

Changes of bite force and dynamic functional occlusion analysis after occlusal stabilization splint therapy in sleep bruxism patients: a pilot study

Jaeyeon Kim¹, Yiseul Choi¹, Yool Bin Song¹, Wonse Park¹, Seong Taek Kim^{2*}

¹Department of Advanced General Dentistry, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Republic of Korea

²Department of Orofacial Pain and Oral Medicine, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Republic of Korea

Purpose: The aim of this study was to compare changes of bite force, occlusal contact area, and dynamic functional occlusion analysis after occlusal stabilization splint therapy during sleep for one month in a patient with bruxism. **Materials and Methods:** From October 2021 to July 2022, sleep bruxism of 30 patients who visited the Department of Oral Medicine at Yonsei University College of Dentistry Hospital were recruited. The participants were divided into two groups: using an occlusal stabilization splint during sleep (treatment; n = 15) and not using an occlusal stabilization splint (control; n = 15). Before using the occlusal stabilization splint and one month after, bite force, occlusal contact area and dynamic functional occlusion analysis (ratio of left/right bite forces, average bite forces, maximum bite forces, and maximum contact areas during lateral and anterior and posterior mandibular movements) were performed. **Results:** There was no difference in bite force and occlusal contact area between the treatment group using the occlusal stabilization splint and the control group not using the occlusal stabilization splint during sleep for one month. However, there were significant differences in the average bite force and maximum bite force in the lateral and anterior and posterior mandibular movements and the maximum contact areas in the anterior and posterior mandibular movements. **Conclusion:** The occlusal stabilization splint is helpful for sleep bruxism patients who lateral and anterior and posterior mandibular movements. In addition, further studies are needed a double-blind study with a large population. (*J Dent Rehabil Appl Sci* 2022;38(4):204-12)

Key words: sleep bruxism; occlusal stabilization splint; bite force; dynamic functional occlusion analysis

서론

이갈이는 이를 악물거나 가는 것처럼 하악을 고정하거나 밀어내는 저작근의 비자발적 위상성 또는 긴장성 수축 활동을 하는 것을 특징으로 한다.¹ 일주기 형태에 따라 수면이갈이와 각성이갈이 두 가지로 분류되는데, 2014년 미국수면의학회(American Academy of Sleep Medicine, AASM)에 따르면 수면이갈이의 진단 기준은

다음과 같다: 1) 수면 중 규칙적 또는 빈번한 이갈이 소리; 2) 수면 중 이갈이와 상당한 관련성이 있을 것으로 여겨지는 비정상적인 치아 마모; 3) 아침에 일시적 턱근육의 통증과 피로, 측두부 두통, 수면 중 이갈이와 상당한 관련성이 있을 것으로 여겨지는 기상 시 턱의 걸림.²

수면이갈이의 병인은 명확하지 않으며, 국소적, 전신적, 심리적 및 유전적 요인이 포함된다.^{3,4} 국소적 요인으로는 교합 간섭이 이갈이의 주요 원인으로 간주되었으

*Correspondence to: Seong Taek Kim

Department of Orofacial Pain and Oral Medicine, Yonsei University College of Dentistry, Yonsei-ro 50-1, Seodaemun-gu, Seoul, 03722, Republic of Korea
Tel: +82-2-2228-3110, Fax: +82-2-393-5673, E-mail: k8756050@yuhs.ac
Received: October 25, 2022/Last Revision: November 14, 2022/Accepted: November 14, 2022

Copyright© 2022 The Korean Academy of Stomatognathic Function and Occlusion.
© It is identical to Creative Commons Non-Commercial License.

며, 전신적 요인으로서는 불안, 스트레스와 같은 심리사회적 요인, 질병, 외상, 약물과 같은 병태생리학적 요인이 이갈이의 원인으로 간주되고 있다.^{4,6}

한편 심한 수면이갈이는 저작계의 인접 구조뿐만 아니라 측두하악 장애(Temporomandibular Disorder; TMD)의 징후와 증상을 유발할 수 있으며 과도한 치아 교모, 치경부 미세 파절, 치아 수복물의 파절, 치수염, 외상성 교합, 혀 및 협점막의 압흔, 측두하악 관절(Temporomandibular joint; TMJ) 및 저작근의 통증 또는 두통이 발생된다. 또한 강력한 표층 근육인 교근에서 저작근 비대를 유발할 수 있다.⁷

