

## Die Bedeutung elektromyographischer Messungen in der Diagnostik und Therapie von craniomandibulären Dysfunktionen

M. Hülse<sup>1</sup>, B. Losert-Bruggner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Abtlg. Phoniatrie, Pädaudiologie und Neurootologie der Univ.HNO-Klinik, Mannheim

<sup>2</sup> Mitglied des International College of Cranio-Mandibular Orthopedics

### Zusammenfassung

Durch elektromyographische Messungen kann die zahnärztliche Diagnostik und damit Weichenstellung für die Therapie ebenso differenziert werden, wie dies in anderen klinischen Fächern längst Standard ist. Den Ursachen der multiplen Schmerzen von Patienten mit craniomandibulären Dysfunktionen kann mit Ruhe- und Funktionsmessungen der Muskelaktivität sehr treffsicher nachgespürt werden. Aufgrund dieser zuverlässigen diagnostischen Zuordnung kann ebenso zuverlässig der effektivste Behandlungsweg eingeschlagen werden. Anhand von Patientenbeispielen werden diese Aussagen veranschaulicht.

**Schlüsselwörter:** Craniomandibuläre Dysfunktion, EMG, Funktionsstörungen der Kopfgelenke

### Summary

#### The significance of electromyography measurements in the diagnosis and treatment of craniomandibular dysfunction

Dental diagnosis and thereby, effective preparation for therapy can be differentiated through electromyography, which has long been a standard application in other clinical areas. The causes of multiple pain in patients with cranio-mandibular dysfunction can be pinpointed very accurately by means of resting and functional muscle activity measurements. On the basis of this extremely reliable diagnostic classification, a similarly reliable treatment plan can be laid out. We illustrate the above using actual case histories.

**Key words:** craniomandibular dysfunction, EMG, functional disorders of the cranial joints

### Résumé

#### Le rôle des mesures électromyographiques lors du diagnostic et du traitement de dysfonctions craniomandibulaires

Grâce aux mesures électromyographiques utilisées en médecine dentaire, le diagnostic et le choix thérapeutique qui en découle peuvent être aussi différenciés que dans d'autres domaines cliniques où depuis longtemps, cette façon de faire est la norme. A l'aide de mesures de l'activité musculaire au repos et en fonction, les causes des douleurs multiples dont souffrent les patients atteints de dysfonctions craniomandibulaires peuvent être déterminées avec précision. Cette précision en matière de diagnostic permet ensuite un choix exact de l'orientation que doit prendre le traitement. Les constatations exposées dans le présent travail sont illustrées par des exemples de cas concrets.

**Mots-clés:** dysfonction craniomandibulaire, électromyographie, troubles fonctionnels des articulations de la tête

### Das EMG erlaubt zuverlässige Aussagen über Ursachen, Verlauf und Therapie der CMD

*Albert Einstein* hat „complexity“ als „that which we do not understand“ definiert. In der Diagnostik und Therapie von Patienten mit Gesichts-, Kiefergelenk- und Kopfschmerzen steht der Zahnarzt wie auch der Manualthe-

rapeut sehr oft vor Schmerzphänomenen, deren Ursachen schwer zu eruieren sind. Mit zunehmender Kenntnis der Craniomandibulären Dysfunktion (CMD) und ihrer vielfältigen Schmerzsymptomatik stellt sich dem Zahnarzt die Frage, wie weit er die Schmerzsymptomatik durch eine neuromuskulär orientierte Kieferzuordnung beeinflussen kann, und ob ein Co-Therapeut aus anderen

Fachrichtungen hinzugezogen werden sollte. Auch muss der Zahnarzt entscheiden, ob andere Fachbereiche herangezogen werden müssen, bevor er mit der eigenen Therapie beginnt. Die Beantwortung dieser Fragen ist bei Patienten mit Craniomandibulärer Dysfunktion oftmals sehr schwierig. Die regelmäßige Elektromyographie mit der Möglichkeit, Störungen im Bereich der Kau-, Kopf-

und Halsmuskulatur zu messen, hat sich uns als wichtiges, aussagekräftiges diagnostisches Kriterium bewährt, um die Craniomandibuläre Dysfunktion einzuschätzen und zu differenzieren. Darüber hinaus erlauben diese elektrophysiologischen Parameter neben der Reproduzierbarkeit und der Objektivierung der Befunde auch sehr elegant, Krankheitsverlauf und Therapieerfolg zu kontrollieren und zu objektivieren. „If it has been measured, it is a fact, if it has not been measured, it is an opinion“ (Bernard Jankelson, Gründer des International Collage of Cranio-Mandibular Orthopedics (ICCMO)).

