

Die Therapie Cranio-Mandibulärer und Cranio-Cervikaler Dysfunktionen mit neuromuskulär ausgerichteten Schnarcherschienen

B. Losert-Bruggner

Cranio-Cervikale Dysfunktionen können besonders nachts, wenn die Muskulatur im Tonus reduziert ist und ihre Haltfunktion verliert, zum Tragen kommen. Menschen mit diesen Problemen fühlen sich morgens nicht gut, können wegen der Schmerzen im Haltungsbereich nicht gut schlafen und wachen morgens mit Schmerzen auf. Während des Tages werden die Beschwerden oftmals wieder besser, um in der darauf folgenden Nacht wieder in den gleichen Circulus Virtuosus zu verfallen. „Normale“ Aufbisschienen zur Therapie Cranio-Cervikaler und Cranio-Mandibulärer Dysfunktionen, die im Wachzustand therapeutisch ihren Zweck erfüllen, versagen bei manchen Patienten in der Nacht. Besonders betroffen sind die Patienten, bei denen eine Überdehnung oder sonstige Schädigung des Band- und Kapselapparates stattgefunden hat. Ein besonderes Augenmerk sollte hierbei auf Schleudertraumapatienten gerichtet werden, die fast immer eine unfallbedingte Cranio-Cervikale und Cranio-Mandibuläre Dysfunktion aufweisen. Eine Schnarcherschiene kann hierbei nicht nur obstruktive nächtliche Atemstörung, falls vorhanden, therapieren, sondern auch den HWS- und Kiefergelenkbereich entlasten. Wird die Schnarcherschiene in der individuell ermittelten neuromuskulären Kieferposition angefertigt, kann sie neben der Cranio-Cervikalen Dysfunktion auch die Cranio-Mandibuläre Dysfunktion therapieren. Die Aussage, dass Cranio-Mandibuläre Dysfunktionen eine Kontraindikation für Schnarcherschienen darstellen, kann heute so nicht mehr gelten und bedarf einer individuellen Betrachtungsweise des Krankheitsgeschehens, der gewählten Kieferzuordnung und des einzugliedernden Schientypes.

In der Literatur wird das Vorliegen von Cranio-Mandibulären Dysfunktionen (CMD) als Kontraindikation für die Therapie des Schnarchens und der Schlafapnoe mit Schnarcherschienen angesehen. Wie ein Damoklesschwert hängt die CMD über Patienten und Therapeuten. Anamnesebögen und manuelle Befunderhebungen sind für entsprechende Fragenstellungen ausgerüstet. Zahnärzte, die diese Befunde ernsthaft betrachten, müssen zu dem Resultat kommen, dass es kaum mehr Patienten gibt, die nicht Zeichen einer CMD aufweisen. Schon der Mundbefund allein zeigt nur wenige Patienten, die eine physiologische Zahnstellung haben. In der Regel begegnen uns Engstände, Tiefbisse, Schliffacetten, Zahnfleischrückgang, Zahnlockerungen u. a. m. Alles Zeichen, die mit Cranio-Mandibulären Dysfunktionen einhergehen, ein Tatbestand, der aus eigenen Erfahrungen bestätigt werden kann. Somit dürften nur noch sehr selten Schnarcherschienen eingegliedert werden. Dieser Artikel will die Frage diskutieren, ob Cranio-Mandibuläre Dysfunktionen wirklich immer eine Kontraindikation für Schnarcherschienen sein müssen oder ob sie, im Gegenteil, diese therapieren und zusätzlich noch eine Entlastung für den HWS-Bereich darstellen können.

Die Wechselwirkung der Cranio-Cervikalen und Cranio-Mandibulären Region kann durch eigene Untersuchungen mit Hülse und aus der Literatur belegt werden. Die Stellung des Unterkiefers steht in direkter Verbindung zu den Kopf Gelenken und umgekehrt. Eine Fehlstellung des einen Gelenkes führt häufig zu der des anderen. So wirkt sich auch die Therapie des

HWS-Bereiches direkt auf die Stellung des Unterkiefers und der Kiefergelenke aus und umgekehrt.

Wenn nachts der Unterkiefer in alle Positionen rutschen und eine Vorschädigung des HWS-Bereiches diese Positionen nicht kompensieren kann, können oben beschriebene Probleme auftreten.

Für den schlaftherapeutisch tätigen Zahnarzt stellt sich nun die Frage, wie weit muss der Unterkiefer vorgeschoben werden, um den Luftweg freizuhalten. Und für den gnathologisch, neuromuskulär denkenden Zahnarzt stellt sich die Frage, wie weit darf der Unterkiefer vorgeschoben werden, ohne Schaden im Bereich der Kiefer- und Kopf Gelenke, dem Zungenbein, den Bandapparaten und der Muskulatur zu setzen. Ist es möglich, beiden Anliegen gerecht zu werden? Ist es möglich, eine Position für Schnarcherschienen zu ermitteln, die dem nächtlichen neuromuskulären Gleichgewicht entgegenkommt und damit eine Cranio-Mandibuläre Dysfunktion, vielleicht sogar eine Cranio-Cervikale Dysfunktion therapieren kann? Leider reichen meine Erfahrungen für statistische Auswertungen nicht aus. Und selbst wenn sie ausreichen würden, was würden sie schon sagen? Unsere Patienten sind keine „Statisten“. Nur eine individuelle Betrachtung kann uns zeigen, was der uns anvertraute Mensch an Hilfe benötigt. Einige Patientenbeispiele können vielleicht ein wenig Licht in das noch dunkle und nur teilweise erforschte Gebiet der zahnärztlichen Therapie von Schnarchen und obstruktiven Schlafstörungen bringen.