이갈이는 다음과 같은 다양한 치료 방법이 사용되어 왔다. 1) 교합안정장치(Stabilization Splint)와 같은 가역적 교합 요법; 2) 이완 기법, biofeedback 및 최면 요법과 같은 정서적 스트레스 요법; 3) 경피적 전기 신경 자극, 침술 및 도수 기법과 같은 물리 요법; 및 4) 비마약성 진통제, 코르티코스테로이드, 불안 완화제, 국소 마취제, 진정제, 근육 이완제 및 삼환계 항우울제(Tricyclic antidepressant)와 같은 약리학적 요법 등이 보고되고 있다.⁸

이중 교합안정장치는 이갈이의 가장 일반적인 치료 방법 중 하나이다.⁹ 교합안정장치는 이갈이 환자의 50% 이상에서 교근 활성을 감소시키는 것으로 보고되었으나,¹⁰⁻¹² 장기간 관찰 시 수면이갈이의 활동을 감소시키지 않았다는 보고도 있어^{13,14} 널리 사용됨에도 불구하고 교합안정장치의 효과와 적응증은 여전히 논란의 여지가 있다.

따라서 본 연구에서는 수면이갈이 환자에서 한달 간 수면 시 교합안정장치를 장착하였을 때 교합력과 교합 접촉 면적 및 동기능적교합분석(측방, 전후방 하악 운동 시 좌/우 힘의 균형, 평균 교합력, 최대 교합력, 최대 접촉 개수)의 변화량을 비교하고자 하였다.

연구 재료 및 방법

본 연구는 2021년 10월부터 2022년 7월까지 연세대학교 치과대학병원 구강내과 외래에 방문하여 수면 중 이갈이를 주소로 내원한 초진 환자 30명을 모집하였다. 각 연구대상자는 연구를 시작하기 전 사전 동의를 받았으며, 연세대학교 치과대학병원 연구심의위원회로부터 승인을 받아 진행되었다(IRB No. 02-2021-0068).

연구 대상자에 대한 선정 기준은 다음과 같다: 1) 이갈이로 인하여 기상 시 저작근 경직; 2) 연구 대상자의 동거인이 이갈이에 대한 증명. 제외 기준은 다음과 같다: 1)

이갈이 치료를 위해 splint, 보톡스 주사 요법 등의 기타 치료 이력; 2) 중추 신경계에 영향을 미치는 약물을 복용; 3) 2개 이상 구치 탈락(제3대구치 제외); 4) 심한 부정 교합(전방 개방 교합); 5) 교정치료 이력; 6) TMJ의 디스크 변위; 7) 관절염 또는 관절증의 징후 또는 증상; 8) 저작계에 영향을 미칠 수 있는 전신 질환; 9) TMJ 부위에 외상 이력.

이갈이 치료 방법 중 하나인 교합안정장치를 적용하기 위해 난수표를 사용하여 무작위로 교합안정장치를 수면 중 착용하는 실험군(treatment; n = 15)과 교합안정장치를 착용하지 않는 대조군(control; n = 15)으로 구성하였다. 교합안정장치는 개인 맞춤 제작하여 stabilization splint라고 불리는 상악의 모든 치아를 덮는 full-coverage hard acrylic appliance를 사용하였다. 교합안정장치의 두께는 후방 부분에서 약 1 mm로, 치아와의 안정적인 접촉 관계를 유지하기 위해 장치 delivery때 조정되었으며 실험군에 포함된 연구 대상자에게 한달 간 수면 중 착용하도록 요청하였다.

모든 연구 대상자는 교합력 검사와 동기능적교합분석을 진행하였으며, 초기 검사는 교합안정장치 장착 전 (Visit 1), 교합안정장치 장착 1개월 후(Visit 2)에 측정하여 교합안정장치 치료 후 교합력과 교합 접촉 면적 및 동기능적교합분석의 변화를 평가하였다. 교합안정장치를 착용하지 않는 대조군도 동일한 방법으로 교합력 검사와 교합 분석을 초기 검사와 1개월 후에 진행하였으며, 장치 착용 혹은 약물 치료 등은 이루어지지 않았다.

교합력 측정은 머리를 받쳐주지 않는 자연스러운 자세로 앉아 pressure-sensitive sheet (Dental Prescale, 50 H, type R, 97 μ m thick, GC, Tokyo, Japan)를 사용하여 상악과 하악 교합면에 놓고 대상자들에게 약 3초 동안 최대한 세게 물도록 요청하였다(Fig. 1). Sheet를 깨물었을 때 sheet에 함유된 마이크로 캡슐이 터지며 교합이 접촉된 부분이 감지되고, Occluser 709 software (Occluser 709, GC)를 통해 교합력(Newton)과 교합 접촉 면적(mm^2)을 측정하였다.