## Das Ruhe-EMG zeigt, wie gut der Patient sich neuromuskulär entspannen kann

Im Ruhe-EMG wird die Spannung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur in der Ruhelage des Unterkiefers gemessen. Das EMG zeigt, wie gut der Patient von sich aus entspannen kann oder wie weit sich die Muskelgruppen durch manualtherapeutische oder sonstige entspannende Maßnahmen beruhigen las-



Abb.1:  
Anordnung der Elektroden im Elektromyogramm.  
Temporalis anterior (LTA linker, RTA rechter)  
Hintere Halsmuskulatur (LTP linke, RTP rechte)  
Masseter (LMM linker, RMM rechter)  
Digastricus anterior (LDA linker, RDA rechter)  
Sternocleidomastoideus (LSM linker, RSM rechter)  
Trapezius (LTR linker, RTR rechter)

sen. Dies ist ein entscheidendes Kriterium für die neuromuskulär ausgerichtete Bissnahme, die ihrerseits wiederum für die Kieferzuordnung mit einer Aufbiss-Schiene von essentieller Bedeutung ist. Eine physiologisch ausgerichtete Kieferzuordnung ist optimal nur bei „beruhigter“ Muskulatur möglich. Diese Entspannung der Muskulatur muss im Elektromyogramm kontrolliert werden, da hier rein klinische Tests häufig keine zuverlässige Aussage erlauben. Es werden folgende Muskelgruppen gemessen (Abb. 1): Mm. temporalis anterior, masseter, digastricus anterior, hintere Halsmuskulatur, sternocleidomastoideus, trapezius. Die einfache Handhabung der Elektromyographie erlaubt auch die Untersuchung weiterer Muskelgruppen, wobei sich aber für uns bei der Fragestellung der Craniomandibulären Dysfunktion das EMG der oben genannten Muskelgruppen als ausreichend aussagekräftig bewährt hat.

## Patientenbeispiele sollen die Zusammenhänge verdeutlichen

### Herr MH, 32J.

Tinnitus, Nacken-, Rücken-, Schulterprobleme, Kiefergelenkbeschwerden, Kopfschmerzen. Das Ruhe-EMG im Ausgangszustand zeigt eine deutliche Tonuserhöhung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur (Abb. 2a). Nach 45-minütiger Entspannung der Kaumuskelatur mittels niedrigfrequenter TENS-Therapie ist eine sehr deutliche Entspannung aller Muskelgruppen erkennbar (Abb. 2b). Aufgrund dieser günstigen Befunde konnte ohne Planung weiterer Entspannungsmaßnahmen eine diagnostische und therapeutische Bissnahme vorgenommen werden. Die Abbildungen 3a und 3b zeigen die habituelle und neuromuskulär orientierte Kieferzuordnung des Patienten.

### Frau UW, 36J.

Kopfschmerzen, Schwindel, Nackenverspannungen. In diesem Falle wurde durch die niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskelatur allein keine ausreichende Beruhigung in der muskulären Dysbalance erreicht. Blockierungen im Kopfgelenkbereich (Okziput/C1) verhinderten eine Entspannung der Muskulatur, sodass parallel das funktionelle Defizit im Kopfgelenkbereich gelöst werden musste

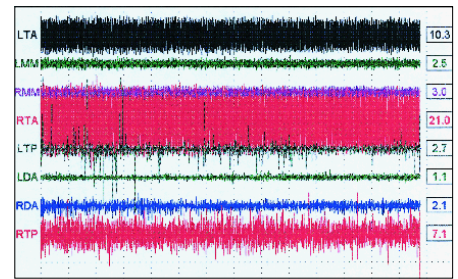


Abb. 2a:  
EMG des Patienten MH vor Therapiebeginn. Hohe Spannungen der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur

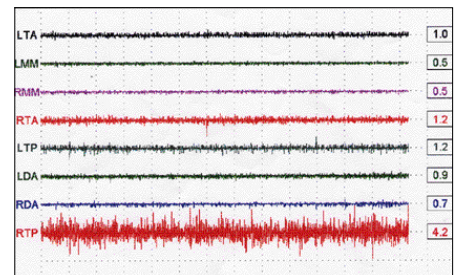


Abb. 2b:  
EMG des Patienten MH nach 45-minütiger niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskelatur. Die deutliche Beruhigung aller Muskelgruppen erlaubte die Bissnahme für die neuromuskuläre Zuordnung der Kiefer

(Abb. 4a-c). Ohne elektromyographische Aufzeichnungen der Muskelspannungen wäre diese Kopfgelenkblockierung nicht aufgefallen, sodass die Bissnahme in einer unphysiologischen Stellung erfolgt wäre. Nach den elektromyographischen Untersuchungs-

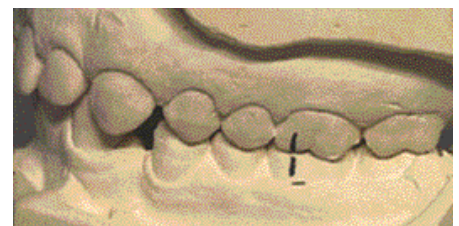


Abb. 3a:  
Habituelle Kieferzuordnung des Patienten MH

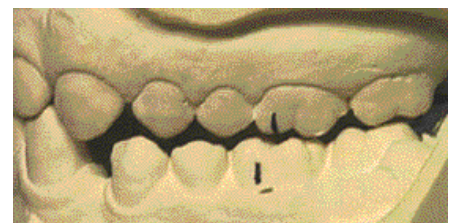


Abb. 3b:  
Neuromuskulär ausgerichtete Kieferlagebeziehung des Patienten MH. In dieser Position wurde die Aufbiss-Schiene angefertigt

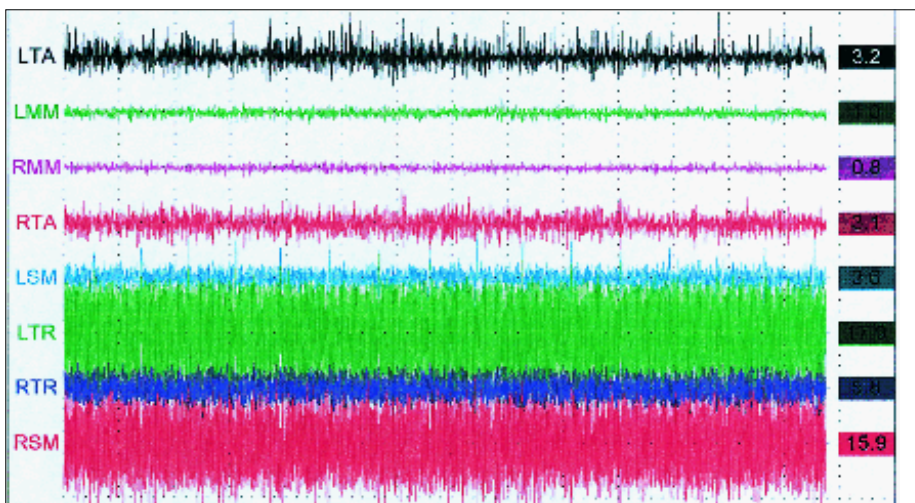


Abb. 4a: Ausgangssituation der Patientin UW

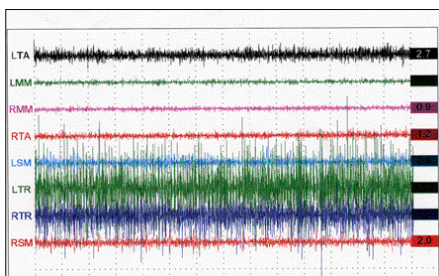


Abb. 4b: EMG der Patientin UW nach 45-minütiger niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur. Die nur unbefriedigende Beruhigung der Schultermuskulatur (LTR, RTR) und der hinteren Halsmuskulatur (hier nicht abgebildet) sind deutliche Zeichen für Blockaden im Kopf- und HWS-Bereich. Zwar wurde eine diagnostische Bissnahme durchgeführt, diese aber nicht für die Aufbiss-Schienen-Therapie herangezogen

