhang mit dem Ausmaß des angegebenen Schmerzes stand: Ein Anstieg des Schmerzes wurde bei beiden Geschlechtern von einem parallelen Anstieg des Ausmaßes an psychischem Stress begleitet. Die Auswirkung des Schmerzes auf das Ausmaß des psychischen Stresses war jedoch bei Männern stärker als bei Frauen, so dass die Unterschiede zwischen den Geschlechtern bei den Studienteilnehmern mit Schmerzen verschwanden. Dieses Ergebnis könnte durchaus auf die wichtige Rolle des Schmerzes bei der Entstehung der psychischen Faktoren bei Männern hinweisen.

Bei der Interpretation dieser Daten ist jedoch solange Vorsicht geboten, bis die Ergebnisse durch weitere Studien gestützt werden, da das Verschwinden der statistischen Signifikanz auch das Ergebnis der geringen Anzahl von solchen Studienteilnehmern sein könnte, die angaben, Schmerzen zu haben (17 Frauen, 9 Männer), insbesondere angesichts der größeren Bereitschaft von Frauen, Symptome selbst mitzuteilen⁴. Es sollte daher berücksichtigt werden, dass die vorgestellten Daten durch die eigenen Angaben der Teilnehmer in Fragebögen erhoben wurden. Eine weitere Schwäche der vorliegenden Studie ist die Tatsache, dass darin Symptome und nicht tatsächliche

Muskel- oder Gelenkerkrankungen untersucht wurden, da keine klinische Untersuchung durchgeführt und entsprechend keine definitive Diagnose bestimmt wurde (die Achse I der RDC/TMD wurde nicht durchgeführt). Ein einzelnes Symptom des Kauorgans ist nicht mit einer CMD gleichzusetzen und führt auch nicht automatisch zur Diagnose einer CMD. Die einheitliche Verwendung der RDC/TMD in zukünftigen Studien wird eine zuverlässigere Definition von CMD-Fällen zum Vergleich der Studienergebnisse untereinander ermöglichen.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Studie lässt sich schlussfolgern, dass der Unterschied zwischen den Geschlechtern abhängig vom Ausmaß des Schmerzes war, was auf eine große Bedeutung des Schmerzes bei der Entstehung von psychischem Stress – insbesondere bei Männern – hinweist. Es scheint, dass der psychische Zustand eines Menschen das Vorhandensein von Symptomen funktioneller Erkrankungen des Kauorgans beeinflusst. In epidemiologischen Untersuchungen an Populationen ohne CMD sollten die RDC/TMD eingesetzt werden, um Vergleiche der Ergebnisse zukünftiger Studien zu diesen Patientenpopulationen zu ermöglichen.

Danksagung

Wir danken Esther Eshkol für ihre redaktionelle Unterstützung.

Fazit für die Praxis

Schmerzen im kranio-mandibulären System, besonders lang anhaltende Beschwerden, sind häufig die Ursache für psychische Begleiterscheinungen. Dies gilt es in der Schmerztherapie zu beachten. Somit steht die initiale Behandlung von Schmerzen im Vordergrund.

References

1. Gatchel RA, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychol Bull* 2007;133:581-624.
2. Greenspan JD, Craft RM, LeResche L et al. Consensus Working Group of the Sex, Gender, and Pain SIG of the IASP. Studying sex and gender differences in pain and analgesia: a consensus report. *Pain* 2007;132:26-45.
3. Phillips JM, Gatchel RJ, Lavonne WA, Edward E. Clinical implications of sex in acute temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2001;132:49-57.
4. Dao TT, LeResche L. Gender differences in pain. *J Orofac Pain* 2000;14:169-184.
5. Eli I. Gender differences in pain—critical commentary 1. *J Orofac Pain* 2000;14:184-186.
6. Berkley KJ, Zalcman SS, Simon VR. Sex and gender differences in pain and inflammation: a rapidly maturing field. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2006;291:R241-244. Epub 2006 May 4.
7. Hurley RW, Adams MC. Sex, gender, and pain: an overview of a complex field. *Anesth Analg* 2008;107:309-317.

