

Elektroohrakupunktur – Ein Hilfsmittel zur Entspannung der Muskulatur und zur Schmerztherapie bei Patienten mit craniomandibulären (CMD) und craniocervikalen Dysfunktionen (CCD)

R. Schöttl, B. Losert-Bruggner

Zusammenfassung

Die Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen gestaltet sich für den Zahnarzt oft sehr schwierig und erfordert in der Regel die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit versierten, manualtherapeutisch tätigen Kollegen, Osteopathen, Orthopäden, HNO-Ärzten und a. m. Besonders bei ascendierenden Störungen des Haltungsapparates ist es häufig sehr schwer, die Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur über niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskulatur alleine zu beruhigen. Auch wenn bei der Behandlung der CMD verschiedene Vorstellungen bestehen mögen, so herrscht doch weitgehend Einigkeit, dass ein entspanntes orofaciales System anzustreben ist, bevor die Zuordnung der Kiefer in der Okklusion in Form einer Bissnahme festgelegt wird. Gerade bei ascendierenden Störungen kann die Elektroohrakupunktur ein wichtiges Hilfsmittel sein, um Störungen aus dem unteren Teil des Haltungsapparates kurzfristig auszuschalten, so dass der Zahnarzt eine Bissnahme bei entspannter Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur durchführen kann.

05

Abstract

The treatment of cranio-mandibular-disorders by dentists is a very complex matter, affording interdisciplinary collaboration with orthopedists, osteopathologists, otologists a.m.m. Especially ascending disorders of the muscular system in head and neck cannot be managed only by TENS-Therapy of the cranio-mandibular musculature. The electro-ear-accupuncture represents an important adjunctive for eliminating ascending disturbances in order to relax the head-, neck- and masticatory system prior to bite registration.

Auch wenn bei der Behandlung der CMD verschiedene Vorstellungen bestehen mögen, so herrscht doch weitgehend Einigkeit, dass ein entspanntes orofaziales System anzustreben ist, bevor die Zuordnung der Kiefer in der Okklusion festgelegt wird. Die Erfahrungen der letzten 20 Jahre zeigt jedoch, dass es nicht immer lokale Faktoren sind, welche eine Muskelverspannung aufrechterhalten. So können funktionelle Blockaden in den Kopfgeelenken Muskelverspannungen im Kausystem hervorrufen, ebenso, wie Blockaden in der HWS, oder an anderen Orten in der Wirbelsäule, und selbst noch außerhalb davon, wie zum Beispiel bei einer Blockade des Ileosakral-Gelenkes (ISG).

Genau aus diesem Grunde kann auch die Zusammenarbeit zwischen dem Zahnarzt und einem manuellen Therapeuten eine therapeutische Synergie bewirken, allerdings nur dann, wenn der Zahnarzt selbst bei der Bissregistrierung die Entspannung nicht wieder stört, wie dies bei kompressiven Manipulationstechniken geschieht, oder bei Bissenahmen im Liegen oder bei unnatürlichen Kopfstellungen des Patienten.

Für die lokale Therapie von Verspannungen in der Kaumuskulatur hat sich eine Sonderform der TENS-Therapie (siehe Schöttl R.: Neue Horizonte bei der TENS-Therapie, in diesem Band) bestens bewährt. Hier bestehen weltweit seit 30 Jahren ungezählte Erfahrungen bezüglich der Effizienz dieser Therapieform, und vielleicht sind sogar noch weitere Verfeinerungen möglich. Diese Therapie zeichnet sich auch besonders dadurch aus, dass sie komplett an Teammitglieder delegierbar und daher keine Behandlungszeit beim Zahnarzt in Anspruch nimmt.

Nicht immer ist es möglich, einer Kieferrelationsbestimmung eine, an einem anderen Ort durchzuführende Manualtherapie, vorzuschalten, auch wenn dies wünschenswert wäre. In solchen Fällen ist eine Erweiterung im therapeutischen Repertoire des Zahnarztes wünschenswert, welche ihn in die Lage versetzt, dennoch eine weitgehend optimierte Relation der Kiefer zueinander zu approximieren. Ein

eleganter Weg ist hier die Behandlung von Punkten im Kopfbereich, welche reflektorisch die Auswirkungen von Fehlsteuerungen durch ferne Blockaden minimieren. Für die therapeutische Irritation bieten sich hier insbesondere Akupunkturpunkte am Kopf an, aber auch intraorale Punkte nach Gleditsch (siehe Gleditsch J.: Akupunktur in der Therapie der craniomandibulären Dysfunktion in diesem Band). Des Weiteren weist auch die Ohrmuschel Punkte auf, welche reflektorisch mit anderen Körperteilen in Beziehung stehen. Zumeist wird die Therapie dieser Punkte mit „Ohrakupunktur“ bezeichnet, auch wenn dieser Begriff eigentlich etwas irreführend ist. Im Sinne der klassischen Akupunktur gibt es nämlich bestimmte Punkte am Körper, die innerhalb eng umschriebener Grenzen bei jedem Menschen gleichermaßen auffindbar sind, sich durch einen besonders niedrigen elektrischen Hautwiderstand auszeichnen und bei Irritation durch eine Nadel oder Wärme (oder beides) eine spezifische therapeutische Wirkung erkennen lassen. Im Gegensatz dazu sind die Ohrpunkte in der Tat Reflexpunkte, d. h., sie treten nur dann in Form von einer eng umschriebenen Hyperalgesie oder einem deutlich niedrigerem elektrischen Hautwiderstand in Erscheinung, wenn in dem repräsentierten Organ eine Störung vorliegt. Ohne eine solche Störung sind die repräsentierenden Ohrpunkte hingegen nicht lokalisierbar.