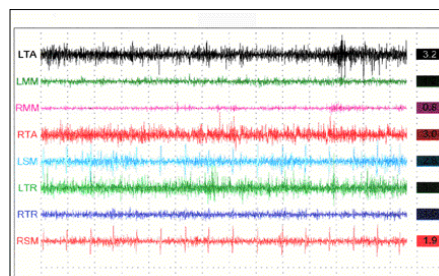


Abb. 4c: Zustand nach Therapie der Kopf- und Halsgelenke nach der Methode von Arlen und zusätzlich niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur. Im Vergleich zum Ausgangszustand deutliche Beruhigung nun auch der Schultermuskulatur. In dieser Situation wurde die Bissnahme für die Aufbiss-Schiene durchgeführt

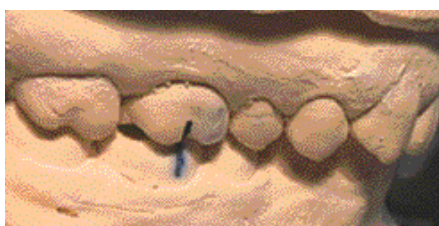


Abb. 5a: Habituelle Kieferposition der Patientin UW. Ausgeprägter Tief- und Deckbiss



Abb. 5b: Position für die Aufbiss-Schiene bei Patientin UW.

ergebnissen erfolgte die therapeutische Bissnahme für die Aufbiss-Schiene nach Atlas-Impuls-Therapie nach Arlen und zusätzlich niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur (Abb. 5a, b).

### Frau SL, 32 J.

Gesichtsschmerzen, Wangenschwellung rechts, Schmerzen an allen Zähnen, taubes Gefühl in der rechten Gesichtshälfte, Kiefergelenkschmerzen, Tinnitus, Kopfschmerzen, Nacken-, Schulter-, Rücken- und Hüftbeschwerden. Wegen der Beschwerden im rechten Oberkiefer wurden die Zähne 16, 15, 13, 12 außerdem endodontisch versorgt und später extrahiert.

Im Ausgangs-EMG zeigt sich eine deutliche Hochspannung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur (Abb. 6a). Nach niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur

deutliche Beruhigung der Muskulatur (Abb. 6b). Nach sieben Wochen Schienentherapie konnte ein Teil der Beschwerden gebessert werden, insgesamt war das Ergebnis jedoch noch unbefriedigend. Eine erneute elektromyographische Aufzeichnung der Muskelspannungen zeigte noch hohe EMG-Werte (Abb. 6c). Der Verdacht auf Blockierung der Kopf- und Halsgelenke C0/C1 bestätigte sich. Nach Lösung der Kopf- und Halsgelenkblockierung zeigte das EMG eine deutliche Beruhigung aller Muskelgruppen (Abb. 6d). Aufgrund dieser Ergebnisse wurde eine Bissnahme direkt nach einer erneuten Therapie der Kopf- und Halsgelenke durchgeführt und die Aufbiss-Schiene in dieser Position neu eingestellt. Einige Zeit später besserte sich in den meisten Bereichen das subjektive Beschwerdebild deutlich. Abb. 7a zeigt die habituelle Kieferposition, Abb. 7b die neuromuskuläre Position nach Therapie der Kopf- und Halsgelenke mit Aufbiss-Schiene.

### Das Ruhe-EMG ermöglicht Aussagen zu weiteren, klinisch relevanten Problemen:

1. Ist ein Muskel oder sind mehrere Muskeln im Vergleich zur Gegenseite hyperton?
2. Liegen erhöhte Spannungen im Bereich der anterioren Temporalismuskeln vor? Dies weist häufig auf ein Positionierungsproblem des Unterkiefers hin, sehr oft vergesellschaftet mit einer Retrallage des Unterkiefers.
3. Liegen Hypervalenzen im Bereich der Masseter vor? Dies würde auf ein Pressverhalten hinweisen, besonders, wenn die EMG-Werte höher liegen als bei den anterioren Temporalismuskeln.
4. Welche Muskelgruppen lassen sich durch niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskulatur nicht beruhigen? Wenn es sich dabei um die vordere oder hintere Halsmuskulatur handelt, sind dies deutliche Zeichen auf eine Blockierung im Kopf- und Halsgelenkbereich.