IST-Gerät nach Prof. Hinz. Beim Öffnen fällt der Unterkiefer ein wenig zurück.

Bewährt haben sich bei mir zwei Schienenarten. Die Schnarcherschiene nach Hinz und die Silensor-Schiene. Die Schiene nach Hinz ist über die teleskopierenden Arme in der Protrusion fast stufenlos einstellbar. Der Kiefer hat relativ viel Bewegungsspielraum und kann beim Öffnen sogar leicht zurückfallen. Der Bewegungsspielraum

kann über Gummiringe, die im Seitenzahnbereich vom Ober- zum Unterkiefer eingehängt werden, verringert werden. Bei der Silensor-Schiene kann die einmal ermittelte Unterkieferposition in drei (vier) Stufen von jeweils einem Millimeter verändert werden. Bei ihr ist der Bewegungsspielraum des Unterkiefers von Anfang an geringer und bei der Mundöffnung wird der Unterkiefer nach vorne geführt. Die Indikation der Schienenart muss individuell auf den Patientenfall ausgerichtet werden. Außerdem ist die Art der Bissnahme zu berücksichtigen. Wenn als Ausgangsposition schon eine forcierte Protrusion des Unterkiefers gewählt wird, ist es sinnvoller, mit einer Hinz-Schiene zu arbeiten. In einem solchen Fall würde die Silensor-Schiene bei der Mundöffnung den sowieso schon weit protrudierten Unterkiefer noch weiter nach vorne bringen und die Kiefergelenke stark belasten. Wählt man aber als Ausgangsposition für die Schnarcherschiene eine physiologisch ausgerichtete individuelle, neuromuskuläre Kieferzuordnung, ist es sinnvoller, mit einer Silensor-Schiene zu arbeiten. Bei Kieferschluss kann die neuromuskuläre Position eingenommen werden, bei Mundöffnung erfolgt eine leichte Protrusion.

Leider gibt es für die Silensor-Schiene keine von der Firma hergestellte Messschablonen in der Länge von 24 mm zum



Silensor-Schiene bei geschlossenem Mund mit Aufbiss in neuromuskulär ausgerichteter Kieferposition (a). Beim Öffnen gleitet der Unterkiefer ein wenig nach vorne (b).

Befestigen der Arme in der gleichen Länge. Diese muss selbst angefertigt werden, wenn der Aufbiss der Schiene neuromuskulär ausgerichtet sein soll. Der Messarm wird seit einigen Wochen von der Fa. Orthosleep (www.orthosleep.de) hergestellt und kann dort bezogen werden. Die Indikation von Monoblockschiene ist bei Fällen, bei denen die Beweglichkeit des Unterkiefers fast ganz eingeschränkt werden soll, denkbar. Meine eigenen Erfahrungen mit Monoblockschiene, ausgerichtet nach der neuromuskulären Kieferposition, sind noch unzureichend, so dass ich sie in die Betrachtung nicht einbeziehen kann.

Frau IL, 68 J.

Deutliche orale Zeichen Cranio-Mandibulärer Dysfunktionen. U. a. Kiefergelenkknacken, Abweichung bei der Mundöffnung, Palpationsempfindlichkeit der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur, abgesunkener Biss, nächtliches Knirschen- und Pressverhalten. Cranio-Cervikale Dysfunktionen, die in Wechselwirkung mit den Cranio-Mandibulären Dysfunktionen stehen. Die Untersuchung im Schlaflabor zeigte ein „harmloses“ Schnarchen ohne relevante Atemausfälle. Eine Therapie des Schnarchens aus gesundheitlichen Gründen wäre nicht erforderlich gewesen, wenn man von der Patientin selbst ausgeht. Betrachtet man die Mitschläfer, die in ihrer Nachtruhe gestört werden und die über die Schnarchgeräusche ständig aufwachen, relativiert sich die Indikationsstellung. Anstelle einer „Knirscherschiene“ für die Nacht sollte eine Schnarcherschiene angefertigt werden, die sowohl dem Knirschen und der Cranio-Mandibulären Dysfunktion als auch dem Schnarchen entgegenwirken sollte.