Jedoch gestaltet sich die Therapie solcher Punkte am Ohr klinisch besonders einfach, da das Ohr sehr leicht erreichbar ist, und sensorisch nicht gar so prävalent ist, wie z. B. das Gesicht.

Überdies ordnet man der Ohrvorderseite und der Ohrrückseite somatisch gleiche oder ähnliche Bereiche zu, allerdings unter verschiedenen Aspekten. So repräsentiert die Ohrvorderseite die Struktur des zugehörigen Bereichs oder Organs und das entsprechende Sensorikum. Auf der Ohrrückseite repräsentieren hingegen Punkte das Motorikum, also die Muskulatur des gegenüber auf der Ohrvorderseite gelegenen Punktes. Gerade bei der CMD und CCD liegen meist Störungen der muskulären Funktion vor, so dass sich hier häufig das

Setzen von Nadeln auf der Ohrrückseite besonders bewährt hat.

Eine Sonderform der Irritation dieser Punkte kann auch, statt mit Nadeln, mit kleinen elektrischen Schwingungen erfolgen. Klinisch besonders einfach gestaltet sich diese Therapie mit so genannten Ohrklemmen, welche sich selbstständig am Ohr fixieren und nicht gehalten werden brauchen. Hier erfolgt automatisch auch die simultane Stimulation zwischen den Backen der Klammer auf der Ohrvorder- und der Ohrrückseite. Vereinfachend kommt hinzu, dass die Punkte, welche die deutlichste Störung repräsentieren, gleichzeitig den niedrigsten Hautwiderstand haben, so dass im Bereich der Ohrklemme automatisch die Maximalpunkte irritiert werden.

Diese Form der Reflextherapie gestaltet sich klinisch außerordentlich einfach: Die Ohrklemme wird auf dem zu behandelnden Areal aufgelegt, ein geeignetes TENS-Gerät angeschlossen (Abb. 4a–4c), und bei einer Stimulationsfrequenz von etwa 35 Hz die Amplitude vom Patienten selbst so weit erhöht, bis er ein leichtes Kribbeln verspürt. Dabei beträgt die Therapiezeit etwa 5 Minuten.

Eine Kontrollmöglichkeit zur Messung des Muskeltonus ist die Elektromyographie. Hierbei hat sich gerade bei der Messung der Kaumuskelatur die Verwendung von bipolaren Oberflächenelektroden als zuverlässig erwiesen,¹ denn sie repräsentiert eher die Aktivität eines gesamten Muskels² und die Gefahr, dass die Funktion des Kausystems durch die invasive Platzierung von Nadel- oder Drahtelektroden verändert wird, wird vermieden.³ Myozentrisch tätige Zahnärzte verwenden die elektromyographische Überwachung der Kaumuskelatur bereits seit Jahrzehnten routinemäßig in der Praxis. Ursprünglich war dabei die erhältliche Technik auf die Messung von 4 Muskeln beschränkt. Es erfolgte daher eine Einteilung von Muskelmesspunkten in Gruppen von je 4 Muskeln, denen jeweils ein Kennbuchstabe zugeordnet wurde.

Ursprünglich galt das Interesse lediglich der Kaumuskelatur, welche als „Gruppe A“



Abb. 1 Erläuterungen zu den einzelnen Muskelgruppen, wie sie im Elektromyogramm unterschieden werden. Muskelgruppe A: linker (L) und rechter (R) Temporalis Anterior (TA) und Masseter (MM). Muskelgruppe B: Linker (L) und rechter (R) Temporalis posterior (TP) und Digastricus anterior (DA). Muskelgruppe C: Linker (L) und rechter (R) Sternocleidomastoideus (SM) und Trapezius (TR). Der Messpunkt „TP“ erhielt diesen Namen, um die Position der Elektroden zu bezeichnen. Gemessen wird in Wirklichkeit nicht die Aktivität der Mm. Temporalis posterior, sondern die Spannung, die aus der Halsmuskulatur übertragen wird.