Erst wenn diese Probleme dargestellt und behandelt wurden, erlaubt das EMG eine korrekte Beurteilung darüber, ob der Patient so gut entspannt ist, dass bei ihm ein Bissregistrat optimal durchgeführt werden kann.

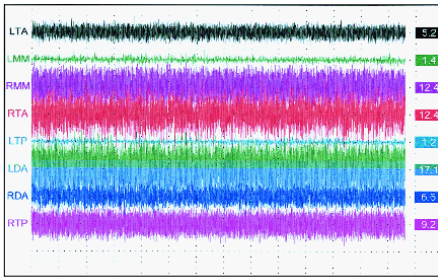


Abb. 6a: Ausgangszustand der Patientin SL. Hochspannung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur

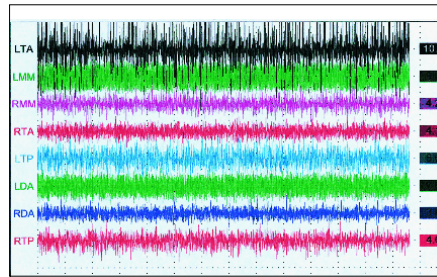


Abb. 6c: Zustand der Patientin SL nach 7 Wochen Schienentherapie

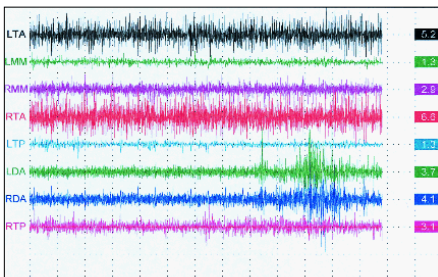


Abb. 6b: EMG der Patientin SL nach 45-minütiger niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur. Deutliche Beruhigung der Muskulatur, auch wenn noch Restspannungen verblieben sind. In dieser Situation wurde die Bissnahme für die Aufbiss-Schiene durchgeführt

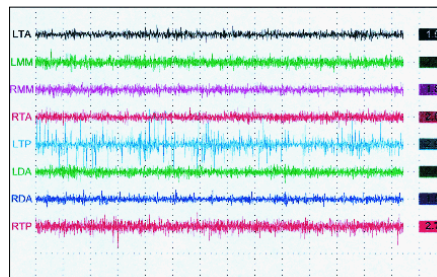


Abb. 6d: EMG der Patientin SL nach 7 Wochen Schienentherapie und zusätzlicher Therapie der Kopfgeelenke (nach Arlen). Es wurde eine weitere therapeutische Bissnahme durchgeführt und die Kaufläche der Schiene nach dieser Position neu eingestellt

## Das Funktions-EMG beurteilt Kraft und Symmetrie der Muskelkontraktion

### 1. Beißkraft und Güte der Okklusion

Die Beißkraft der Masseter und der anterioren Temporalismuskeln erlaubt einen Auf-



Abb. 7a: Habituelle Kieferposition der Patientin SL



Abb. 7b: Patientin SL. Position mit Aufbiss-Schiene

schluss über die Qualität der Okklusion. Ist die Beißkraft hoch und symmetrisch, kann von einer guten Kieferlage- und Kauflächenbeziehung ausgegangen werden (Abb. 8a). Ist die Beißkraft schwach und asymmetrisch, ist mit großer Wahrscheinlichkeit von einer Okklusionsstörung auszugehen (Abb. 8b). Lässt sich die Beißkraft durch Auflegen von dünnen Watterollen auf die Flächen der Seitenzähnen nicht weiter steigern, ist dies zusätzlich ein Hinweis auf eine Ermüdung in der Kaumuskulatur (Abb. 8b). Die Beißkraft der Kaumuskulatur ist ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel, um den Erfolg der Schienen- und/oder Einschleiftherapie zu beurteilen. Jeder Zuwachs der Kraft und der Symmetrie deutet den richtigen Weg oder zeigt, dass noch Verbesserungen erforderlich sein können.