Aufgrund der deutlichen Cranio-Mandibulären und Cranio-Cervikalen Dysfunktionen sollte die Position für die Schiene nicht willkürlich mit einem Vorschub von ca. 70 % des maximal möglichen Unterkiefervorschubes gewählt werden, wie es üblicherweise in der Literatur empfohlen wird. Dieser massive



Ausgeprägte Schlifffacetten an den Unterkieferfrontzähnen. Ungünstig ausgeformte Zahnbögen in der Sagittalen und Vertikalen. Freiliegende Zahnhälse.

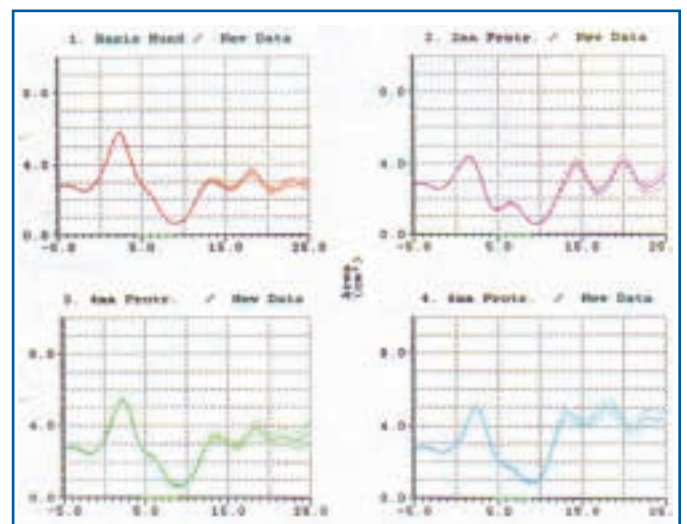
Vorschub hätte den Kiefer- und Kopfgebietbereich mit Sicherheit zu stark belastet. Ein Vortest im akustischen Pharyngometer ergab, dass allein durch Biss-erhöhung, ohne massiven Vorschub des Unterkiefers, eine deutliche Vergrößerung des oropharyngealen Luftraumes erfolgte.



Der Patient atmet durch das Mundstück des akustischen Pharyngometers. Während des Atmens werden akustische Signale in den oralen und pharyngealen Raum gesendet. Wie ein Echo in den Bergen werden diese Signale von den Weichgeweben reflektiert. Über die Art der Reflektion lässt sich die Größe des Luftraumes bei verschiedenen Kieferpositionen ermitteln.

Die Schnarcherschiene wurde im Schlaflabor überprüft. Die erste Hälfte der Nacht wurde mit Schiene gemessen, Schnarchgeräusche traten nicht auf. Ausgeprägte Geräusche in der zweiten Nachthälfte, in der die Schiene nicht getragen wurde. Die Akzeptanz an die Schiene war sehr gut. Es traten weder Kiefergelenk- noch Muskelbeschwerden beim morgendlichen Erwachen auf.

Ca. 1 Jahr nach Eingliederung der Schnarcherschiene musste der Zahnersatz erneuert werden. Anzeichen der Insuffizienz zeigte sich schon zu Beginn der Schnarcherschiene-therapie. Die vorliegende Cranio-Mandibuläre Dysfunktion ließ aber eine vorausgehende Schienentherapie, hier in Form einer Schnarcherschiene, sinnvoll erscheinen. Die Analyse der habituellen Kieferposition im Vergleich zur neuromuskulär entspannten



Mundatmung bei Frau IL, im akustischen Pharyngometer aufgezeichnet. Die erste „Welle“ zeigt das Volumen der Mundhöhle an, die zweite das des oropharyngealen Bereiches (relevanter Bereich für Obstruktionen, Bereich zwischen Zäpfchen und Kehldeckel), ab der dritten Welle wird der Bereich des Hypopharynx dargestellt. Das erste Bild zeigt die Basis-messung, nur mit Bisshebung und ohne Unterkieferprotrusion. In den darauf folgenden Bildern ist der Luftraum bei 2, 4 und 6 mm Protrusion aufgezeichnet.

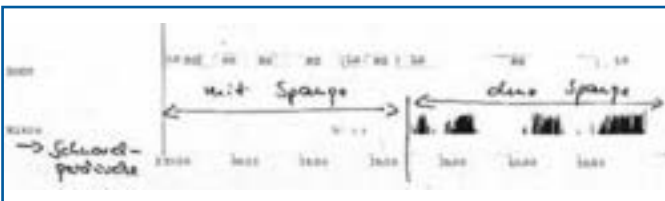


Beispiel einer Schnarcherschleife nach Hinz. Die teleskopierenden Metallarme verbinden den Ober- mit dem Unterkiefer. Vor-, Seit- und Öffnungsbewegungen sind möglich. Die Bewegungen des Unterkiefers nach hinten, die zum Verschießen des oropharyngealen Bereiches führen können, sind deutlich eingeschränkt und nur beim Öffnen des Mundes, je nach Weite, mehr oder weniger möglich.

Kieferzuordnung vor neuer prothetischer Versorgung zeigte u. a. Tiefbiss und Retrallage des Unterkiefers in der bestehenden Versorgung. Nach Erneuerung des Zahnersatzes in der neuromuskulär ermittelten Position traten keine Schnarchgeräusche mehr auf, so dass das Anfertigen einer neuen Schnarcherschleife nicht mehr erforderlich wurde.

Frau TB, 65 J.

Bei Frau TB wurde eine operative Stabilisierung des HWS-Bereiches durch Plattenverschraubung im Oktober 2001 vorgenommen (8). Die Indikation war nicht durch ein Schleudertrauma gegeben. Es bestand ein Cervikalsyndrom, Cervikocephalgie und Cervikobrachialgie mit therapieresistenten Nacken-Schulter-Schmerzen bei fortgeschrittenem Verschleiß in Höhe C4 bis C7 und Tinnitus mit cervikaler Ursache.



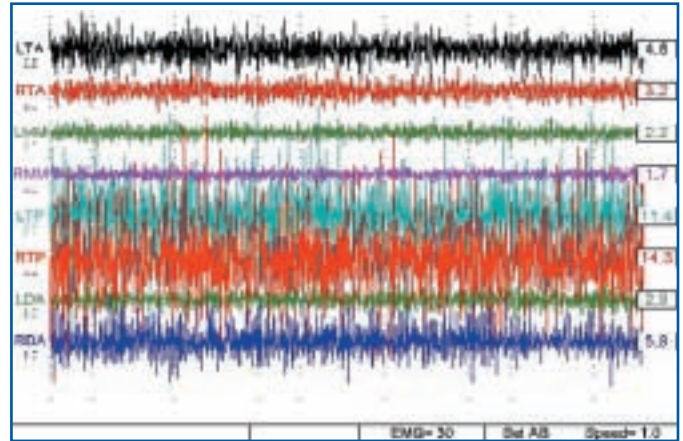
Ausschnitt aus dem Nachtprotokoll des Schlaflabors. Keine Schnarchgeräusche in der ersten Nachthälfte, in der die Schnarcherschleife getragen wurde.

Zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung im Oktober 2002 bestanden ausgeprägte Cranio-Cervikale Dysfunktionen, die in Wechselwirkung zu den ebenfalls sehr ausgeprägten Cranio-Mandibulären Dysfunktionen standen. Schmerzen im linken Kiefergelenk und der linken Wange. Knirsch- und Pressverhalten. Beim Zubeißen zeitweise Zischen im Ohr. Sehr belastender Tinnitus links (Rauschen). Muskelkrämpfe, starke Schmerzen und Verspannungen im linken Hals, der linken Schulter, dem linken Ellebogen, dem Rücken links und rechts und dem linken Fuß. Schlechter Schlaf.



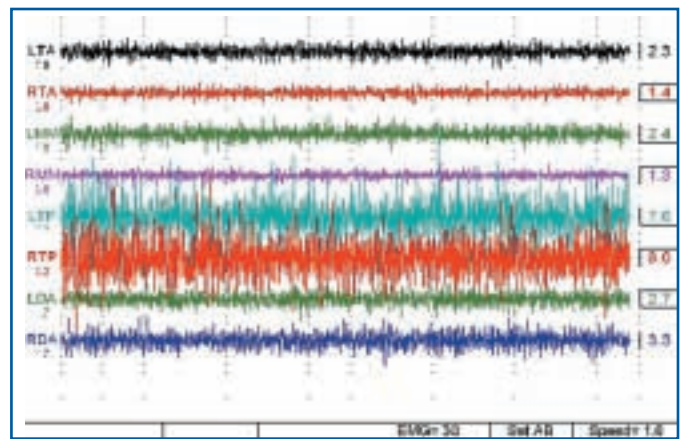
Frau TB. Stabilisierung des HWS-Bereiches durch Plattenverschraubung.

Das Elektromyogramm der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur zeigt die Verspannungen dieser Region. Nach niedrigfrequenter TENS-Therapie der Kaumuskulatur konnten diese Spannungen zwar nicht beseitigt, aber deutlich verringert werden. Die Bewegungsaufzeichnung des Unterkiefers



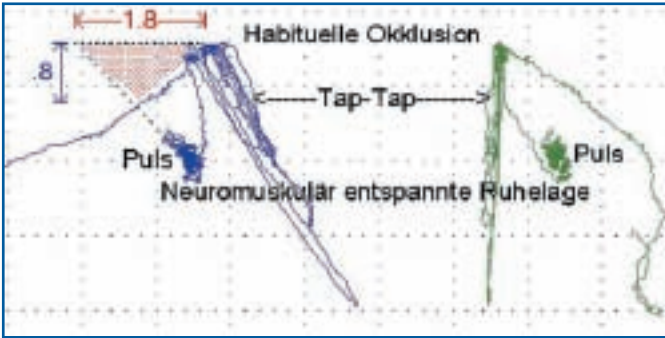
Elektromyogramm der linken (L) und rechten (R) anterioren Temporalismuskeln (TA), der Masseter (MM), der hinteren Halsmuskulatur (TP) und der anterioren Digastricusmuskeln (DA) vor Entspannung der Kaumuskulatur.

nach neuromuskulärer Entspannung zeigt die Retrallage und Rechtsverschiebung des Unterkiefers in der gewohnheitsmäßigen Schlussbisslage. Die Analyse der Kiefermodelle in den



Elektromyogramm der linken (L) und rechten (R) anterioren Temporalismuskeln (TA), der Masseter (MM), der hinteren Halsmuskulatur (TP) und der anterioren Digastricusmuskeln (DA) nach Entspannung der Kaumuskulatur mittels niedrigfrequenter TENS-Therapie.

entsprechenden Bisslagen ergibt das gleiche Bild. 11/02 wurde eine myozentrisch ausgerichtete Aufbisschiene eingegliedert. Einige Wochen später traten keine Beschwerden mehr im Bereich der Kiefergelenke und Wangen auf. Ebenso nicht mehr die beklagten Krämpfe in der Kaumuskulatur. Die Beschwerden im restlichen Körperbereich wechselten und waren zeitweise besser. Der Schlaf konnte nicht positiv beeinflusst werden und die Probleme im HWS-, LWS-Bereich während der Nacht waren sehr ausgeprägt und unverändert. Es wurde eine Silensor-Schiene anstelle der „normalen“ Aufbisschiene für die Nacht in der neuromuskulär ausgerichteten Kieferposition zur Entlastung des HWS-Bereiches eingegliedert. Mit dieser Schiene konnte sie besser schlafen, fühlte sie sich morgens wohler und nicht mehr so stark verspannt. Zusätzlich konnte die Atmung und Sauerstoffsättigung des Blutes verbessert werden (API = 1). Mit der „normalen“ Aufbisschiene war die Sauerstoffsättigung deutlich schlechter (API = 37).



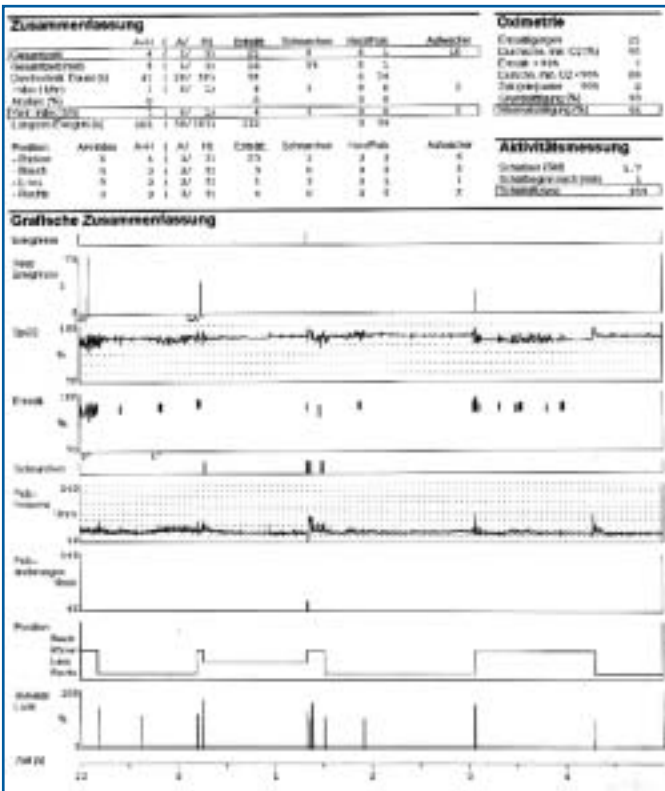
Bewegungsaufzeichnung des Unterkiefers nach neuromuskulärer Entspannung der Kaumuskulatur mit niedrigfrequenter TENS-Therapie. Deutliche Retrallage und Seitverschiebung des Unterkiefers in der habituellen Okklusion.



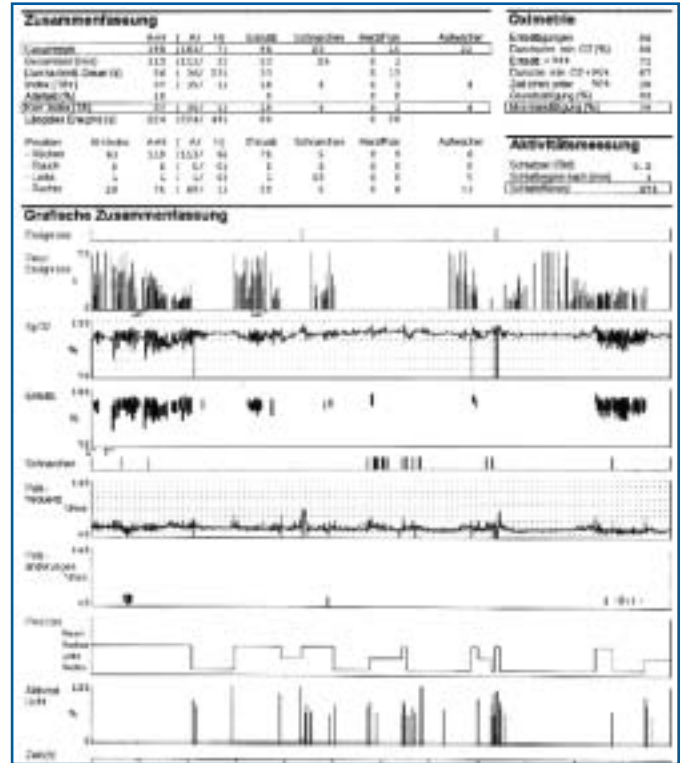
Habituelle Okklusion (12a) und Position nach Entspannung der Kaumuskulatur mittels niedrigfrequenter TENS-Therapie (12b). Im entspannten Zustand wird der Unterkiefer deutlich weiter vorne dem Oberkiefer zugeordnet sein.

Herr GL, 34 J.

Harmloses Schnarchen (API 3), trotzdem morgens und tagsüber müde, Kopfschmerzen, nächtliches Zähneknirschen, Kiefergelenkknacken, Palpationsempfindlichkeit der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur, beidseitige anteriore Diskusverlagerung ohne Einschränkung der Mundöffnung, Bradykinesie und Dyskinesie der Öffnungs- und Schließbewegung.



Übersichtsreport der Schlafaufzeichnung mit Silensor-Schiene.



Übersichtsreport der Schlafaufzeichnung mit „normaler“ Aufbisschiene.

HNO: leichte Krümmung des Nasenbeins, Gaumen und Zäpfchen unauffällig.



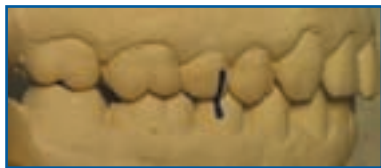
Herr GL. Oropharyngealer Bereich.

Die Cranio-Mandibuläre Dysfunktion sollte mit einer neuromuskulär ausgerichteten Aufbisschiene therapiert werden. Die Kaumuskulatur wurde mit Hilfe niedrigfrequenter TENS-Therapie entspannt und danach eine Bissnahme

für die Zuordnung des Unter- zum Oberkiefer vorgenommen. In der Modellanalyse zeigt sich, dass der Unterkiefer bei entspannter Kaumuskulatur deutlich weiter vorne dem Oberkiefer zugeordnet sein möchte. In dieser Position passen aber die Zähne nicht zusammen. Die Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur ist daher ständig gezwungen, den Unterkiefer in der hinteren Position zu halten, um für Zahnkontakt beim Schlucken und Kauen bereit zu sein. Sie kann nicht entspannen, was im Elektromyogramm sichtbar wird.

In der in der Abbildung dargestellten neuromuskulär ausgerichteten Kieferposition wurde vorerst für die Nacht eine Schnarcherschiene (IST-Gerät nach Prof. Hinz) angefertigt und eingegliedert. Eine Aufbisschiene für tagsüber sollte erst später angefertigt werden. Nach einigen Tagen Tragezeit wurde wieder ein Elektromyogramm der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur durchgeführt, wobei der Patient morgens die Schiene im Mund belassen hatte und mit der Schiene in die Praxis kam. Die Elektroden wurden geklebt und die Schiene erst direkt vor der Messung aus dem Mund genommen. Das Tragen der Schiene hatte deutlich zur Beruhigung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur beigetragen. Die Anordnung der Elektroden ist in der Abbildung dargestellt. Seine Lebenspartnerin berichtete,

dass der Schlaf ihres Partners deutlich ruhiger war. Schnarchgeräusche traten nur vereinzelt und, wenn, sehr leise auf. Herr GL selbst fühlte sich morgens munter und ausgeruht. Er hatte beim Aufwachen kein Spannungsgefühl mehr im Kieferbereich. Zusätzlich verringerte sich die zum Zeitpunkt der Eingliederung der Schiene bestehende Pollenallergie.

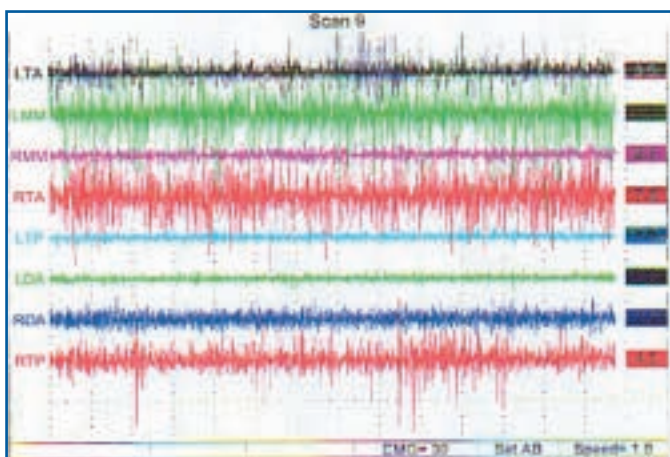


Herr GL. Gewohnheitsmäßige Schlussbisslage (habituelle Okklusion).



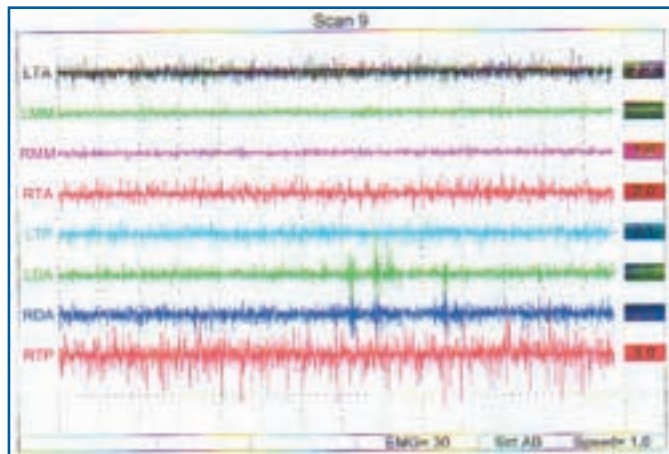
Herr GL. Neuromuskulär ausgerichtete Kieferzuordnung. Man sieht, wie nach der Entspannung der Kaumuskulatur der Unterkiefer deutlich weiter vorne den Oberkiefer treffen möchte.

Nacht eingesetzt werden. Letzteres setzt in der Regel voraus, dass sich die Bisslagebestimmung für die Schienen an neuromuskulär ausgerichteten Methoden orientiert. Erfahrungsgemäß erfolgt so keine Schädigung der Kiefer- und Kopf Gelenke. Im Gegenteil, sie therapiert die Fehlfunktion dieser Gelenke. Was in der bisherigen Forschung noch zu wenig beachtet wurde, ist, inwieweit die Art der Bissnahme dazu beiträgt, die Cranio-Mandibulären und Cranio-Cervikalen Dysfunktionen erfolgreich zu therapieren und eine Schädigung der Kiefergelenke und der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur zu vermeiden. Bei den beschriebenen Fällen wurde der Unterkiefer nicht willkürlich, wie in der Literatur empfohlen, um 50–70 % des maximal möglichen Unterkiefervorschubes eingestellt. Für jeden der Patienten wurde die individuelle, neuromuskulär ausgerichtete Kieferposition ermittelt und diese Position für das Anfertigen der Schnarcherschiene gewählt.



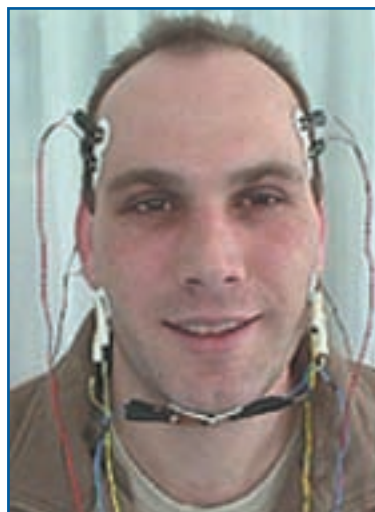
Elektromyogramm der linken (L) und rechten (R) anterioren Temporalismuskeln (TA), der Masseter (MM), der hinteren Halsmuskulatur (TP) und der anterioren Digastricmuskeln (DA). Deutliche Erhöhung einiger Muskelgruppen vor Schnarcherschientherapie.

Der Bereich der Schlafforschung ist noch sehr jung, insbesondere der zahnärztliche Bereich. Es sind noch viele Fragen offen und interdisziplinär zu erforschen. Besonders im Hinblick



Elektromyogramm der linken (L) und rechten (R) anterioren Temporalismuskeln (TA), der Masseter (MM), der hinteren Halsmuskulatur (TP) und der anterioren Digastricmuskeln (DA) nach 8 Stunden Schnarcherschientherapie bei Herrn GL. Deutliche Beruhigung der Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur.

auf HWS- und schleudertraumageschädigte Patienten. Gerade sie haben nachts ein Problem. Die im Muskeltonus nachts heruntergefahrte Kau-, Kopf- und Halsmuskulatur kann die Position des Unterkiefers nicht mehr steuern. Eigene Untersuchungen mit Hülse zeigen die enge reflektorische Beziehung zwischen Kiefer- und Kopf Gelenken. Wenn nun der Kiefer nachts nicht gehalten wird und alle denkbaren Positionen einnehmen kann, zusätzlich der Bandapparat des HWS-Bereiches und der Kopf Gelenke durch ein Trauma überdehnt oder auf sonstige Art traumatisiert wurde, kann die Fehlstellung des Kiefers zu Irritationen im Cranio-Cervikalen Bereich führen. Schnarcherschienen können nicht nur die Schlafqualität verbessern und Cranio-Mandibuläre Dysfunktionen therapieren, sie können auch eine positive Auswirkung auf Cranio-Cervikale



Herr GL. Anordnung der Elektroden im Elektromyogramm.

Dysfunktionen haben. Eine Kontraindikation für die Therapie mit Schnarcherschienen bei Cranio-Mandibulären Dysfunktionen kann unter diesen Gesichtspunkten so nicht gesehen werden und bedarf der individuellen Betrachtungsweise.

Die Ursachen von Schlafstörungen können sehr vielfältig sein und erfordern eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Schlafmedizinern, Internisten, HNO-Ärzten, Neurologen, Psychologen, Zahnärzten

und ganz besonders der Therapeuten, die in der ganzheitlich denkenden Medizin tätig sind.



Literatur

- Garry J (1992): The Role of a Dentist in Sleep Apnea. California
- Heise M (2001): Zahnärztliche Behandlungsalternativen der Schlafapnoe. *Somnoj* 1: 24-26
- Hülse M, Neuhuber WL, Wolff HD (1998): Der kranio-zervikale Übergang. Springer Berlin, Heidelberg
- Hülse M, Losert-Bruggner B, Kuksen J (2001): Schwindel und Kiefergelenkprobleme nach HWS-Trauma. *Man Med Osteopath Med.* 39: 20-24
- Hülse M, Losert-Bruggner B (2002): Der Einfluß der Kopf- gelenke und/oder der Kiefergelenke auf die Hüftabduktion. *Man Med Osteopath Med.* 40:
- Jankelson R (1990): Neuromuscular Dental Diagnosis and Treatment. Ishiyaku EuroAmerica, Inc. St. Louis, Tokyo
- Kares H, Schindler H, Schöttl R (2001): Der etwas andere Kopf- und Gesichtsschmerz. *ICCMO, Erlangen*
- Kopp S, Sebald WG, Plato G (2000): Erkennen und bewerten von Dysfunktionen und Schmerzphänomenen im kranio- mandibulären System. *Manuelle Medizin* 38: 329-334
- Lasagna, Orlandi: Modificazione dei flussi ematici musculo- cutanei indotta dalla stimolazione neurale transcutanea: Ischemia e dolore nella patologia oclusale. *Odontostomatologia e Lamplantopotesi*, 1986
- Losert-Bruggner B (1998): Myofunktionelle Untersuchung bei Schmerzen im Kieferbereich. *Man Med Osteopath Med.* 36: 213-217
- Losert-Bruggner B (1999): Gleichgewichtsstörungen und Schwindelgefühl. *Man Med Osteopath Med.* 37: 101-103
- Losert-Bruggner B (2000): Ermittlung der optimalen Position für Schnarcherschienen. *HNO* 12: 955-959
- Losert-Bruggner B (2000): Therapieresistente Kopfschmerzen, Probleme im Bereich der HWS, Schwindel, Augenbrennen und Tinnitus können ihre Ursache im Zahnsystem haben. *Z. f. Physiotherapeuten* 52-11: 1923-1927
- Losert-Bruggner B, Schöttl R, Zawadzki W (2003): Neuro- muskulär ausgerichtete Bisslagebestimmung mit Hilfe niedrig- frequenter TENS-Therapie. *GZM* 8-1: 12-18
- Lund JP, Widmer CG and Feine JS: Validity of Diagnostic and Monitoring Tests used for Temporo-Mandibular Disorders. *J. Dent. Research*, 74(4) 1133-43. Apr. 1995
- Maurer JT, Hörmann K (1998): Diagnostik und Therapie von schlafbezogenen Atemstörungen. *HNO* 46: 958-968
- Piekartz von HJM (2001): Merkmale des Schädelgewebes als Grundlage zur Erkennung, Untersuchung und Behandlung klinischer Muster in Kraniofaziale Dysfunktionen und Schmerzen, von Piekartz H.J.M.; Thieme, Stuttgart
- Pulley, Mary Lynn, M. Ed.: Solving the Pain Puzzle: Myofacial Pain and Dysfunction. Myodata, Dallas, Texas 1990
- Rodbard and Pragay: Contraction frequency, blood supply and muscle pain. *J. of Applied Physiology* Vol 24(2), 1968
- Rose E, Ridder GJ, Staats R, Jonas IE (2002): Intraorale Pro- trusionsgeräte bei schlafbezogenen obstruktiven Atem- störungen. *HNO* 50: 29-34
- Schöttl R (1995): Die Cranio-Mandibuläre Orthopädie. *ICCMO-Brief* 2;3:1
- Schöttl R (1997): Der heilende Puls. *ICCMO-Brief* 2: 3, 24 - 28
- Schöttl R (2001): Physiologie und Applikation der Nieder- frequenz-TENS. *Dental-Praxis* 5/6: 165-174
- Schöttl W (1991): Die cranio-mandibuläre Regulation. Hüthig Heidelberg
- Wolff HD (1988): Die Sonderstellung des Kopfgelenkbereichs, Springer Berlin, Heidelberg
- Yoshida K (2000): Effects of a Mandibular Advancement Device for the Treatment of Sleep Apnea Syndrom and Snoring on Respiratory Funktion and Sleep Quality. *The Journal of Cranio- mandibular Practice* Vol. 18, No. 2: 98-105