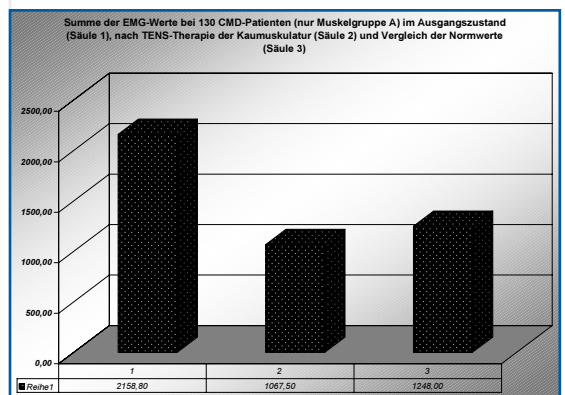


Abb. 2 Bei der Muskelgruppe A (Temporalis anterior und Masseter) konnte eine deutliche Beruhigung durch niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskelatur herbeigeführt werden.

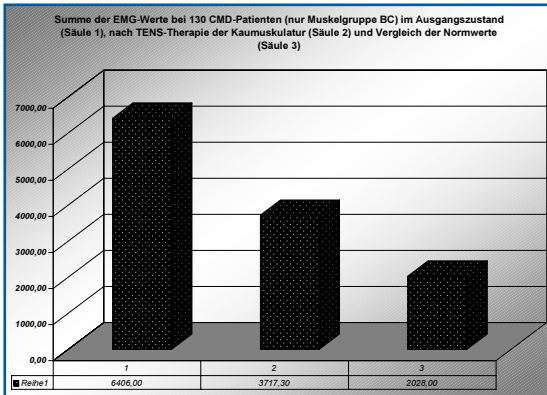


Abb. 3a Bei der Muskelgruppe BC (Digastricus anterior, Temporalis posterior, Sternocleidomastoideus, Trapezius) ist die Entspannung durch niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskulatur deutlich schwerer als bei der Muskelgruppe A. S. auch Abb. 3b und Abb. 2.

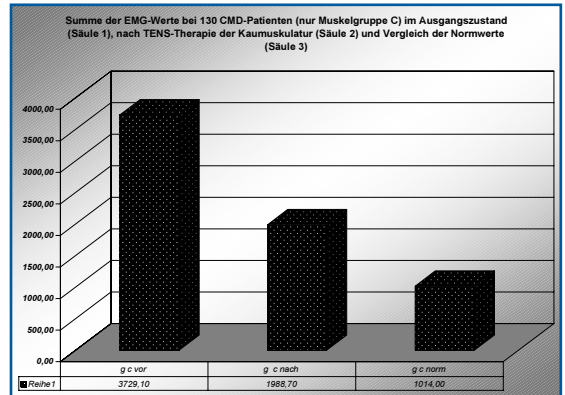


Abb. 3b Das Diagramm der Muskelgruppe C (Sternocleidomastoideus, Trapezius) zeigt, dass in einigen Fällen durch niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskulatur auch die Verspannung in der Gruppe C verringert werden kann (s. auch Abb. 3a und Abb. 2). Dies mag vor allem dann zutreffen, wenn absteigende körperliche Störungen zu der craniomandibulären und der craniocervikalischen Dysfunktion beitragen.

bezeichnet wird. Pantaleo et al. konnten zeigen, dass durch die Behandlung der Kaumuskulatur mit Jankelsons Myomonitor⁴ im Gegensatz zu gesunden Kontrollpersonen bei MPD-Patienten eine deutliche Verringerung der involuntären Aktivität in dieser Muskelgruppe herbeigeführt werden konnte.⁵ Boschiero et al. zeigten in einer ähnlichen Studie, dass durch eine solche Muskelentspannung bei Patienten mit verringerter Mundöffnung diese um 33–88 % vergrößert werden kann.⁶ Beide Studien litten unter

einer relativ kleinen Probandenzahl, jedoch konnten die Ergebnisse von den Autoren auch bei einer wesentlich größeren Zahl (130 CMD-Patienten) von Probanden verifiziert werden (Abb. 2).

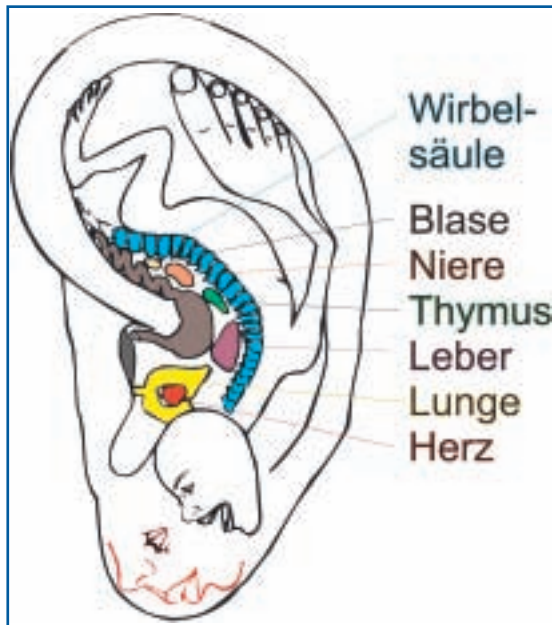


Abb. 4a Die schematische Repräsentierung des Homunkulus auf der Ohrmuschel.

Jedoch gilt das Augenmerk in letzter Zeit nicht mehr der Ruheaktivität der Muskeln in der Gruppe A alleine, denn eine intensive Verflechtung der Funktion der Kaumuskulatur mit der der Nackenmuskulatur, welche empirisch bereits seit einiger Zeit beobachtet wurde, ist zwischenzeitlich nachweisbar.⁷ Überwacht man aber nun auch die

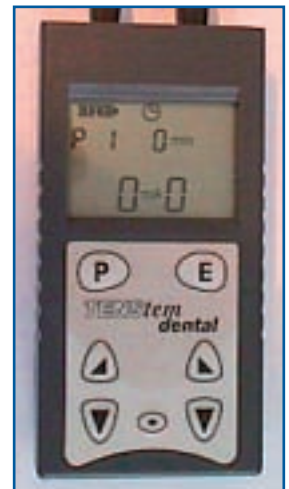


Abb. 4b Die Stimulation erfolgte mit dem TENStem Dental der Fa. Schwa-Medico.



Abb. 4c Die Klemme für die Elektroohrakupunktur wurde in dem Bereich des Ohres angelegt, der den HWS-Bereich, speziell die problematische Zone der Kopfgelenke, repräsentiert. Die Klemme wird 5 Min. aktiviert, wobei sich der Patient das Gerät selbst aussteuert, so dass er an dem entsprechenden Hautareal gerade ein Kribbeln spürt. Wenn die Spannung der Kaumuskulatur über ein Elektromyogramm verfolgt werden soll, ist es wichtig, vor der Messung das Gerät auszuschalten und die Klemme zu entfernen, da sonst Störfaktoren über das Gerät die Messung verfälschen. Es hat sich bewährt, während der Ohrakupunktur ein Wasserkissen zwischen die Zähne zu legen.

Aktivitäten der Muskelgruppen B und C, so wird evident, dass die Tonizität in diesen Gruppen durch die TENS-Stimulatur der Kaumuskulatur nur in solchen Fällen günstig beeinflusst wird, in denen so genannte „deszendierende“ Störungen vorliegen, bei denen tiefer liegende Segmente durch die Dysfunktion im Kausystem gestört werden. Bei den Muskelgruppen B und C kommt es daher nur zu einem deutlich geringeren Anteil zu den erwünschten Entspannungen, so dass eine zusätzliche Therapie oft wünschenswert ist (Abb. 3a und b).

Eine einfache Methode zur reflektorischen Behandlungen von muskulären und anderen

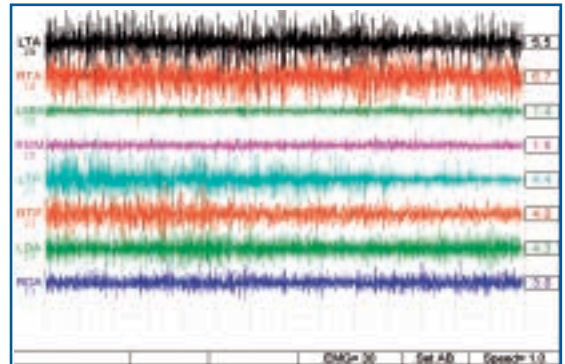


Abb. 5 Elektromyogramm der Muskelgruppen AB bei einem CMD-Patienten im Ausgangszustand.

Fehlfunktionen bietet die Aurikularmedizin,⁸ und spätestens seit Mastalier⁹ ist auch die elektrische Therapie solcher Reflexpunkte mittels TENS bekannt. Seit Bahr hat sich der Begriff „Ohrakupunktur“ eingebürgert,¹⁰ so dass für die elektrische Therapie dieser Punkte der Begriff „Elektro-Ohrakupunktur (EOA)“ sinnfällig ist. Dabei können die Punkte mit einer dünnen Elektrode stimuliert werden, wesentlich praktischer ist jedoch eine Klemme, welche selbst am Ohr hält und daher vom Behandler nicht gehalten werden braucht, und dabei simultan die Ohrvorder- und -rückseite stimuliert.

Die Elektroohrakupunktur ist für den Zahnarzt und sein Team leicht zu lernen, da die entsprechenden Ohrareale großflächig angelegt werden können. Ebenso kann sie der Patient selbst leicht auffinden, so dass auch eine Therapie zu Hause leicht möglich ist.

Die wichtigsten Bereiche am Ohr im Rahmen

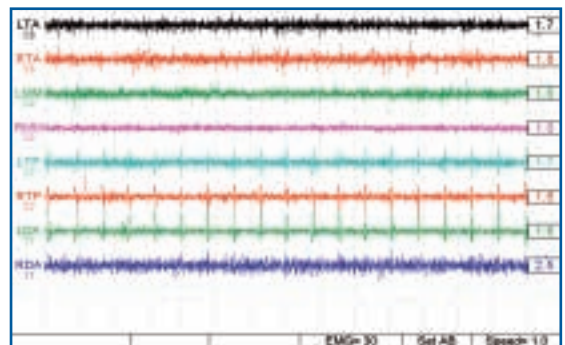


Abb. 6 Derselbe Patient wie in Abb. 5, aber gemessen nach je 5 Min. Elektroohrakupunktur des HWS-Bereiches und der Bereiche der Kiefergelenke und des Trigeminus. Die Klemmen wurden auf beiden Seiten angelegt und jeweils gleichzeitig stimuliert.

der Therapie craniomandibulärer und craniocervikaler Dysfunktionen sind die Areale, die den HWS-Bereich, die Kiefergelenke, den Trigeminus, das ISG, die Hüfte und die Schulter repräsentieren (Abb. 7-11).

Wie vorab schon geschildert, ist es in manchen Fällen nicht möglich alleine über niedrigfrequente TENS-Therapie der Kaumuskulatur eine befriedigende Beruhigung der Muskelgruppen B und C zu erreichen. Hier kann nicht immer, aber häufig eine zusätzliche Entspannung der Muskulatur durch die Elektroohrakupunktur erfolgreich sein.



Abb. 9 Klemme im Bereich des Kiefergelenkes und des Trigeminus. An dieser Stelle können beide gleichzeitig stimuliert werden.



Abb. 7 Ohr ohne Klemmen mit den bekannten Strukturen, an denen man sich orientieren kann.

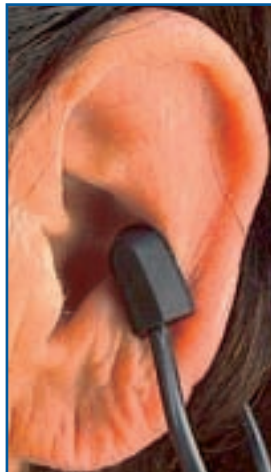


Abb. 8 Klemme im Bereich C0-C7. An dieser Stelle kann der gesamte HWS-Bereich stimuliert werden. Insbesondere der wichtige Bereich der Kopf Gelenke.

Wir haben 34 CMD-Patienten in Verbindung mit Elektroohrakupunktur untersucht. Davon haben 10 Patienten keine Entspannung zeigen können, bei 24 Patienten wurde eine deutliche Reduktion der Muskelspannung



Abb. 10 Klemme im Bereich der Hüfte und des ISG. An dieser Stelle können beide gleichzeitig stimuliert werden.



Abb. 11 Klemme im Bereich der Schulter.

gen im Elektromyogramm beobachtet (Abb. 12). Dies bedeutet, dass die 10 Patienten, bei denen die Beruhigung nicht gelungen ist, vor der Bissnahme einer CO-Therapie zugeführt werden müssen. Bei immerhin mehr als $\frac{2}{3}$ der Patienten konnte dieses Vorgehen für die Bissnahme vereinfacht werden. Die Muskulatur hatte sich bei Ihnen für die Zeit der Bissnahme befriedigend beruhigt, so dass manualtherapeutische Maßnahmen längerfristiger geplant und parallel zur Aufbisschienentherapie erfolgen können.

Prozentuale Wirkung der Elektroohrakupunktur bei 34 CMD-Patienten

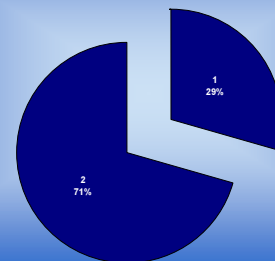


Abb. 12 Bei 71% der 34 untersuchten CMD-Patienten konnte die Elektroohrakupunktur eine deutliche Beruhigung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur hervorrufen. Bei 29% zeigte die Elektroohrakupunktur keine beruhigende Wirkung. Bei mehr als zwei Drittel der Patienten konnte also ohne das Hinzuziehen von CO-Therapeuten eine myozentrische Bissnahme durchgeführt werden.

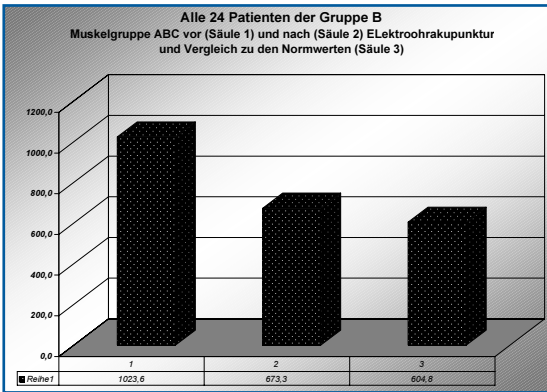


Abb. 13 Summe der EMG-Werte der Patientengruppe B vor und nach Elektrohrakupunktur und Vergleich zu den Normwerten.

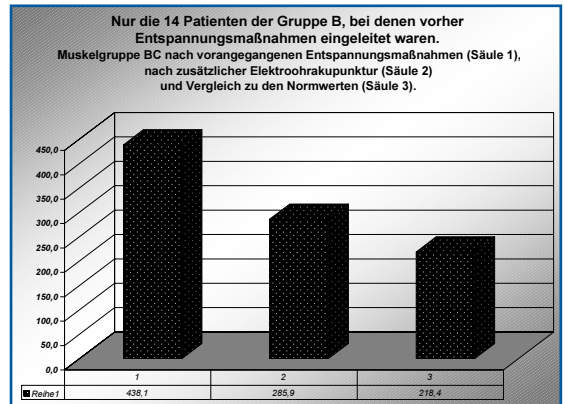


Abb. 16 Summe der EMG-Werte der Patientengruppe B vor und nach Elektrohrakupunktur und Vergleich zu den Normwerten. Isolierte Betrachtung der Summe der Muskelgruppen B und C. Bei diesen 14 Patienten waren vor der Elektrohrakupunktur andere Entspannungsmaßnahmen durchgeführt worden, das EMG aber noch nicht befriedigend, so dass über die Elektrohrakupunktur versucht wurde, das System weiter zu beruhigen.

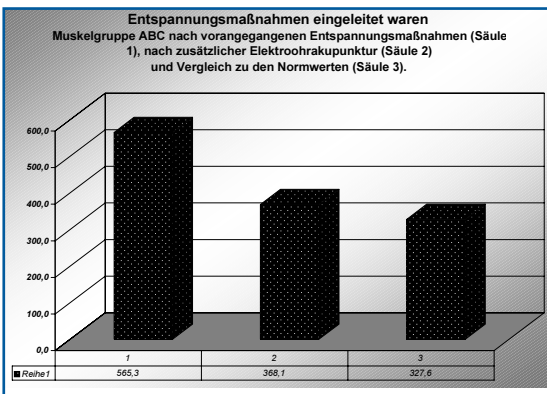


Abb. 14 Summe der EMG-Werte der Patientengruppe B vor und nach Elektrohrakupunktur und Vergleich zu den Normwerten. Bei diesen 14 Patienten waren vor der Elektrohrakupunktur andere Entspannungsmaßnahmen durchgeführt worden, das EMG aber noch nicht befriedigend, so dass über die Elektrohrakupunktur versucht wurde, das System weiter zu beruhigen.

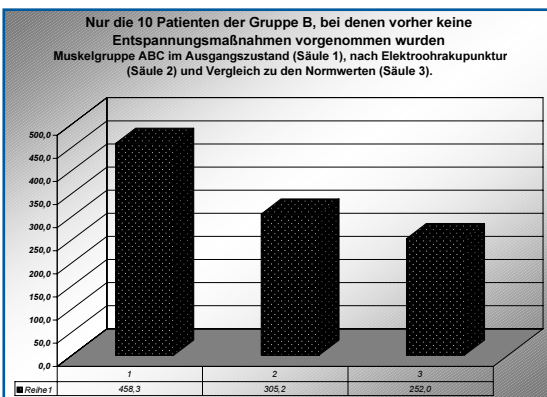


Abb. 15 Summe der EMG-Werte der Patientengruppe B vor und nach Elektrohrakupunktur und Vergleich zu den Normwerten. Bei diesen 10 Patienten waren vor der Elektrohrakupunktur keinerlei Entspannungsmaßnahmen durchgeführt worden.

Die 24 Patienten, bei denen die Elektrohrakupunktur positiv zu beurteilen war (nachfolgend als Gruppe B bezeichnet), haben wir statistisch untersucht. Abb. 13 zeigt die Beruhigung vor und nach Elektrohrakupunktur ohne Unterscheidung, ob keine oder eine andere Entspannungstherapie vorausgegangen ist.

Bei 14 Patienten der Gruppe B erfolgten vor der Elektrohrakupunktur andere Entspannungsmaßnahmen in Form von niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur, manueller Therapie oder beides (Abb. 14).

Bei 10 Patienten der Gruppe B erfolgten vor der Elektrohrakupunktur keine Entspannungsmaßnahmen (Abb. 15). Das Elektromyogramm wurde im Ausgangszustand und direkt nach Elektrohrakupunktur aufgezeichnet.

Interessant ist vielleicht noch die isolierte Betrachtung der Muskelgruppen BC. Es sind die Gruppen, die bei Blockaden im HWS-Bereich am schwersten durch niedrigfrequente TENS-Therapie und manchmal auch nur schwer durch manualtherapeutische Maßnahmen zu beruhigen sind. Hier kann häufig eine zusätzliche Stimulation über Elektrohrakupunktur zur Beruhigung beitragen (Abb. 16, 17).

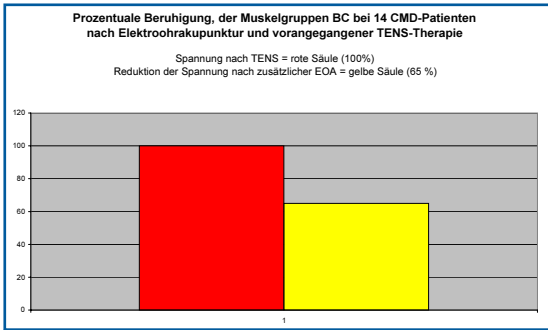


Abb. 17 Über Elektrohrakupunktur konnte die Spannung, die nach niedrigfrequenter TENS-Therapie in den Muskelgruppen BC vorhanden war, vor der Bissnahme nochmals um 35 % reduziert werden.

Patient SB

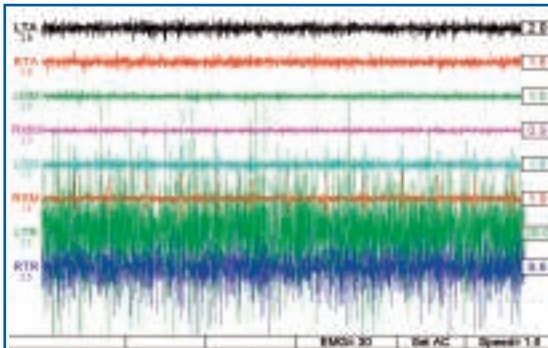


Abb. 18 EMG des Patienten SB nach Therapie der Kopfelenke und niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur. Noch sehr hohe Spannungen in den beiden Trapezmuskeln (LTR, RTR).

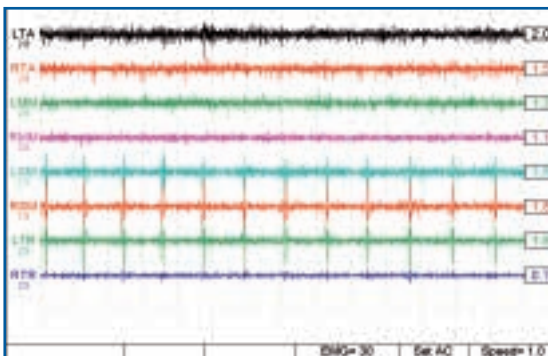


Abb. 19 EMG des Patienten SB nach Therapie der Kopfelenke, niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur und zusätzlicher beidseitiger je 5-minütiger Elektrohrakupunktur des ISG und der Schulter. Deutliche Beruhigung der beiden Trapezmuskeln (s. auch Abb. 18).

Patient IP



Abb. 20 Neben den anderen Zeichen für craniomandibuläre Dysfunktionen weisen generalisierte Schliiffacetten bei Patient IP, hier gezeigt an den Zähnen 22-27, auf ausgeprägte okklusale Störungen hin.

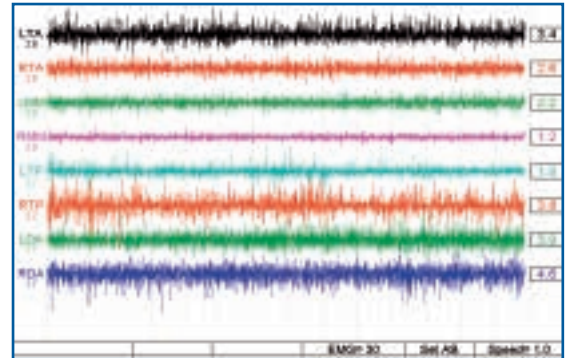


Abb. 21 EMG des Patienten IP (Muskelgruppen AB) im Ausgangszustand.

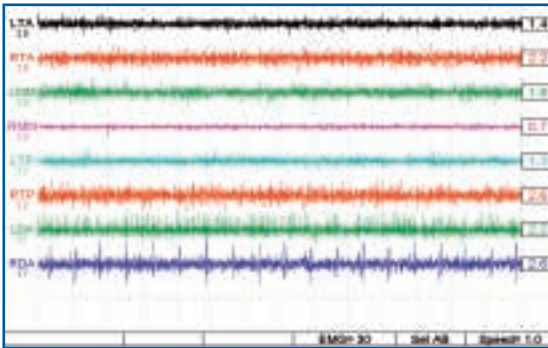


Abb. 22 EMG des Patienten IP (Muskelgruppen AB) nach 5 Minuten Elektroohrakupunktur des HWS-Bereiches. Deutliche Beruhigung der Muskulatur (Vergleiche Abb. 21). Sofort nach Aufzeichnung des Elektromyogramms wurde die myozentrische Bissnahme durchgeführt.

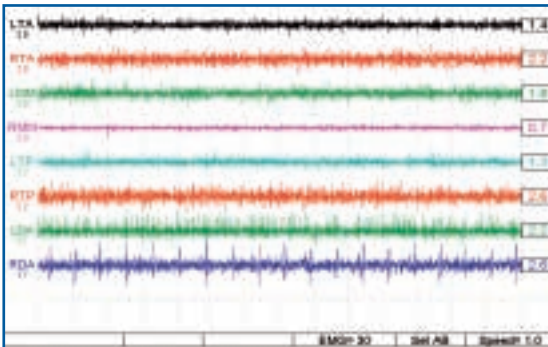


Abb. 23 Habituelle Kieferposition des Patienten IP.

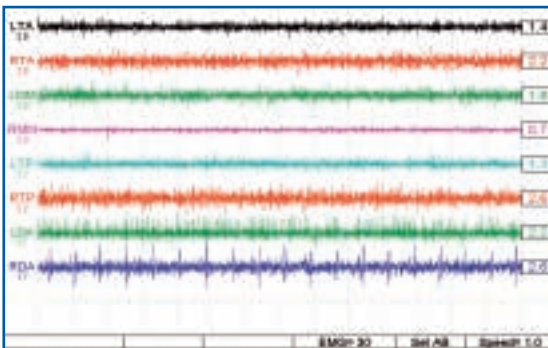


Abb. 24 Neuromuskulär entspannte Kieferposition des Patienten IP. Der Unterkiefer will nach der Entspannung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur durch Elektroohrakupunktur des HWS-Bereiches deutlich weiter vorne dem Oberkiefer zugeordnet sein.

Diskussion

Die Behandlung craniomandibulärer Dysfunktionen gestaltet sich für den Zahnarzt oft sehr schwierig und erfordert in der Regel die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit versierten, manualtherapeutisch tätigen Kollegen, Osteopathen, Orthopäden, HNO-Ärzten und a. m. Besonders bei ascendierende Störungen des Haltungsapparates ist es häufig sehr schwer, die Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur über niedrigfrequente TENS-Therapie der Kau-muskulatur alleine zu beruhigen (Abb. 3b und c). Auch wenn bei der Behandlung der CMD verschiedene Vorstellungen bestehen mögen, so herrscht doch weitgehend Einigkeit, dass ein entspanntes orofaciales System anzustreben ist, bevor die Zuordnung der Kiefer in der Okklusion in Form einer Bissnahme festgelegt wird.

Nicht immer ist es möglich, einer Kieferrelationsbestimmung eine, an einem anderen Ort durchzuführende, Manualtherapie vorzuschalten, auch wenn dies wünschenswert wäre. In solchen Fällen ist eine Erweiterung im therapeutischen Repertoire des Zahnarztes wünschenswert, welche ihn in die Lage versetzt, dennoch eine weitgehend optimierte Relation der Kiefer zueinander zu approximieren. Gerade bei ascendierenden Störungen kann die Elektroohrakupunktur ein wichtiges Hilfsmittel sein, um Störungen aus dem unteren Teil des Haltungsapparates kurzfristig auszuschalten, so dass der Zahnarzt eine Bissnahme bei entspannter Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur durchführen kann. Manualtherapeutische Maßnahmen können danach längerfristiger geplant und parallel zur Aufbisschiennentherapie erfolgen.

Literatur

- 1 Burdette B., Gale E.: *Intersession reliability of surface electromyography. Journal of Dental Research. Abstract 1370, Vol. 66, 1987*
- 2 Riise C., Sheikholeslam A.: *The influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during mastication. J. Oral Rehabilitation, 10:207, 1983*
- 3 Hermens H., Boon K., Zilvold G.: *The clinical use of surface EMG. Medica Physica. 9:119-130, 1986*
- 4 Jankelson B., Swain C.W.: *Physiological aspects of masticatory muscle stimulation: The Myomonitor. Quintessence Int. 1972 Dec; 3(12):57-62.*
- 5 Pantaleo T., Prayer-Galletti F., Pini-Prato G., Prayer-Galletti S.: *An electromyographic study in patients with myofacial pain-dysfunction syndrome. Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat. Et Odont. 26:167-179, 1983*
- 6 Boschiero R., Fraccari F., Pagnacco O.: *Analysis of the results of the use of the myo-monitor in patients with reduced mouth openings. J. Min. Stomatologica. Vol 35:857-864, 1986*
- 7 Neuhuber W.: *Besonderheiten der Innervation des Kopf-Hals-Bereiches. In Biesinger E., Iro H.: HNO Praxis heute, Schwerpunkt Halswirbelsäule. Springer Verlag 2004. ISBN 3-540-00645-1*
- 8 Nogier P.: *Lehrbuch der Auriculotherapie, Maisonneuve, 1969*
- 9 Mastalier O.: *Reflextherapien in der Zahn-, Mund-, und Kieferheilkunde. Quintessenz Verlag: 253ff, 1992*
- 10 Bahr E.: *Wissenschaftliche Ohrakupunktur in der Praxis, Fischer Verlag für Medizin, Heidelberg 1980*
- 11 Seidel W.: *Neue Wege in der Auriculomedizin, AZN, 1/02:17-20, 2002*