### 2. Symmetrie der Muskelkontraktion

Die Symmetrie der Kontraktion der Masseter und anterioren Temporalismuskeln beim Zubeißen gibt ebenfalls Aufschlüsse über die Qualität der Okklusion und Kieferlagebeziehung. Wenn alle Muskel beim Zubeißen gleichzeitig in Aktion treten, spricht dies für eine sehr gute Kauflächenbeziehung (Abb.

9a). Werden diese Muskeln zu unterschiedlichen Zeitpunkten innerviert, liegen in der Regel okklusale Probleme vor. Über die Art des Zeitversatzes der Muskelaktivitäten lassen sich Rückschlüsse auf den Bereich der Fehlkontakte im Zahnsystem ziehen (Abb. 9b). Einschleifmaßnahmen können dadurch erleichtert werden.

## Fazit: Elektromyographische Messungen haben zu entscheidenden Fortschritten in der Zahnheilkunde geführt

In der allgemeinen Medizin werden schon seit langer Zeit elektrophysiologische Untersuchungsmethoden eingesetzt. Kein Internist wird ohne entsprechende diagnostische

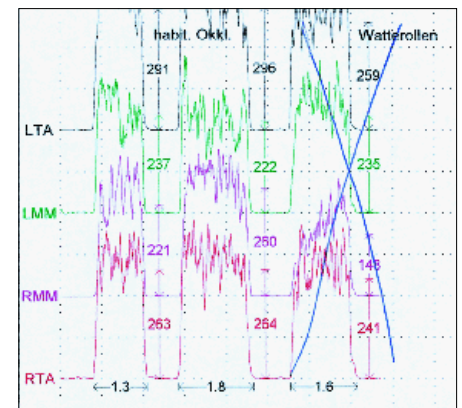


Abb. 8a: Gute Beißkraft der Masseter und anterioren Temporalismuskeln, gemessen in MicV

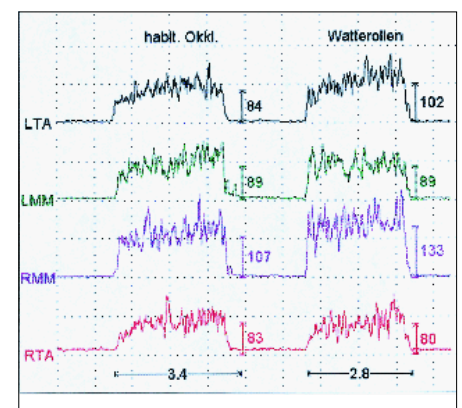


Abb. 8b: Stark verminderte Beißkraft der Masseter und anterioren Temporalismuskeln. Aufbiss auf Watterollen führt zu keiner nennenswerten Kraftzunahme. Deutliches Zeichen für Ermüderscheinungen in der Kaumuskulatur

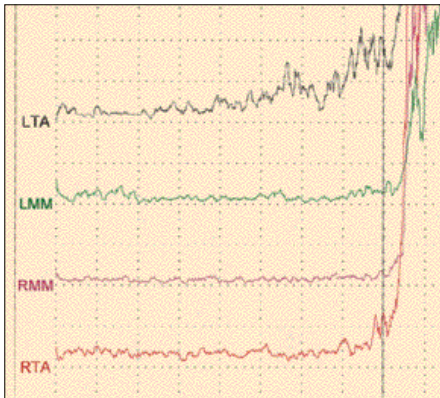


Abb. 9a:  
Gute Symmetrie der Masseter und anterioren Temporalismuskeln beim Zubeißen. Dies spricht für ausgewogene okklusale Verhältnisse

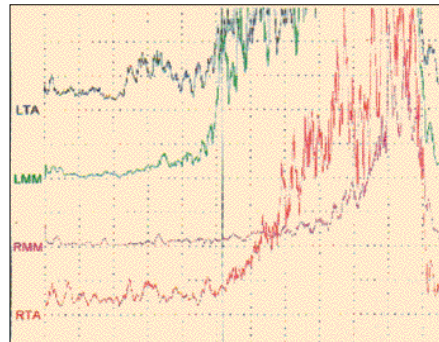


Abb. 9a:  
Gute Symmetrie der Masseter und anterioren Temporalismuskeln beim Zubeißen. Dies spricht für ausgewogene okklusale Verhältnisse

Maßnahmen, wie z. B. das EKG, eine Herzkrankungen behandeln. Jeder Schlafmediziner wird alle ihm zur Verfügung ste-

henden diagnostischen Möglichkeiten nutzen, um Schlafstörungen weiter abzuklären. Neurologische Untersuchungen ohne EEG oder EMG sind heute kaum mehr denkbar. Warum sollte im zahnmedizinischen

Bereich auf diese diagnostischen Möglichkeiten verzichtet werden? Mit den Möglichkeiten der Elektromyographie ist ein entscheidender Fortschritt in der neuromuskulär orientierten Zahnheilkunde gelungen, das biologische System eines Körpers transparenter zu machen und schon im Vorfeld effizientere Schritte zur Behebung der Störungen einzuleiten. In der zahnärztlichen Forschung werden EMG-Aufzeichnungen seit langem durchgeführt. Es soll auf die zahlreichen Veröffentlichungen von *Hans Schindler* verwiesen werden, der für seine Arbeiten den Jahrespreis für Praktiker der DGZMK 2001 verliehen bekommen hat. Eine effiziente Diagnostik und Therapie kann darauf kaum verzichtet. Die hier aufgeführten Beispiele lassen erkennen, wie komplex die körperlichen Reaktionen bei Schmerzpatienten im Bereich der Craniomandibulären Dysfunktionen sein können. Es muss jedes Hilfsmittel genutzt werden, das ein besseres Verständnis der Pathologie der CMD ermöglicht und eine Entscheidungshilfe für die einzuschlagende Behandlung dieses Krankheitsbildes darstellt. Unterstrichen wird dies durch die Häufigkeit der Craniomandibulären Dysfunktion.



Prof. Dr. med.  
Manfred Hülse

- Studium der Humanmedizin, Facharztausbildungen Hals-Nasen-Ohrenheilkunde sowie Phoniatrie und Pädaudiologie
- seit 1983 als Univ.-Professor Leiter der Abteilung für Phoniatrie, Pädaudiologie und Neurootologie der Univ. HNO-Klinik in Mannheim
- seit 1969 Forschung zum Thema zervikale Gleichgewichtsstörung, 1979 Habilitation über die zervikale Gleichgewichtsstörung
- 1989 Veröffentlichung über die vertebrale Stimmstörungen, 1994 über die vertebrale Hörstörungen, verschiedene Publikationen und Buchveröffentlichungen über die HWS-bedingten Krankheitsbilder im HNO-Bereich
- 1985 Sollmann-Preis der DGMM für die Arbeit über die zervikalen Gleichgewichtsstörungen
- seit 1996 zusammen mit Dr. Marx und Dr. Polonius, Dozenten der FAC, Kurse für HNO-Ärzte über Manualmedizin und Osteopathie im HNO-Bereich

- seit 1985 zahnärztliche Kassenpraxis in Lampertheim-Hüttenfeld
- seit 1993 Privatpraxis
- Arbeitsschwerpunkte in neuromuskulär und ganzheitlich orientierter Zahnheilkunde
- zahlreiche Veröffentlichungen über neuromuskuläre Zahnheilkunde und Therapie schlafbedingter Atemstörungen mit Hilfe von Schnarcherschienen
- Master of International College of Cranio-Mandibular Orthopedics (ICCMO, www.iccmo.de)
- Referentin für Öffentlichkeitsarbeit - ICCMO-Sektion Deutschland



Dr. med. dent.  
Brigitte  
Losert-Bruggner

#### ■ Korrespondenzadresse:

Dr. Brigitte Losert-Bruggner  
Lorscher Straße 2  
68623 Lampertheim-Hüttenfeld  
praxis@dr-losert-bruggner.de  
Tel.: (06256) 1555,  
Fax (06256) 1317