Copyright by Quintessence Not for Publication

W. Freesmeyer †[1], F. Pfanne[2]

CMD: Relaxation training at home vs. splint therapy

CMD: Häusliche Entspannungs- versus Schienentherapie

[1] Prof. Dr. med. dent. Wolfgang Freesmeyer, postum
[2] Dr. med. dent. Falk Pfanne, niedergelassener Zahnarzt, Steina

[1] Prof. Dr. med. dent. Wolfgang Freesmeyer, posthumous
[2] Dr. med. dent. Falk Pfanne, dental practice, Steina, Germany

Zusammenfassung

In einer randomisierten, empirischen Studie wurde die Eignung und Wirkung von Hypnosetonträgern (CDs) bei der Therapie von Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen (CMD) geprüft. Das Ziel der Studie war festzustellen, ob entspannende Suggestionen mithilfe von Selbsthypnose durch CDs zu Hause den Schmerz lindern sowie die Beweglichkeit des Unterkiefers verbessern können. Die Untersuchung erfolgte über vier Wochen. Darüber hinaus untersuchten wir, ob geschlechtsspezifische Unterschiede bestanden.

Patienten und Methoden: Im Anschluss an die klinischen Funktionsanalyse nach Ahlers und Jakstat wurden je 20 Patienten randomisiert in drei Untersuchungsgruppen aufgeteilt. Die Schienengruppe wurde mit einer Okklusionsschiene im Oberkiefer (Michiganschiene nach Ramfjord) behandelt. Die Patienten in der CD-Gruppe hörten eine Entspannungs-CD (nach Schmierer). In der dritten Gruppe, der Kontrollgruppe, wurden die Patienten lediglich über die Krankheitsursachen und Therapiemöglichkeiten der CMD aufgeklärt, erhielten aber keine weitere Behandlung. Das Beurteilungskriterium für die Funktionseinschränkung war die Veränderung der Schneidekantendistanz bei aktiver maximaler Mundöffnung (SKDaktiv, gemessen mit dem CMDmeter; dentConcept, Hamburg). Die subjektive Schmerzwahrnehmung

Abstract

A randomized empirical study investigated whether hypnosis audio CDs were a suitable and effective treatment for patients with craniomandibular dysfunction (CMD). The purpose of the study was to determine whether self-hypnosis at home using a CD with relaxation suggestions would relieve pain and improve the mobility of the mandible. Investigations were carried out over a four-week period. In addition, we investigated if any gender-related differences could be found.

Patients and methods: After a clinical functional analysis conducted according to Ahlers and Jakstat, 20 patients were randomly assigned to each of three study groups. The splint group was treated with an occlusal splint in the maxilla (Michigan Splint according to Ramfjord). It was compared with a CD group, in which the patients had listened to a relaxation CD (according to Schmierer). In the control group, patients were only informed about the causes for their disease and the treatment options for CMD, but received no further treatment. The change of the distance between the incisal edges when the patient opened his or her mouth actively to the maximum (active IED, as measured with the CMDmeter) was used as the criterion to assess functional impairment. The subjective perception of pain was assessed using a numeric analog scale (NAS score). The observation period was four weeks. Wilcoxon's

Copyright by Quintessence Not for Publication

and McNemar's test were used for statistical analysis, as were non-parametric (Mann-Whitney U and H test) and parametric methods (*t* test, analysis of variance).

Results: A comparison between the baseline examination and the last follow-up examination after four weeks showed a significant reduction of pain intensity and impairment by pain both in the splint group and in the CD group. No age- or gender-related differences could be found for the different parameters. In addition, a correlation analysis was used to determine whether the individual stress levels had an influence on the development of the variables pain, impairment by pain and active IED. Those patients with high scores on the stress indexes at baseline achieved more positive treatment results than patients with lower scores.

Conclusion: The study results show that self-hypnosis using audio recordings is a positive enhancement to the initial treatment of CMD patients. Pain reduction seems to be independent of age or sex but dependent on the previously experienced stress levels.

Keywords: *CMD, distance between incisal edges, hypnosis, pain intensity, splint therapy*

bewerteten wir mithilfe der numerischen Analogskala (NAS-Score). Die Auswertung erfolgte über einen Zeitraum von vier Wochen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Wilcoxon- und McNemar-Test sowie mit nicht parametrischen (Mann-Whitney-U- und H-Test) und parametrischen Verfahren (t-Test, Varianzanalysen).

Ergebnisse: Der Vergleich der Anfangsuntersuchung mit der letzten Kontrolluntersuchung nach vier Wochen ergab sowohl in der Schienengruppe als auch in der CD-Gruppe eine signifikante Abnahme der Schmerzintensität und -beeinträchtigung. Alters- und geschlechtsabhängige Einflüsse konnten bei den verschiedenen Parametern nicht festgestellt werden. Zusätzlich überprüfte eine Korrelationsanalyse, ob die Stressbelastung den Verlauf von Schmerz, Schmerzbeeinträchtigung und aktiver Schneidekantendistanz beeinflusst. Die Patienten mit einer hohen Stressbelastung in der Ausgangssituation erreichten positivere Behandlungsergebnisse als Patienten mit geringeren Werten.

Schlussfolgerung: Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass Selbsthypnose mithilfe von Tonträgern die Initialtherapie von CMD-Patienten positiv erweitert. Die Schmerzreduktion scheint unabhängig vom Alter oder Geschlecht, aber abhängig von der vorherigen Stressbelastung zu sein.

Indizies: *Hypnose, CMD, Schienentherapie, Schmerzintensität, Schneidekantendistanz*

Introduction

Pain is of fundamental importance for the way in which a person behaves and feels. Pain, the "early warning system", has a life-preserving function, even in the region of the face[1]. Very frequently, facial pain is caused by craniomandibular dysfunctions[2]. To provide patients who often suffer from "masked symptoms" with systematic treatment, is a challenge for physicians, dentists and psychologists alike. Treating functional disorders of the masticatory system requires complex thinking[3]. As CMD is of multifactorial origin, its diagnosis and treatment require an interdisciplinary approach. During past decades vastly different treatment approaches have emerged that still require further scientific investigations to prove their efficacy. Treatment options such as acupuncture, relaxation techniques, physiotherapy, chiropractic techniques and hypnotherapy are said to provide effective treatment alternatives or serve as an adjunct to the basic treatment with occlusal splints[4–10].