8. List T, Dworkin SF. Comparing TMD diagnoses and clinical findings at Swedish and US TMD centers using research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1996;10:240-253.
9. Reiter S, Eli I, Gavish A, Winocur E. Ethnic differences in temporomandibular disorders between Jewish and Arab populations in Israel according to RDC/TMD evaluation. *J Orofac Pain* 2006;20:36-42.
10. Yap AU, Dworkin SF, Chau EK, List T, Tan KB, Tan HH. Prevalence of temporomandibular disorder subtypes, psychologic distress, and psychosocial dysfunction in Asian patients. *J Orofac Pain* 2003;17:21-28.
11. Winocur E, Steinkeller-Dekel M, Reiter S, Eli I. A retrospective analysis of temporomandibular findings among Israeli-born patients based on the RDC/TMD. *J Oral Rehab* 2009;36:11-17.
12. Wang J, Chao Y, Wan Q, Zhu Z. The possible role of estrogen in the incidence of temporomandibular disorders. *Med Hypotheses* 2008;71:564-567. Epub 2008, Jul 1.
13. Oakley M, Vieira AR. The many faces of the genetics contribution to temporomandibular joint disorder. *Orthod Craniofac Res* 2008;11:125-135.
14. Kuttilla M, Paivi N, Kuttilla S, Alanen P, Le Bell Y. TMD treatment need in relation to age, gender, stress, and diagnostic subgroup. *J Orofac Pain* 1998;12:67-74.
15. Robinson ME, Gagnon CM, Riley JL, Price DD. Altering gender role expectations: effects on pain tolerance, pain threshold, and pain ratings. *J Pain* 2003;4:284-288.
16. Robinson ME, Riley JL, Myers CD et al. Gender role expectations of pain: relationship to sex differences in pain. *J Pain* 2001;2:251-257.
17. Bertakis KD, Azari R, Helms LJ, Callahan EJ, Robbins JA. Gender differences in the utilization of health care services. *J Fam Pract* 2000;49:147-152.
18. Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examination and specifications, critique. *J Craniomandib Disord* 1992;6:301-355.
19. Roskin M, Dasberg H. On the validity of the Symptom Check List-90 (SCL90): a comparison of diagnostic self-ratings in general practice patients and "normals", based on the Hebrew version. *Int J Soc Psychiatry* 1983;29:225-230.
20. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav* 1983;24:385-396.
21. Carlsson GE. Epidemiological and treatment need for temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1999;13:232-237.
22. De Kanter RJ, Truin GJ, Burgersdijk RC et al. Prevalence in the Dutch adult population and a meta-analysis of signs and symptoms of temporomandibular disorder. *J Dent Res* 1993;72:1509-1518.
23. Widmalm SE, Westesson P-L, Kim IK, Pereira FJ Jr, Lundh H, Tasaki MM. Temporomandibular joint pathosis related to sex, age, and dentition in autopsy material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78:416-425.
24. Helkimo, M. Epidemiological surveys of dysfunction of the masticatory system. *Oral Sci Rev* 1976;7:54-69.
25. Gesch D, Bernhardt O, Alte D et al. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: results of a population-based study of health in Pomerania. *Quintessence Int* 2004;35:143-150.
26. Johansson A, Unell L, Carlsson GE, Soderfeldt B, Halling A. Gender difference in symptoms related to temporomandibular disorders in a population of 50-year-old subjects. *J Orofac Pain* 2003;17:29-35.
27. Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L et al. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc* 1990;120:273-281.
28. Robinson ME, Gagnon CM, Riley JL, Price DD. Altering gender role expectations: effects on pain tolerance, pain threshold, and pain ratings. *J Pain* 2003;4:284-288.
29. Robinson ME, Riley JL, Myers CD et al. Gender role expectations of pain: relationship to sex differences in pain. *J Pain* 2001;2:251-257.
30. Bush FM, Harkins SW, Harrington WG, Price DD. Analysis of gender effects on pain perception and symptom presentation in temporomandibular pain. *Pain* 1993;53:73-80.
31. Manfredini D, Segù M, Bertacci A, Binotti G, Bosco M. Diagnosis of temporomandibular disorders according to RDC/TMD axis I findings: a multicenter Italian study. *Minerva Stomatol* 2004;53:429-438.

Addresses/Adressen

Ephraim Winocur, DMD
E-Mail: winocur@post.tau.ac.il

Shoshana Reiter, DMD
Shiri Livne, DMD
Carole Goldsmith, DMD
Dan Littner, DMD

all/alle:
Department of Oral Rehabilitation
The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental
Medicine
Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel