

# Prothetische Therapie des Schlafapnoesyndroms

WIRKSAMKEIT BEI OBSTRUKTIVEN, GEMISCHTEN UND ZENTRALEN APNOEN

KAZUYA YOSHIDA

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University, Kyoto, Japan

## Zusammenfassung

Der Effekt der Protraktionsschiene (Esmarch-Schiene) zur Behandlung der Schlafapnoe wurde bei 46 Patienten mit Schlafapnoesyndrom polysomnographisch vor und nach dem Einsatz der Schiene verglichen. Nach der Therapie trat bei allen Patienten eine Besserung der Apnoe ein. Die Zahl der obstruktiven und gemischten Apnoen pro Stunde wurden durch die Schiene signifikant reduziert (obstruktiv:  $p < 0,01$ , gemischt:  $p < 0,002$ ), dagegen nahm die Frequenz der zentralen Apnoen geringfügig zu. Der gesamte Apnoe-Index reduzierte sich signifikant ( $p < 0,001$ ) wegen der geringen Häufigkeit der zentralen Apnoe. Es kann gefolgert werden, dass die Esmarch-Schiene für die Behandlung des Schlafapnoesyndroms effektiv ist. Für die Therapie ist eine genaue Differenzierung der Typen der Apnoe wichtig.

Acta Med Dent Helv 3: 75–78 (1998)

Schlüsselwörter: Schlafapnoesyndrom, obstruktive Schlafapnoe, zentrale Schlafapnoe, Esmarch-Schiene

Zur Veröffentlichung angenommen: 19. Januar 1998

## Einleitung

Das starke und unregelmässige Schnarchen, die erhöhte Tagesschläfrigkeit sowie unruhiger Schlaf sind typische Symptome des Schlafapnoesyndroms. Das Syndrom ist relativ häufig und potentiell lebensbedrohend. Die Prävalenz der Schlafapnoe ist bei Männern der mittleren Altersgruppe mit etwa 10% bestimmt worden (PETER et al. 1989). Weiterhin wurde eine hohe Korrelation mit Schnarchen, Hirninfarkt (PARTINEN & PALOMÄKI 1985) und Angina pectoris (KOSKENVUO et al. 1985) berichtet.

Die Behandlung des obstruktiven Schlafapnoesyndroms ist ein neues Aufgabengebiet in der Zahnmedizin. Die Gesunderhaltung des gesamten Organismus steht dabei im Vordergrund (YOSHIDA 1994a, YOSHIDA et al. 1995). Das Schlafapnoesyndrom unterscheidet sich in zwei Punkten von anderen typischen Krankheiten im Zahn-, Mund- und Kieferbereich, wie Zahnkaries oder Parodontitis. Erstens kann diese Krankheit unter Umständen tödlichen Ausgang haben. Zweitens werden das Schnarchen und die Tagesschläfrigkeit weder von den Patienten noch von den Zahnärzten als Symptome einer lebensgefährlichen Krankheit bemerkt. In den letzten Jahren ist die obstruktive Schlafapnoe erfolgreich mit einer Protraktionsschiene (Esmarch-Schiene) behandelt worden (DEUTSCH 1991, JAKOBSEN 1993, KLOSS et al. 1986, YOSHIDA 1994a). Dabei handelt es sich um eine Kunststoffschiene, die den Unterkiefer nach ventral verlagert, um das Zurückfallen des Zungengrundes zu verhindern. Die Schiene kann relativ einfach vom Zahnarzt angefertigt werden und stellt ein nichtinvasives Verfahren dar. Es wurde berichtet, dass nach dem Einsatz der Schiene eine signifikante Abnahme des Apnoe-Index beobachtet wurde (YOSHIDA 1994a). Jedoch unterliegt der Erfolg der prothetischen Schiene starken intra- und interindividuellen Schwankungen (YOSHIDA 1994a). Die Ursache dafür bleibt unklar, da viele anatomische und funktionelle Faktoren die Entstehung der Apnoe beeinflussen. Es ist wichtig, die genaue Indikation für die Therapie zu finden und die Gründe für den unterschiedlichen Erfolg der Behandlung aufzuklären. In der vorliegenden Abhandlung wurde die Wirkung der Schiene für drei Typen der Schlafapnoe verglichen.

## Material und Methode

Die polysomnographische Messung wurde bei 46 Patienten (8 Frauen und 38 Männern, Durchschnittsalter 54,3 Jahre) mit Schlafapnoesyndrom vor und nach dem Einsatz der Apnoe-Schiene mit einer früher angegebenen Methode durchgeführt (YOSHIDA 1994a,b, YOSHIDA et al. 1995, 1997). Alle Patienten wurden über die Therapie informiert und erklärten ihr Einverständnis zur Teilnahme an der Studie. Die prothetische Schiene

Korrespondenzadresse:

Dr. Kazuya Yoshida, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University, Sakyo, Kyoto, 606-8397, Japan  
Tel.: 81-75-751-3410, Fax: 81-75-761-9732



Abb. 1 Die Esmarch-Schiene auf den Modellen: Die okklusalen Schienen für Unterkiefer und Oberkiefer wurden auf den Modellen der Patienten im Tiefzieh-Verfahren angefertigt. Zwei Kunststofffolien wurden gleichzeitig erwärmt und gezogen, um die Stabilität zu erhöhen und eine bessere Funktionsleistung zu ermöglichen. Der Biss wurde mit Hilfe des Inzisalstiftes des Artikulators vertikal um 15 mm gesperrt. Der Unterkiefer erhielt mit den Protrusionkeilen (7 mm) eine protrudierte Position. Die Schiene des Oberkiefers wurde in dieser Lage mittels Kunststoff mit der Schiene des Unterkiefers verbunden

wurde nach einer früher beschriebenen Methode für jeden Patienten hergestellt (MYLONAS et al. 1994, YOSHIDA 1994a)(Abb. 1). Die okklusalen Schienen für Unterkiefer und Oberkiefer wurden anhand von Modellen der Patienten im Tiefzieh-Verfahren (PRECI-VAC, Fa. Krupp) angefertigt. Zwei Kunststofffolien (Fa. Dreve) wurden gleichzeitig erwärmt und gezogen, um die Stabilität zu erhöhen und eine bessere Funktionsleistung zu ermöglichen. Der Biss wurde mit Hilfe des Inzisalstiftes des Artikulators (SAM Artikulator, Fa. SAM) vertikal um 15 mm gesperrt. Der Unterkiefer erhielt mit den Protrusionkeilen (7 mm) eine protrudierte Position. Die Schiene des Oberkiefers wurde in dieser Lage mittels Kunststoff (Paradur, Fa. Kulzer) mit der Schiene des Unterkiefers verbunden. Die polysomnographische Messung umfasste die Elektromyogramme (EMG) vom unteren Kopf des M. pterygoideus lateralis, vom M. genioglos-

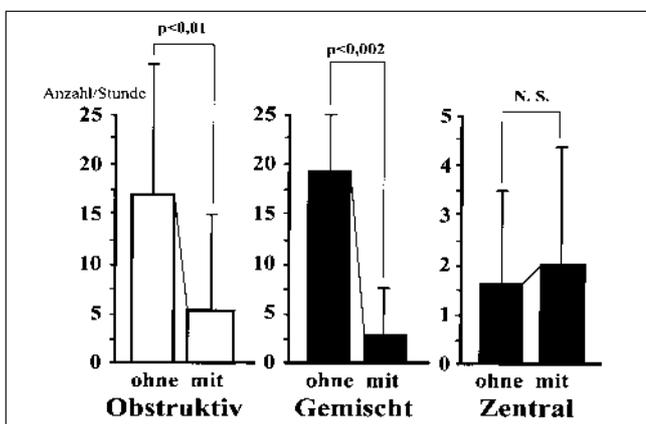


Abb. 2 Die Anzahl der obstruktiven, gemischten und zentralen Apnoen vor (ohne) und nach (mit) dem Einsatz der Schiene

sus sowie vom M. masseter, ein Elektroencephalogramm (C1/A2, C2/A1), ein Elektrokardiogramm, Elektrooculogramm des rechten und linken Auges, ein Atemfluss an Nase und Mund, eine Atemfrequenzregistrierung von Thorax und Abdomen sowie eine transkutan gemessene Sauerstoffsättigung des Oxyhämoglobins (YOSHIDA 1994a, b, YOSHIDA et al. 1995, 1997). Die Apnoen wurden anhand der Registrierungen des Atemflusses an Nase und Mund sowie der Atembewegungen von Thorax und Abdomen anhand einer computergestützten Aufzeichnung (Medilog SAC 847 system, Fa. Oxford Instruments, England) den drei Typen (obstruktive, zentrale und gemischte Apnoe) zugeordnet (YOSHIDA 1994a, b, YOSHIDA et al. 1995, 1997). Der Apnoe-Index (Anzahl der Apnoen pro Stunde) und die Anzahl pro Typ (obstruktiv, gemischt und zentral) sowie durchschnittliche und minimale Sauerstoffsättigung wurden vor und nach dem Einsatz der Apnoe-Schiene statistisch (T-Test) miteinander verglichen.

## Ergebnisse

Bei allen 46 Patienten wurde die obstruktive Apnoe beobachtet. 43 Patienten hatten die gemischte Apnoe. Nur 25 Patienten zeigten die zentrale Apnoe. Bei allen Patienten trat nach der Therapie eine Besserung der Apnoe ein. Vor der Therapie war der durchschnittliche Apnoe-Index  $37,6 \pm 17,4$ , mit der Schiene lag er signifikant ( $p < 0,001$ ) niedriger bei  $10,3 \pm 9,5$ . Die Anzahl der obstruktiven Apnoen pro Stunde ( $17,1 \pm 13,6$ ) reduzierte sich mit der Schiene signifikant ( $p < 0,01$ ) ( $5,0 \pm 9,2$ ) (Abb. 2). Die gemischte Apnoe nahm nach der Therapie ( $3,3 \pm 4,5$ ) signifikant ( $p < 0,002$ ) ab (vor der Therapie:  $18,9 \pm 10,5$ ) (Abb. 2). Andererseits nahm die Anzahl der zentralen Apnoen mit der Schiene ( $2,0 \pm 2,4$ ) geringfügig zu (ohne Schiene:  $1,6 \pm 1,8$ ) (Abb. 2). Die durchschnittliche Sauerstoffsättigung ( $91,1 \pm 3,8 \%$ ) wurde mit der Schiene signifikant ( $p < 0,01$ ) höher ( $92,8 \pm 3,2 \%$ ). Die minimale Sauerstoffsättigung ( $65,7 \pm 10,3 \%$ ) wurde ebenfalls höher nach der Therapie ( $76,8 \pm 10,5 \%$ ), der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant.

## Diskussion

Als Schlafapnoe werden Atemstillstände im Schlaf von mehr als 10 Sekunden Dauer definiert. Schlafapnoen kommen in drei Typen vor: als eine zentrale, als eine obstruktive und als eine gemischte Apnoe. Bei der obstruktiven Apnoe kommt es, obwohl die Atembewegungen durch die Brustkorb- und Bauchmuskeln fortgesetzt werden, infolge einer kompletten Obstruktion der oberen Atemwege zum Verschluss des Luftstroms. Bei der zentralen Apnoe fehlt der Atemantrieb infolge Sistierens der Zwerchfellatmung. Die gemischte Apnoe besteht aus einer zentralen Apnoe, gefolgt von einer obstruktiven Apnoe (MEIER-EWERT 1989). Für die prothetische Therapie mit der Esmarch-Schiene ist die Differenzierung der Schlafapnoetypen wichtig. Der Apnoe-Index vor der Therapie war mit der Schiene signifikant niedriger geworden. Die Anzahl der obstruktiven Apnoen pro Stunde reduziert sich signifikant mit der Schiene. Die gemischte Apnoe hat sich nach der Therapie signifikant verringert. Verengung oder Obstruktion der oberen Atemwege können von vielen funktionellen und anatomischen Faktoren beeinflusst werden (LUGARESI et al. 1988). Hierzu gehören überschüssiges Fettgewebe im Umkreis von Oropharynx, fehlende Kontraktionen der pharyngealen Muskeln sowie der Kau- und Zungenmuskeln (YOSHIDA 1994b, YOSHIDA et al. 1995, 1996, 1997), abnorm enge Atemwege, dicke und lange vela pa-

latina (YOSHIDA 1994a), Mikrogenie oder Retrogenie (YOSHIDA 1994a), Tonsillenhypertrophie, Nasenschleimhautverdickungen und Makroglossie. Je stärker die Patienten die Neigung der Mikrogenie oder Retrogenie zeigen und je kürzer das velum palatinum ist, desto effektiver ist die Schiene (YOSHIDA 1994a). In den meisten Fällen kann mit Hilfe der okularen Inspektion oder mittels zephalometrischer oder Modellanalysen (YOSHIDA 1994a) eine Diagnose erstellt werden. Je protrusiver die Unterkieferposition ist, desto effektiver funktioniert die Schiene. Aber die maximal protrudierte Position könnte eine funktionelle Störung des Kausystems verursachen. JAKOBSEN (1993) berichtet, dass die Schiene mindestens 5 mm protrudiert werden muss. In der vorliegenden Studie wurde die Unterkieferposition 7 mm protrudiert und 15 mm vertikal geöffnet. Für Patienten, bei denen die Schiene keine Besserung erbracht hat, kann diese noch einmal in zwei Schienen für Oberkiefer und Unterkiefer getrennt werden, um anschliessend die Position mittels Kunststoff etwas protrusiver zu verbinden. Wenn sich die Apnoe trotz der weiter protrudierten Schiene nicht verbessert, sollte man über andere Behandlungsmethoden wie nasale CPAP (continuous positive airway pressure) (SULLIVAN et al. 1981) oder chirurgische Massnahme (FUJITA et al. 1981) nachdenken. Im Prinzip muss die Schiene fortwährend beim Schlafen eingesetzt werden. Jedoch können parallel zur Behandlung andere therapeutische Massnahmen wie Gewichtsreduktion (HARMON et al. 1982), Seiten- und Bauch- statt der Rückenlage beim Schlafen (CARTWRIGHT 1985), Vermeidung von Alkohol und Nikotin, die Einnahme von Schlafmitteln, Antidepressiva oder Neuroleptika angewandt werden. Da die Schiene während des Schlafens den Unterkiefer in einer geöffneten und protrudierten Position fixiert, könnte sie eine schlechte Einwirkung auf das Kausystem ausüben. Die Langzeitakzeptanz der Schiene wurde bei 20 Patienten mit Schlafapnoesyndrom bei einer Durchschnittstragedauer von 55 Monaten mit positiven psychologischen Ergebnissen ohne wesentliche Probleme des stomatognathen Systems nachgewiesen (THUMM et al. 1995). In der vorliegenden Studie hat sich der Apnoe-Index mit der Schiene signifikant verringert, da die Patienten hauptsächlich obstruktive oder gemischte Apnoen zeigten. Durch eine sorgfältige, prätherapeutische Untersuchung der anatomischen oder funktionellen Faktoren könnte die Schiene effizienter eingesetzt werden.

Andererseits nahm die Anzahl der zentralen Apnoen geringfügig zu. Im Gegensatz zur obstruktiven Apnoe kann der bei der zentralen Apnoe vorliegende Kollaps durch mechanische Protraktion nur schwer behandelt werden, da bei der zentralen Apnoe ein Sistieren der Zwerchfellatmung vorkommt und da die zentrale Apnoe unabhängig von der Kau- und Zungenmuskelaktivität entstehen kann (YOSHIDA 1994b, YOSHIDA et al. 1996, 1997). Es konnte elektromyographisch nachgewiesen werden, dass die Schiene für zentrale Apnoe ineffektiv ist (YOSHIDA 1997). Die durchschnittliche Sauerstoffsättigung wurde mit der Schiene signifikant erhöht. Die minimale Sauerstoffsättigung wurde nach der Therapie ebenfalls höher, aber nicht signifikant. Es kann vermutet werden, daß die Schiene eine während minimaler Sauerstoffsättigung beobachtbare zentrale Apnoe nicht verhindern könnte. Die Pathophysiologie der zentralen Apnoe ist noch unklar. Diese Apnoe ist relativ selten und wird nicht genügend behandelt (WHITE 1985). Das Vorkommen der zentralen Apnoe pro Stunde war in dieser Studie gering ( $1,6 \pm 1,8$ ). Für diese Patienten muss eine Beratung durch einen Spezialisten für Atemwegkrankheiten der erste Schritt zur Behandlung sein.

## Verdankung

Der Autor möchte den Herren Prof. Dr. G. K. Siebert und Dr. Th. Mylonas (Zahnärztliche Prothetik II, Freie Universität Berlin) herzlich für ihre Hilfen danken. Diese Arbeit wurde teilweise von der Research Fellowships of the Japan Society for the Promotion of Science for Young Scientists unterstützt.

## Summary

YOSHIDA K: **Prosthetic therapy for sleep apnea syndrome: Effect obstructive, mixed and central apneas** (in German). *Acta Med Dent Helv* 3: 75–78 (1998)

The effect of a prosthetic appliance (Esmarch device) for treatment of sleep apnea was compared polysomnographically before and after insertion of the device in 46 patients with sleep apnea syndrome. The apnea improved in all patients after the therapy. The number of obstructive and mixed apneas per hour were significantly reduced (obstructive:  $p < 0.01$ , mixed:  $p < 0.002$ ) after the placement of the device, whereas central apnea increased slightly. The total apnea index decreased significantly ( $p < 0.001$ ) owing to the paucity of central apnea. The appliance was suggested to be effective for the treatment of sleep apnea syndrome. The classification of the type of apnea is considered to be important for the prosthetic therapy.

## Résumé

L'effet d'un dispositif de protraction mandibulaire (gouttière «Esmarch») pour le traitement de l'apnée du sommeil a été évalué chez quarante-six patients souffrant d'un syndrome d'apnée du sommeil. L'influence dudit dispositif a été analysé en effectuant une comparaison polysomnographique avant et après l'insertion de la gouttière. Le phénomène d'apnée s'améliorait chez tous les patients traités. Le nombre d'apnée obstructive et mixte par heure a été significativement réduit (obstructive:  $p < 0,01$ ; mixte  $p < 0,002$ ) après la pose du dispositif précité. En ce qui concerne l'apnée centrale, par contre, elle augmentait légèrement. L'index total d'apnée diminuait de manière significative ( $p < 0,001$ ) dû à la rareté d'apnée centrale. Il a été conclu que la gouttière «Esmarch» présente un moyen thérapeutique efficace pour le traitement du syndrome d'apnée du sommeil. Pour le choix de la thérapie, une identification des différents types d'apnée s'avère primordiale.

## Literatur

- CARTWRIGHT R D: Sleep position training as treatment for sleep apnea syndrome: a preliminary study. *Sleep* 8: 87–94 (1985)
- DEUTSCH N: Die prothetische Behandlung des obstruktiven Schlafapnoesyndroms. *Med Diss. München* (1991)
- FUJITA S, CONWAY W, ZORICK F, ROTH T: Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg* 89: 923–934 (1981)
- HARMON E M, WYNNE J W, BLOCK A J: The effect of weight loss on sleep disordered breathing and oxygen desaturation in morbidly obese men. *Chest* 82: 291–294 (1982)
- JAKOBSEN K: Die Esmarch-Schiene. Eine Untersuchung über den Einfluss der Schneidekantendistanz und der Protrusion des Unterkiefers bei der Behandlung des obstruktiven Schlaf-Apnoe-Syndroms. *Med Diss. Berlin* (1993)

- KLOSS W, MEIER-EWERT K, SCHÄFER H: Zur Therapie des obstruktiven Schlaf-Apnoe-Syndroms. *Fortschr Neurol Psychiat* 54: 267–271 (1986)
- KOSKENVUO M, KAPRIO J, PARTINEN M, LANGINVAINIO H, SARNA H, HEIKKILÄ K: Snoring as a risk factor for hypertension and angina pectoris. *Lancet* 1: 893–896 (1985)
- LUGARESI E, CIRIGNOTTA F, MONTAGNA P: Pathogenic aspects of snoring and obstructive apnea syndrome. *Schweiz Med Wschr* 118: 1333–1337 (1988)
- MEIER-EWERT K: Tagesschläfrigkeit. Ursache, Differentialdiagnose, Therapie. *Praktische Neurologie* Bd. 9 Medizin VCH, Weinheim Basel Cambridge New York (1989)
- MYLONAS TH, YOSHIDA K, SIEBERT G K: Apnoe-Schiene für Patienten mit Schlaf-Apnoe-Syndrom. *Zahnärztl Welt* 103: 432–434 (1994)
- PARTINEN M, PALOMÄKI H: Snoring and cerebral infarction. *Lancet* 2: 1325–1326 (1985)
- PETER J H, AMEND G, FAUST M, MEINZER K, PENZEL T, SCHNEIDER H, SCHULTZE B, WICHERT P: Schnarchen und Schlafapnoesyndrome. *Wiener Med Wschr* 11: 264–272 (1989)
- SULLIVAN C E, BERTON-JONES M, ISSA F G, EVES L: Reversal of obstructive sleep apnea by CPAP applied through the nares. *Lancet* 18: 862–865 (1981)
- THUMM J, SIEBERT G K, MYLONAS TH, YOSHIDA K, MEIER-EWERT K: Langzeitakzeptanz von Esmarch-Schiene bei Patienten mit obstruktiven Schlaf-Apnoe-Syndrom. *Zahnärztl Welt* 104: 458–462 (1995)
- WHITE D P: Central sleep apnea. *Med Clin North Am* 69: 1205–1219 (1985)
- YOSHIDA K: Prosthetic therapy for sleep apnea syndrome. *J Prosthet Dent* 72: 296–302 (1994a)
- YOSHIDA K: Kau- und Zungenmuskelaktivität während des Schlafens bei Patienten mit Schlafapnoesyndrom. In: Struppeler A. (Hrsg.): *Motodiagnostik-Mototherapie*, Universitätsverlag, Jena, 161–164 (1994b)
- YOSHIDA K, THUMM J, SIEBERT G K: Kau- und Zungenmuskelaktivität bei Schlafapnoikern und bei Schnarchern. *Dtsch Zahnärztl Z* 50: 387–389 (1995)
- YOSHIDA K, SIEBERT G K, BESSHO K, IIZUKA T: Difference of muscle activity between obstructive and central apnea. *J Dent Res* 75: 14 (1996)
- YOSHIDA K, THUMM J, SIEBERT G K: Über den Unterschied der Kau- und Zungenmuskelaktivität bei der obstruktiven und zentralen Schlafapnoe. *Dtsch Zahnärztl Z* 52: 257–260 (1997)
- YOSHIDA K: Effect of a prosthetic appliance for sleep apnea syndrome on masticatory and tongue muscle activity and sleep apnea. *J Prosthet Dent* (im Druck)