Einleitung

Schmerz ist von elementarer Bedeutung dafür, wie sich ein Mensch verhält und fühlt. Auch im Bereich des Gesichts hat das „Frühwarnsystem Schmerz" eine lebenserhaltende Aufgabe[1]. Sehr häufig wird der Gesichtsschmerz durch craniomandibuläre Dysfunktionen verursacht[2]. Human- und Zahnmediziner sowie Psychologen sind gleichermaßen gefordert, Patienten mit den oft „maskierten Beschwerden" gezielt zu behandeln. Die Therapie von Funktionsstörungen im Kauorgan erfordert eine komplexe Betrachtungsweise[3]. Um der multifaktoriellen Pathogenese der CMD gerecht zu werden, ist für die Diagnostik und Therapie eine interdisziplinäre Herangehensweise erforderlich. In den letzten Jahrzehnten entstanden sehr unterschiedliche Therapieansätze, die einer weiteren wissenschaftlichen Überprüfung auf ihre Wirksamkeit bedürfen. Behandlungsoptionen wie Akupunktur, Entspannungsverfahren, Physio-, Manual- und Hypnosetherapie sollen neben der Basistherapie mit Okklusionsschienen eine

Copyright by Quintessence Not for Publication

wirkungsvolle Alternative beziehungsweise eine Erweiterung der Basistherapie darstellen[4-10].

Ziel der vorliegenden Studie war es, zu untersuchen, ob die häusliche Anwendung von Selbsthypnose mithilfe eines Tonträgers sich positiv auf die Therapie von craniomandibulären Dysfunktionen auswirkt. Es wurde untersucht, ob entspannende Suggestionen, zum Beispiel von Selbsthypnose-CDs, den Schmerz lindern können. Des Weiteren sollte festgestellt werden, ob es bei der Behandlung geschlechtsspezifische Unterschiede gibt.

Als Beurteilungskriterium diente die subjektive Schmerzwahrnehmung, die auf der Grundlage von numerischen Analogskalen (NAS-Score) bewertet wurde.

Patienten und Methoden

Patienten und Untersuchungsgruppen

60 Patienten, die im Zeitraum von Januar bis April 2003 die CMD-Sprechstunde der Berliner Universitätszahnklinik aufsuchten und zudem beim CMD-Kurzbefund nach Ahlers und Jakstat drei oder mehr Merkmale zeigten, wurden in die Studie aufgenommen (Einschlusskriterium, siehe Abb. 1). Dabei haben wir nicht zwischen muskulären und Gelenkbeschwerden unterschieden.

Ein Statistiker randomisierte je 20 Patienten der Kontrollgruppe, Schienengruppe (Therapiegruppe mit Okklusionsschiene) oder CD-Gruppe zu. Letztere erhielten eine Entspannungs-CD, die sie täglichen hörten.

Erhobene Anamnesen und Befunde

Zur Eingangsuntersuchung erfolgte neben der klinischen Funktionsanalyse, basierend auf dem gleichnamigen Untersuchungsbogen nach Ahlers und Jakstat (Untersuchungsbogen *Klinische Funktionsanalyse*, Version 2.51, dentaConcept Verlag, Hamburg 2001), die Erfassung des Schmerzempfindens und der -beeinträchtigung mit einem standardisierten Erhebungsbogen (Beobachtungsbogen, Version 2.5, dentaConcept Verlag, Hamburg 2000).

Die Stressbelastung wurde mit dem Fragebogen *Stressbelastung* (Version 2.5, dentaConcept Verlag, Hamburg 2000) festgestellt. Dieser Fragebogen basiert auf dem Original „Social Readjustment Rating Scale" von Holmes und Rahe[11] und wurde durch Ahlers und Jakstat modifiziert[12].

Die klinische Untersuchung erfolgte, wie sie die Autoren des Untersuchungsbogens in ihrem Lehrbuch beschrieben haben[12]. Die aktive Schneidekantendistanz wurde dabei am aufrecht sitzenden Patienten mit einer Schieblehre ermittelt. Vor der Messung sollten die Patienten den Mund

The purpose of the present study was to investigate whether self-hypnosis at home using an audio recording would have a positive effect on the treatment of craniomandibular dysfunctions. It was investigated whether a self-hypnosis CD with relaxation suggestions could help relieve the pain. In addition, we investigated the presence of any gender-related differences in treatment outcomes.

The subjective pain perception as recorded using numeric analog scales (NAS score) was used as the criterion to assess the pain.

Patients and methods

Patients and study groups

A total of 60 patients who sought help in the CMD consultation at the Berlin university dental clinic between January and April 2003, and who showed three or more CMD findings on the CMD short assessment (CMD-Kurzbefund) (according to Ahlers and Jakstat), were included in the study (inclusion criteria, see Fig 1). No differentiation was made between symptoms in the joints and/or muscles.

A statistician assigned 20 patients each to the control group, the splint group (treatment group with occlusal splint) and to the CD group. The latter received a relaxation CD as the treatment method, which they were instructed to listen to daily. The patients were assigned to the groups randomly.

History and findings

At the initial examination a clinical functional analysis based on the examination form by Ahlers/Jakstat (Untersuchungsbogen Klinische Funktionsanalyse [Engl. clinical functional analysis form], Version 2.51, dentaConcept Verlag, Hamburg, Germany, 2001) was performed and the pain perception and the degree of impairment through pain were recorded on a standardized form (Beobachtungsbogen [Engl. pain monitoring form], Version 2.5, dentaConcept Verlag, Hamburg, Germany, 2000).

The stress levels patients experienced were recorded using a stress level questionnaire (Fragebogen Stressbelastung, Version 2.5, dentaConcept Verlag, Hamburg, Germany, 2000). This questionnaire is based on the original "Social Readjustment Rating Scale" by Holmes and Rahe[11] and was modified by Ahlers and Jakstat[12].

The clinical examination was carried out as described by the authors of the examination form in the pertinent textbook[12]. The active distance between the incisal edges was determined using a caliper ruler with the patient sitting

Copyright by Quintessence Not for Publication

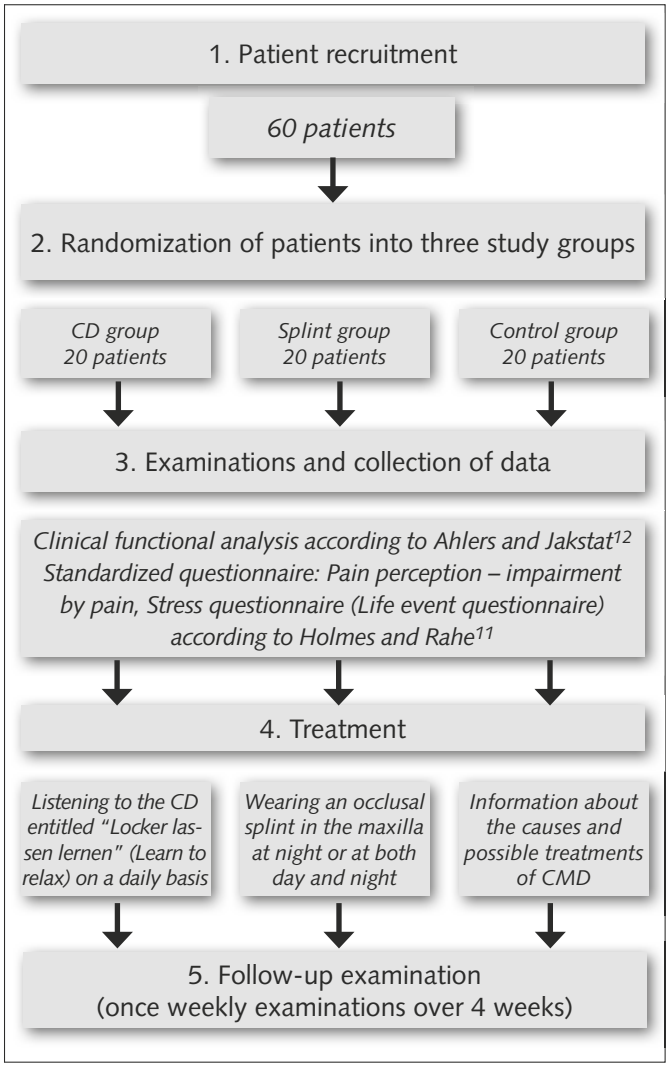

Fig 1 The study phases.

Abb. 1 Der Versuchsablauf.

upright. Prior to this measurement the patients were asked to open their mouths fully at least three times. The reference points used for each measurement were the distance between the incisal edge of one of the maxillary central incisors and a horizontal line on its antagonist representing the overbite (active IED). In patients with an open bite, the distance between the incisal edges was measured and the extent of the open bite was subtracted from it.

Patients in all three study groups were informed about the etiology and the possible treatment options for CMD, and were given standardized informed consents.

For all patients in the splint group, an occlusal splint for the maxilla was fabricated additionally. These splints were vacuformed from Erkodur (ERKODENT, Pfalzgrafenweiler, Germany) with a thickness of 1.5 mm. The surfaces of these splints were adjusted with layers of Forestacryl, a cold-cure

mindestens dreimal maximal öffnen. Referenz für die Messung war jeweils die Distanz zwischen der Schneidekante eines oberen mittleren Schneidezahns und die horizontale Linie auf dem antagonistischen Schneidezahn, die den vertikalen Überbiss darstellt (SKDaktiv). Bei Patienten mit offenem Biss wurde die Schneidekantendistanz gemessen und das Ausmaß des offenen Bisses abgezogen.

Die Patienten aller drei Untersuchungsgruppen wurden über die Ätiologie und die möglichen Therapieverfahren aufgeklärt und erhielten standardisierte Aufklärungsbögen.

Den Patienten der Schienengruppe wurde zusätzlich eine Okklusionsschiene für den Oberkiefer angefertigt. Diese Schienen wurden im Tiefziehverfahren mit Erkodur (Erkodent, Pfalzgrafenweiler) in der Schichtstärke von 1,5 mm hergestellt. Für den Aufbau der adjustierten Oberflächen

Copyright by Quintessence Not for Publication

auf diese Schienen verwendete man das Kaltpolymerisat Forestacryl (Forestadent, Pforzheim). Bei den seitlichen Aufbissen der Schiene hatten im Bereich der Prämolaren und Molaren nur die tragenden Höcker der unteren Molaren und Prämolaren Kontakt zur planen Oberfläche. Das Einschleifen im Artikulator erfolgte so, dass im Molaren- und Prämolarenbereich eine 8 µm starke Shimstockfolie unter dem Gewicht des Artikulatoroberteils gerade noch gehalten wurde. Die Schiene betrug im Eckzahnbereich genau 16 µm und im Bereich der mittleren Frontzähne 24 µm. Die Programmierung in der dynamischen Okklusion geschah folgendermaßen: Nach dem Prinzip der Disklusion im Seitenzahnbereich bei der Protrusion übernahmen die beiden unteren mittleren Frontzähne die Führung. Bei der Laterotrusionsbewegung führten die ipsilateralen Eckzähne.

Die Patienten erhielten die Anweisung, die Okklusionsschiene nachts zu tragen. Studienteilnehmer, die auch tagsüber Beschwerden hatten, sollten die Schiene auch dann tragen.

Die Patienten der CD-Gruppe erhielten die CD „Locker lassen lernen" sowie die Anweisung, diese CD täglich zu hören[13]. Die CD, konzipiert von Schmierer, bietet eine Anleitung zur Selbsthypnose, die der Schmerzkontrolle und -bewältigung dienen soll. Um den Zeitaufwand von 68 Minuten zu reduzieren, sollte nach jeder Woche die CD einen Titel später begonnen werden, jedoch nicht später als Track 7.

Alle Studienteilnehmer wurden wöchentlich über einen Zeitraum von vier Wochen einbestellt. Hier erfolgte eine klinische Funktionsanalyse, außerdem füllten die Patienten den standardisierten Fragebogen aus.

Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten, die über die verschiedenen Messzeitpunkte von den jeweils identischen Probanden erfassten wurden, erfolgte sowohl mit dem Wilcoxon- und McNemar-Test als auch mit dem t-Test. Die Berechnung von möglichen Unterschieden in den Untersuchungsgruppen ohne Berücksichtigung des Zeitfaktors (Messzeitpunkte) erfolgte ebenfalls mit nicht parametrischen (Mann-Whitney-U- und H-Test) und parametrischen Verfahren (t-Test, Varianzanalysen). Mit dem Chi-Quadrat-Test untersuchte man mögliche Kopplungen zwischen nominalskalierten Variablen wie Geschlecht und Schmerzzeitpunkt.

Die entscheidenden statistischen Einheiten wurden durch die Gruppenzugehörigkeit festgelegt (Therapiegruppen versus Kontrollgruppe). Eine zusätzliche Differenzierung erfolgte mittels kategorialer Faktoren (zum

Fig 2 CD entitled "Locker lassen lernen" (Learn to relax).

Abb. 2 CD „Locker lassen lernen".

acrylic (FORESTADENT, Pforzheim, Germany). In the lateral premolar and molar regions, only the stamp cusps of the mandibular molars and premolars made contact with the flat surface when the patients were biting down on their splints. The splints were ground in the articulator in such a way that an 8-µm Shimstock foil was only just held in place by the weight of the upper part of the articulator in the region of the molars and premolars. The splint had a thickness of 16 µm at the canines and of 24 µm at the central incisors. The dynamic occlusion was programmed as follows: following the principle of disclusion of posterior teeth during protrusive movements, the mandibular central incisors guide the movement. In laterotrusive movements, the ipsilateral canines were guiding it. The patients were instructed to wear the occlusal splint at night. To those study subjects who also experienced daytime pain, it was recommended to also wear the splint during the day.

The patients in the CD group received a CD entitled "Locker lassen lernen" (Engl. "Learn to relax") and were instructed to listen to it on a daily basis[13]. Based on a concept by Schmierer, the CD contains self-hypnosis instructions designed to control and cope with pain. To reduce the amount of time the patients needed to invest (68 minutes), they were instructed to start the CD one track later after every week, but no later than track 7.

Copyright by Not for Publication Quintessence

Once a week over a period of four weeks, all study subjects had to return for follow-up visits, at which a clinical functional analysis was performed and patients had to fill in the standardized questionnaire.

Statistical analysis

To analyze the data recorded at different test intervals but from the same individual, Wilcoxon's and McNemar's test as well as the *t* test were used. Possible differences between the test groups independent of the factor time (measurement intervals) were also determined using non-parametric (Mann-Whitney U and H test) and parametric methods (*t* test, analysis of variance). The chi-square test was used to determine possible correlations between categorical variables such as gender and time of pain onset.

Membership in one of the groups (treatment group versus control group) determined the decisive statistical units. An additional differentiation was made using categorical factors (such as gender). The following statistical parameters were important: absolute and relative frequency (for categorical variables), the mean average and the median (as estimates of the central tendency) as well as the standard deviation and the differentiation between minimum and maximum (measures of dispersion). The level of significance to test the hypothesis was set at 5%.

Results

Pain

While in the control group, the pain did not change in a specific manner or indicate a trend over the four-week follow-up period, a clear reduction of pain could be observed in the splint and CD groups (see Figs 3 to 5).

The first follow-up examination of subjects in the splint group showed a significant reduction of pain (z = 2.52) compared to the initial examination. This significant improvement was also observed at all other follow-up visits:

- 1st follow-up vs. 2nd follow-up (z = 3.18)
- 2nd follow-up vs. 3rd follow-up (z = 1.96)
- 3rd follow-up vs. 4th follow-up (z = 2.8)

Although a significant reduction of pain (z = 3.41) had already been recorded in the CD group between the initial examination and the first follow-up, this development was even more pronounced from the first follow-up examination to the second (z = 3.92), where all patients of this group reported a reduction of pain during that period.

Beispiel Geschlechtszugehörigkeit). Folgende statistische Kennwerte spielten eine Rolle: absolute und relative Häufigkeiten (bei kategorialen Variablen), das arithmetische Mittel und der Median sowie die Standardabweichung und Differenzierung zwischen Minimal- und Maximalwert (Dispersionsmaße). Als Richtschnur galt beim Testen der Hypothese eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %.

Ergebnisse

Schmerzen

Während bei der Kontrollgruppe ein unspezifischer, nicht richtungsweisender Schmerzverlauf über den vierwöchigen Untersuchungszeitraum festzustellen war, konnte bei den Probanden der Schienengruppe und der CD-Gruppe eine eindeutige Schmerzreduktion beobachtet werden (siehe Abb. 3 bis 5).

Die erste Kontrolluntersuchung der Patienten aus der Schienengruppe zeigte eine signifikante Abnahme des Parameters *Schmerz* (z = 2,52) verglichen zur Erstuntersuchung. Diese signifikante Verbesserung zeigte sich zu allen anderen Zeitpunkten:

- Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 (z = 3,18)
- Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3 (z = 1,96)
- Messzeitpunkt 3 zu Messzeitpunkt 4 (z = 2,8)

Während bei der CD-Gruppe der Schmerz von der Eingangs- zur ersten Kontrolluntersuchung signifikant abnahm (z = 3,41), war diese Entwicklung von Messzeitpunkt 1 zu 2 (z = 3,92) noch auffälliger, da alle Patienten der Untersuchungsgruppe hier eine Schmerzreduktion angaben. Die tendenzielle Schmerzreduktion wurde in allen Vergleichsabschnitten nachgewiesen, proportional betrachtet war die Schmerzabnahme über die Zeit noch stärker als bei der Schienengruppe:

- Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3 (z = 3,72)
- Messzeitpunkt 3 zu Messzeitpunkt 4 (z = 3,41)
- Eingangsuntersuchung (Messzeitpunkt 0) zu Messzeitpunkt 4 (z = 3,92)
- Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 4 (z = 3,92)

Mundöffnung

Die aktive Schneidekantendistanz verbesserte sich in den Therapiegruppen signifikant, in der Kontrollgruppe konnte man einen indifferenten Verlauf mit ansteigender Tendenz über die gesamte Zeitspanne nachweisen (siehe Abb. 6 bis 8).

Copyright by Quintessence Not for Publication

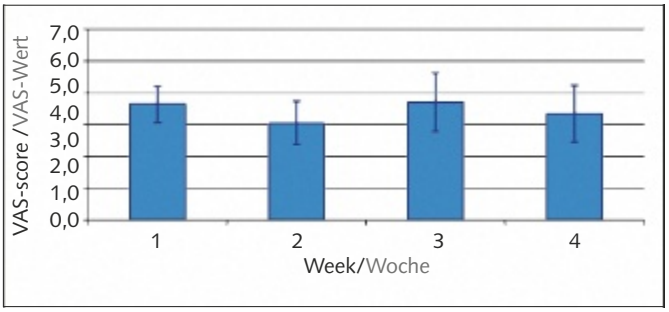

Fig 3 Development of pain perception (NAS) from the initial examination (week 0) to weeks 1 through 4 in the control group.

Abb. 3 Entwicklung der Schmerzwahrnehmung (NAS) von der Eingangsuntersuchung (Woche 0) bis Woche 4 in der Kontrollgruppe.

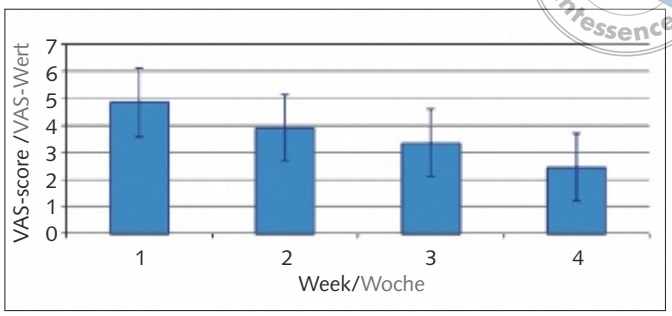

Fig 4 Development of pain perception (NAS) from the initial examination (week 0) to weeks 1 through 4 in the splint group.

Abb. 4 Entwicklung der Schmerzwahrnehmung (NAS) von der Eingangsuntersuchung (Woche 0) bis Woche 4 in der Schienengruppe.

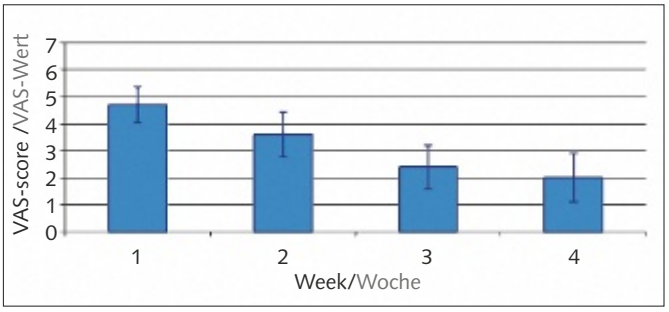

Fig 5 Development of pain perception (NAS) from the initial examination (week 0) to weeks 1 through 4 in the CD group.

Abb. 5 Entwicklung der Schmerzwahrnehmung (NAS) von der Eingangsuntersuchung (Woche 0) bis Woche 4 in der CD-Gruppe.

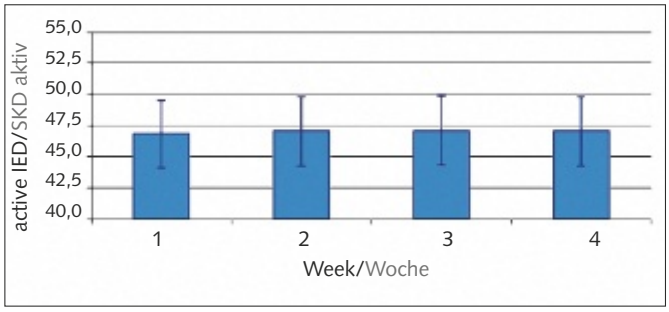

Fig 6 Development of active IED from the initial examination (week 0) to weeks 1 through 4 in the control group.

Abb. 6 Entwicklung der aktiven Mundöffnung (SKDaktiv) von der Eingangsuntersuchung (Woche 0) bis Woche 4 in der Kontrollgruppe.

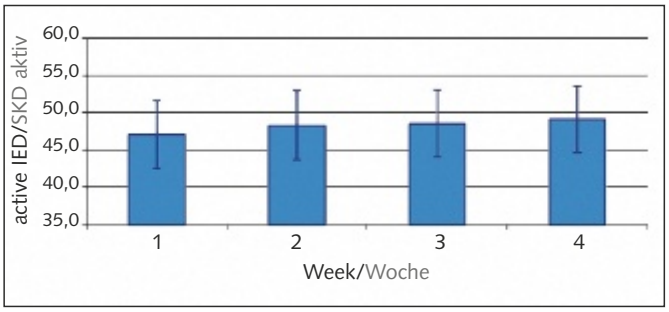

Fig 7 Development of active IED from the initial examination (week 0) to weeks 1 through 4 in the splint group.

Abb. 7 Entwicklung der aktiven Mundöffnung (SKDaktiv) von der Eingangsuntersuchung (Woche 0) bis Woche 4 in der Schienengruppe.

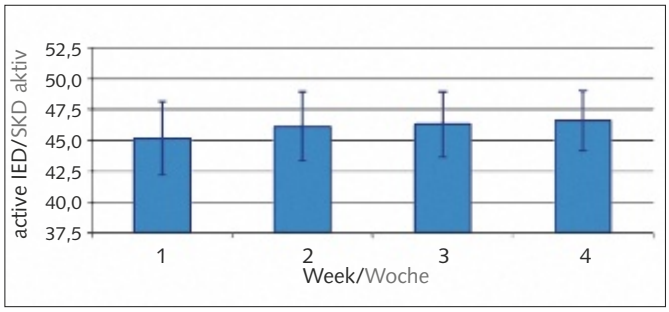

Fig 8 Development of active IED from the initial examination (week 0) to weeks 1 through 4 in the CD group.

Abb. 8 Entwicklung der aktiven Mundöffnung (SKDaktiv) von der Eingangsuntersuchung (Woche 0) bis Woche 4 in der CD-Gruppe.

Copyright by Not for Publication Quintessenz

For all compared intervals, a tendency towards pain reduction could be demonstrated. Proportionally, pain reduction over time was even greater in the CD group than in the splint group:

- 2nd follow-up vs. 3rd follow-up (z = 3.72)
- 3rd follow-up vs. 4th follow-up (z = 3.41)
- Initial examination vs. 4th follow-up (z = 3.92)
- 1st follow-up vs. 4th follow-up (z = 3.92)

Ability to open the mouth (active IED)

The active IED improved significantly in the treatment groups, while no clear trend could be demonstrated in the control group with a slight tendency towards an increase over the entire study period (see Figs 6 to 8).

In the patients from the control group, a significant change could only be observed between the initial examination and the first follow-up (z = 2.02). If the initial examination is compared with the fourth follow-up (z = 2.7), a tendency towards an increase in active IED can be found.

In the splint group, the active IED showed a clear increase over the duration of the study. No significant increases were found when the measurements taken at the initial examination were compared with the first follow-up examination and those taken at the second follow-up were compared with the third. A significant increase could be demonstrated between the first and the second follow-up visits (z = 2.67) and between the first and the fourth follow-up visit (z = 3.18). This clear increase in active IED over time is reflected by the increase between the initial examination and the fourth follow-up examination (z = 3.18).

Comparing the development of active IED at the different follow-up examinations in the CD group, a significant increase of the measurements was found – with the exception of the second vs. the third follow-up examination:

- Initial examination vs. 1st follow-up (z = 2.70)
- 1st follow-up vs. 2nd follow-up (z = 2.8)
- 3rd follow-up vs. 4th follow-up (z = 1.83)
- Initial examination vs. 4th follow-up (z = 3.06)
- 1st follow-up vs. 4th follow-up (z = 2.93)

No age or gender-related differences could be found – with one exception: in the CD group female subjects showed a greater increase of active IED than male subjects (no significant correlation, $P = 0.08$). To a lesser extent, this trend could also be observed in the splint group (but with $P = 0.33$).

The study also examined in how far the initial amount of stress an individual experienced, had an influence on the characteristics of the parameters pain (on the numeric analog scale) and distance between the incisal edges when

Bei den Patienten der Kontrollgruppe war nur von der Eingangs- bis zur ersten Kontrolluntersuchung (z = 2,02) eine signifikante Änderung festzustellen. Beim Vergleich der Eingangsuntersuchung mit Messzeitpunkt 4 (z = 2,7) wird eine zunehmende aktive Schneidekantendistanz erkennbar.

Auch bei der Schienengruppe nahm die aktive Schneidekantendistanz über den Untersuchungszeitraum eindeutig zu. Beim Vergleich der Messwerte der Eingangsuntersuchung mit denen der ersten Kontrolluntersuchung sowie der Werte des Messzeitpunkts 2 mit denen des Messzeitpunkts 3 war die Zunahme nicht signifikant. Eine signifikante Messwertzunahme konnte von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 (z = 2,67) und von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 4 (z = 3,18) nachgewiesen werden. Eine klare Steigerung von der Eingangsuntersuchung zu Messzeitpunkt 4 (z = 3,18) bestätigt die eindeutige Zunahme der aktiven Schneidekantendistanz über die Zeit.

Vergleicht man die Entwicklung der aktiven Mundöffnung (SKDaktiv) zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten in der CD-Gruppe – abgesehen von einer Ausnahme (Vergleich Messzeitpunkt 2 mit Messzeitpunkt 3) – so nimmt diese signifikant zu:

- Eingangsuntersuchung zu Messzeitpunkt 1 (z = 2,70)
- Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 (z = 2,8)
- Messzeitpunkt 3 zu Messzeitpunkt 4 (z = 1,83)
- Eingangsuntersuchung zu Messzeitpunkt 4 (z = 3,06)
- Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 4 (z = 2,93)

Eine Alters- und Geschlechtsspezifität konnten wir – abgesehen von einer Ausnahme – nicht nachweisen. Die Ausnahme bestand darin, dass in der CD-Gruppe die Probandinnen eine stärkere Zunahme der SKDaktiv-Werte als die männlichen Probanden aufwiesen (Korrelation nicht signifikant, p = 0,08). Ansatzweise fanden wir diesen Verlauf auch in der Schienengruppe (allerdings p = 0,33).

Es wurde auch geprüft, in wieweit die anfängliche Stressbelastung die Verlaufscharakteristik der Parameter Schmerz (NAS) und die Schneidekantendistanz bei aktiver Mundöffnung (SKDaktiv) beeinflusste (Korrelationsanalyse) (siehe Tab. 1).

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass bei den Patienten beider Therapiegruppen mit eingangs hohen Stressbelastungswerten die Schmerzwahrnehmung deutlich abgenommen hat und sich die SKDaktiv-Werte über den Untersuchungsverlauf deutlich gesteigert haben.

Copyright by Not for Publication Quintessence

Table 1 Correlations between the initial stress levels and the differences between the beginning and end scores of the parameters pain (NAS) and active IED (distance between the incisal edges when the patients actively opened their mouths).

Tab. 1 Korrelationen zwischen der Stressbelastung am Anfang und Differenzwerten der Parameter Schmerz (NAS) und aktiver Schneidekantendistanz (SKDaktiv) am Anfang und Ende.

Correlation/Korrelation	Study group/Untersuchungsgruppe		
	Control group Kontrollgruppe	**Splint group** Schienengruppe	**CD group** CD-Gruppe
Stress – difference between pain scores Stress: Schmerz-Differenzwert	R = -0.26	R = -0.41*	R = -0.31
Stress – difference between active IED scores Stress: SKDaktiv-Differenzwert	R = ±0.00	R = +0.37*	R = +0.42*

Note: [*$P < 0.05$]
Hinweis: [*p < 0,05]

Diskussion

Bisher ist die Anwendung von Selbsthypnose im speziellen Feld der CMD-Therapie wenig erforscht[14,15]. Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass man durch die häusliche Anwendung von Entspannungs-CDs den Schmerz bei Patienten mit CMD reduzieren kann.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt die Interventionsstudie von Abrahamsen, Zachariae und Svensson (2009), bei der der Einfluss der Hypnose auf die Schmerzentwicklung bei 43 Patienten mit CMD untersucht wurde[4]. Vor dieser Veröffentlichung war die Durchführung der hier vorgelegten Studie bereits abgeschlossen und beeinflusste sie daher nicht. Zudem findet man in der Literatur eine Vielzahl von positiven Erfahrungsberichten mit entspannenden Tonträgern bei Patienten mit anderen Muskelverspannungen[16,17]. Insofern sind die Ergebnisse dieser und der zitierten Studie nicht verwunderlich.

Golan (1989) berichtet in mehreren Beiträgen über die Therapie von craniomandibulärer Dysfunktion mit Selbsthypnose[18]. Er beschreibt vor allem Techniken der Autosuggestion und der Symptomsubstitution.

Selbsthypnose wird vom Patienten üblicherweise nicht so tief empfunden wie Fremdhypnose[19]. Es war in der vorliegenden Arbeit deshalb nicht von Bedeutung, welches Hypnosestadium der Patient erreicht hat.

Bei einem Vergleich der Schmerzwahrnehmung und der aktiven Schneidekantendistanz bei der Eingangs- und der letzten Kontrolluntersuchung konnten sowohl in der Schienen- als auch in der CD-Gruppe eine deutlich reduzierte Schmerzwahrnehmung und erhöhte SKDaktiv-Werte verzeichnet werden.

the patients actively opened their mouths (active IED; correlation analysis see Table 1).

The results indicate that those patients in both treatment groups who initially had high scores on the stress scales, showed a marked reduction of perceived pain while the active IED increased considerably over the study period.

Discussion

So far, investigations into the use of self-hypnosis in the specific field of CMD treatment are scarce[14,15]. The results of this study show that a reduction of pain can be achieved in patients with CMD by using relaxation CDs at home.

An intervention study by Abrahamsen, Zachariae and Svensson (2009) examining the influence of hypnosis on the development of pain in 43 patients with CMD arrived at similar results[4]. However, when these results were published, the present study had already been conducted and was therefore not influenced by them.

Moreover, there is a multitude of positive case reports about the use of suitable audio recordings in patients with tense muscles in other regions of the body[16,17]. The results of the present study and the study quoted above could therefore be expected.

Golan (1989) reported about the treatment of craniomandibular dysfunction with self-hypnosis in several publications[18]. He primarily described techniques of autosuggestion and for the substitution of symptoms.

Usually, patients perceive self-hypnosis to be not as deep as hypnosis induced by someone else[19]. For the present

Copyright by Not for Publication Quintessenz

paper it was therefore of no significance what stage of hypnosis a patient had arrived at.

When the perception of pain at the active IED at the initial examination and at the last follow-up examination were compared, marked reductions of perceived pain and increased values for the active IED could be documented for both the splint and the CD group.

If the development of perceived pain over time in the CD group is evaluated, it is striking that for each subject a reduction of pain was documented at some point within the evaluation period. In one patient a reduction of pain by 8 units on the numeric analog scale (0 to 10) could be documented, while three other patients showed a reduction of pain by 6 units on the analog scale. It is interesting to note that those patients who showed a marked reduction of pain over the observation period (pain reduction by 8 to 4 units on the NAS in 12 patients) had shown an average stress level of 149 at the initial examination.

By analyzing the correlations it became clear that those patients of the CD and splint groups with initially very high scores on the stress indexes, could achieve a marked reduction of pain intensity and an increase in active IED values. This observation was confirmed by the author's practical experience.

The influence of pain transmission and perception has been described very well in the literature: Gameiro et al observed that stress can modulate pain transmission profoundly[20]. In a study involving 1221 patients with chronic CMD, De Leeuw et al found an unusually high number of posttraumatic stress disorders in patients with chronic muscle pain[21]. Marbach et al, on the other hand, did not find any differences between patients and controls who were going through critical situations in their lives (that did not include physical illness or injury)[22]. Some authors found that very high levels of stress were associated particularly with muscle pain and general conditions, but not with joint pain[23–25]. The relationship between the psychosocial situation (e.g. stress) and CMD will thus have to be further investigated in the future.

It has to be mentioned that a limitation of the present study was that the statistical analysis of the randomness of observed effects over time was only conducted for entire groups. The small sample size precluded a more differentiated analysis, for example by subgroups with pain in the joints or muscles within the groups. To be able to break down the groups any further, much larger test groups would have been required. This could not be accomplished in our CMD consultation at university alone. Another limitation of the present study was its comparably limited duration of only four weeks. It would be desirable to be able to

Beurteilt man die Verlaufscharakteristik der Schmerzwahrnehmung in der CD-Gruppe, fällt auf, dass bei jedem Probanden über den Untersuchungszeitraum eine Schmerzreduzierung zu verzeichnen war. Bei einem Patienten nahm der Schmerz um den Wert 8 auf der numerischen Analogskala (0 bis 10) ab, bei drei weiteren Patienten um 6 Einheiten. Auffällig war dabei, dass bei den Patienten mit einer deutlichen Schmerzreduktion über den Untersuchungszeitraum (bei zwölf Patienten Schmerzreduktion um 8 bis 4 NAS-Einheiten) eine durchschnittliche Stressbelastung von 149 im Eingangsbefund vorlag.

Durch die korrelationsanalytische Überprüfung wurde deutlich, dass bei den Patienten der CD- und der Schienengruppe mit eingangs hohen Stressbelastungsindizes eine ausgeprägte Reduktion der Schmerzintensität und Steigerung der SKDaktiv-Werte erreicht wurde. Diese Beobachtung bestätigt der Autor auch mit seinen praktischen Erfahrungen.

In der Literatur ist der Einfluss der Schmerzleitung und -wahrnehmung gut beschrieben: Gameiro et al. berichten, dass Stress die Schmerzleitung tief greifend modelliert[20]. De Leeuw et al. fanden in einer Studie mit 1.221 chronischen CMD-Patienten gehäuft posttraumatische Stressstörungen bei Menschen mit chronischen Muskelschmerzen[21]. Andererseits stellten Marbach et al. keine Unterschiede zwischen Patienten und Kontrollen in kritischen Lebenslagen (ausgenommen physische Erkrankungen und Verletzungen) fest[22]. Einige Autoren fanden hohe Stresslevel vor allem mit muskulären Schmerzen und allgemeinen Beschwerden assoziiert, jedoch nicht mit Gelenkbeschwerden[23–25]. Es gilt daher künftig, die Zusammenhänge zwischen der psychosozialen Situation (zum Beispiel Stress) und CMD weiter zu untersuchen.

Einschränkend ist festzustellen, dass bei der vorliegenden Studie die statistischen Aussagen über die Zufälligkeit der Zeitverlaufseffekte nur auf Gruppenbasis erfolgten. Eine differenziertere Betrachtung, etwa nach Subgruppen mit muskulären und Gelenkbeschwerden innerhalb der Gruppen, schied wegen der zu geringen Fallzahl aus. Um weitere Differenzierungen vornehmen zu können, sind deutlich größere Untersuchungsgruppen erforderlich, die in unserer universitären Sprechstunde allein nicht realisierbar waren. Zudem war bei vorliegender Studie der Zeitrahmen mit vier Wochen vergleichsweise gering. Sowohl im Hinblick auf eine veränderte Stressbelastung als auch der Gewebefunktion wäre es wünschenswert, einen längeren Verlauf zu überprüfen.

Untersucht haben wir in der vorliegenden Studie mögliche geschlechts- oder altersspezifische Einflüsse auf die

Copyright by Quintessence Not for Publication

Verlaufscharakteristik der abhängigen Variablen. Dabei waren keine statistisch signifikanten Wechselwirkungen nachzuweisen.

Die Daten dieser Studie legen nahe, dass die Selbsthypnose mithilfe von Tonträgern die Behandlung von CMD-Patienten die Initialtherapie sinnvoll erweitern kann. Dabei kommt es darauf an, den Patienten zu motivieren, und den positiven Einfluss für die Therapie nutzbar zu machen. Die Stimmungslage des Patienten ist somit beeinflussbar und der Patient wird aktiv in den Heilungsprozess einbezogen.

Das Verfahren ist auch aus sozioökonomischer Sicht attraktiv, da es preisgünstig ist und darüber hinaus keine Unterstützung durch medizinisches Personal braucht.

Die praktischen Erfahrungen des Autors bestätigen, dass die Patienten durch die Selbsthypnose in häuslicher Anwendung ein Instrument der Selbsthilfe erhalten und somit aktiv in das individuelle Stressmanagement eingreifen. Hier liegt scheinbar der Wirkungsmechanismus, sodass es sich anbietet, vor allem bei CMD-Patienten mit hoher Stressbelastung die Selbsthypnose als Bestandteil des Therapiekonzepts einzusetzen.

Schlussfolgerungen

Durch die Anwendung von Selbsthypnose mithilfe geeigneter Tonträger konnte bei Patienten mit craniomandibulärer Dysfunktion eine Schmerzreduktion sowie eine Vergrößerung der Mundöffnung erreicht werden. Wie die Schmerzreduktion durch Selbsthypnose genau funktioniert, ist wegen des multifaktoriellen Krankheitsgeschehens noch nicht geklärt. Dabei scheinen Alter und Geschlecht weder die Verlaufscharakteristik der Therapie noch das Ausmaß der Schmerzreduktion zu beeinflussen, wohl aber die Stressbelastung zu Behandlungsbeginn.

Die Selbsthypnose durch das Hören von Tonträgern ermöglicht dem Patienten Hilfe zur Selbsthilfe. Dies kommt einigen Patienten entgegen, anderen nicht.

Trotz des vorliegenden positiven Studienergebnisses und eines vergleichbaren Ergebnisses einer anderen Studie in Bezug auf Hypnose und Selbsthypnose bei der CMD-Therapie, bedarf es weiterer Forschungsarbeit, um die positive Wirkung der Hypnose bei der Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen wissenschaftlich zu belegen und gegebenenfalls einzugrenzen.

investigate the development over a longer period both with respect to changes in stress levels and with respect to the function of the tissues involved.

What we did investigate in the present study was a possible influence of gender- or age-related differences on the characteristic development of the dependent variables. This did not yield any statistically significant correlations.

The data from this study indicates that self-hypnosis using audio recordings can be a reasonable adjunct to the initial treatment of CMD patients. Motivating the patients is important to be able to utilize the positive influence for their treatment. The patients' general mood can thus be influenced and they can actively participate in the healing process.

The procedure is also attractive from a socioeconomic perspective, since its use is reasonably priced and does not require any assistance by medical personnel.

The author's practical experience confirms that through self-hypnosis used at home, patients are provided with a self-help instrument and can thus actively influence their own stress management. Apparently, this is the underlying mechanism of action and it would therefore make sense to use self-hypnosis as part of the treatment plan in CMD patients with high levels of stress.

Conclusions

A reduction of pain and an increase in the distance that patients could actively open their mouths were achieved in patients with craniomandibular dysfunction by self-hypnosis, using suitable audio recordings. How exactly the reduction of pain that is mediated by self-hypnosis is caused is yet unknown, due to the multifactorial origin of the disease. It seems that age and gender have no influence on the development of the treatment effect over time or on the degree of pain reduction, whereas the level of stress at the beginning of treatment seems to play an important role. Self-hypnosis by listening to audio recordings is helping patients to help themselves. To some patients this is preferable, but not so to others.

However, despite the positive results of the present study and comparable results in a different study regarding hypnosis and self-hypnosis in CMD treatment, more research is required to prove the positive effect or the limitations of hypnosis in the treatment of craniomandibular dysfunctions scientifically.

Copyright by Quintessence Not for Publication

Literatur

1. Flöter T, Jungck D, Seemann H. Der Schmerzanamnesebogen in der Praxis der Schmerztherapie. Therapiewoche 1988;38:2248–2253.
2. De Leeuw R, Boerning G, Van der Kuijl B, Stegenga B. Hard and soft tissue imaging of the temporomandibular joint 30 years after diagnosis of osteoarthrosis and internal derangement. J. Oral Maxillofac Surg 1996;54:1270–1280.
3. Freesmeyer W B. Zahnärztliche Funktionstherapie. München, Hanser 1993.
4. Abrahamsen R, Zachariae R, Svensson P. Effect of Hypnoses on Oral function and psychological Factors in temporomandibilar disorders patients. J. Oral Rehabil 2009;36:556–570.
5. Demling A, Ismail F, Heßling K, Fink M, Stiesch Scholz M. Pilotstudie zum Einfluss von physikalischer Therapie auf objective und subjective Parameter bei CMD. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift 2008;63(3):190–200.
6. Fiedler S. Ganzheitliche Behandlung von Bruxismus. DZzH 2004;2:53–56.
7. Goddard G, Karibe H, McNeil C, Villafuerte E. Acupuncture and sham acupuncture reduce muscle pain in myofascial pain patients. J Orofac Pain 2002;16:71–76.
8. Khadilkar A, Milne S, Brosseau L. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronical low-pain. Cochrane Database Syst Rev 2005:CD003008.
9. Köke AJA et. al. Pain reducing effect of three types of transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with chronic pain: a randomized crossover trial. Pain 2004;108:36–42.
10. List T. Acupuncture in the treatment of patients with craniomandibular disorders. Comparative, longitudinal and methodological studies. Swed Dent J 1992;87:1–159.
11. Holmes TH, Rahe RH. The Social Readjustment Rating Scale. Journal of Psychosomatic Research 1967;11:213–218.
12. Ahlers MO, Jakstat HA (Hrsg). Klinische Funktionsanalyse – Interdisziplinäres Vorgehen mit optimierten Befundbögen. 2. Auflage. Hamburg, dentaConcept GmbH 2001.
13. Schmierer A. Locker Lassen Lernen. Stuttgart, Hypnos 2000.
14. Clark GT, Reynolds PJ. Suggestive hypnotherapy for nocturnal bruxism: a pilot study. American Journal of Clinical Hypnosis 1991;33:248–253.
15. Schmierer A. Behandlung von Myoarthropathien. Ein Bericht aus der Praxis. In: Hypnose und Kognition 2002;19:143–154.
16. Schmierer A, Hautkappe HJ, Maldoff G. Untersuchungen zur Anwendung eines Hypnosetonbandes in einer zahnärztlichen Praxis. Hypnose und Kognition 1999;16:111–119.
17. Schmierer A. Einführung in die zahnärztliche Hypnose. Berlin, Quintessenz 1997.
18. Golan HP. Suggestions with TMJ and bruxism. In: Hammond DC. Handbook of hypnotic suggestions and metethors. New York, Norton 1990:182.
19. Bongartz W, Bongartz B. Hypnosetherapie, 2. korrigierte Auflage. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle, Hogrefe 2000.
20. Gameiro GH, da Siva Andrade A, Nouer DF et. al. How may experiences contribute to the development of temporomandibular disorders? Review. Clin Oral Invest 2006;10:261–281.
21. De Leeuw R, Bertolini E, Schmidt JE. Prevalence of traumatic stressors in patients with Temporomandibular Disorders. J Oral Maxillofac Surg 2005;63:42–50.
22. Marbach JJ, Lennon M, Dohrenwend BP. Candidate risk factors for temporomandibular pain and dysfunction syndrome: psychosocial health behavior, physical illness and injury. Pain 1988;34:139–151.
23. Mandredini D, Bandettini Di, Poggio A, Cantini E et al. Mood and anxiety psychopathology and temporomandibular disorder: a spectrum approach. J Oral Rehabil 2004;31:933–940.
24. Schiffmann EL, Fricton JR, Haley D. The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a nonpatient population. J oral Rehabil. 1992;19:201–223.
25. Sieber M, Grubenmann E, Ruggia GM et al. Relation between stress and symptoms of craniomandibular disorders in adolescents. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2003;113:648–654.

Address/Adresse

Dr. med. dent. Falk Pfanne
Pulsnitzer Straße 19
01920 Steina, Germany
info@zahnheilkunde-dr-pfanne.de