동기능적교합분석은 동일한 자세로 앉아 전치부 교합 분석이 가능한 ACCURA sensor (Dmetec Co. Ltd., Seoul, Korea)를 구강 내 삽입, 배치하고 습관적인 교두간 위치에 물린 후 정지 상태로 5초간, 측방 및 전후방 수평 운동을 요청하여 각각 5초간 측정하였으며 0.02초 간격으로 무선 ACCURA sensor와 와이파이가 연결되는 Digital Occlusion Analyser software (Dmetec Co. Ltd.)

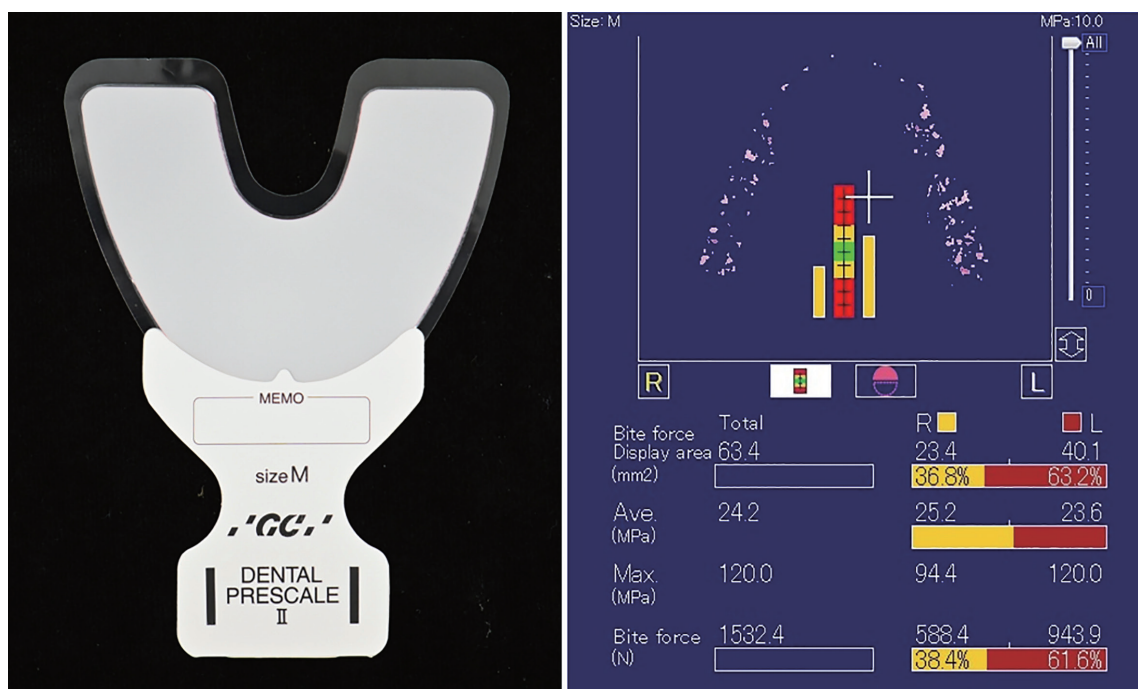


Fig. 1. Pressure-sensitive sheet (Dental Prescale, 50 H, type R, 97 µm thick, GC, Tokyo, Japan) and analyzing system.

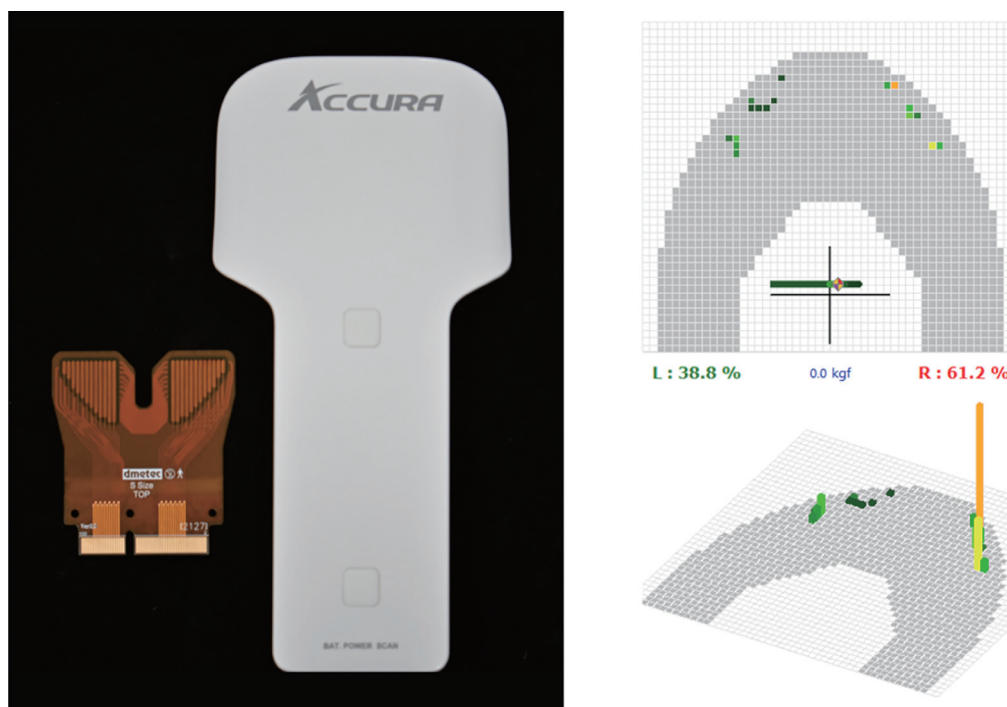


Fig. 2. ACCURA device and sensor (Dmetec Co. Ltd., Seoul, Korea) and Digital Occlusion Analyzer software.

를 통해 좌/우 힘의 균형(%), 평균 교합력(kgf), 최대 교합력(kgf), 최대 접촉 개수(n)를 분석하였다(Fig. 2).

본 연구에서는 연구 대상자의 성별, 연령, 키, 몸무게, 체질량 지수는 백분율과 평균 및 표준편차로 제시하였

다. 각 그룹 별 교합안정장치 착용 시간(pre-treatment, post-treatment)이 교합력, 교합 접촉 면적 및 동기능 적교합분석에 미치는 영향을 알아보기 위해 Wilcoxon signed rank test가 사용되었으며 그룹 간 교합력, 교합접

측면적 및 동기능적교합분석의 차이를 보기 위해 Mann-Whitney U test가 사용되었다. 비모수 통계 분석은 샘플 수의 제한으로 선택되었으며, $P < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의성이 있다고 판단하였고 SPSS Statistics 25.0 (SPSS Inc., Armonk, USA) 프로그램을 이용하였다.

결과

연구 대상자 중 남성은 13명(43.3%), 여성은 17명(56.7%)이었으며, 평균 연령은 34.37 ± 10.55 세였다. 연구 대상자의 키와 몸무게의 평균은 각각 167.46 ± 10.14 cm, 64.22 ± 13.05 kg으로 BMI는 22.82 ± 3.51 였다 (Table 1). 성별, 연령, 키, 몸무게 및 BMI에서 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($P > 0.05$).

대조군의 치료 전 교합력은 평균 1083.99 ± 612.96 Newton이었으며, 한달 후 1398.15 ± 82.98 Newton으

로 증가하였고, 실험군은 치료 전 평균 1199.86 ± 770.74 Newton 이었으며, splint 치료 한달 후 969.73 ± 476.74 Newton로 감소하는 양상을 보였으나 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$, Fig. 3A).

대조군의 치료 전 교합 접촉 면적은 평균 34.73 ± 18.33 mm²였으며, 한달 후 41.65 ± 22.62 mm²로 증가하였다. 실험군은 치료 전 평균 42.64 ± 23.64 mm²였으며, splint 치료 한달 후 36.56 ± 17.61 mm²로 감소하는 양상을 보였으나 마찬가지로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$, Fig. 3B).

정지 상태에서 대조군의 좌우 힘의 균형은 치료 전 좌측 평균 $28.31 \pm 23.38\%$, 우측 $59.2 \pm 31.4\%$ 였으며, 한달 후 좌측 평균 $55.09 \pm 24.63\%$, 우측 $34.38 \pm 26.59\%$ 로 좌측은 유의미하게 증가하였고, 우측은 유의미하게 감소하였다($P < 0.05$, Fig. 4A). 실험군은 치료 전 좌측 평균 $54.7 \pm 32.33\%$, 우측 $41.21 \pm 31.15\%$ 였으며,

Table 1. Demographics and clinical characteristics

Variables	Total (n = 30)	Control (n = 15)	Treatment (n = 15)	P
Sex				0.277
Male	13 (43.3)	8 (53.3)	5 (33.3)	
Female	17 (56.7)	7 (46.7)	10 (66.7)	
Age	34.37 ± 10.55	35.88 ± 13.81	35.6 ± 7.64	0.146
Height (cm)	167.46 ± 10.14	166.54 ± 8.30	168.55 ± 12.30	0.977
Weight (kg)	64.22 ± 13.05	66.15 ± 13.66	61.70 ± 12.46	0.368
BMI (kg/m ²)	22.82 ± 3.54	23.72 ± 3.93	21.66 ± 2.71	0.193

Values are n (%), mean \pm SD, as indicated.

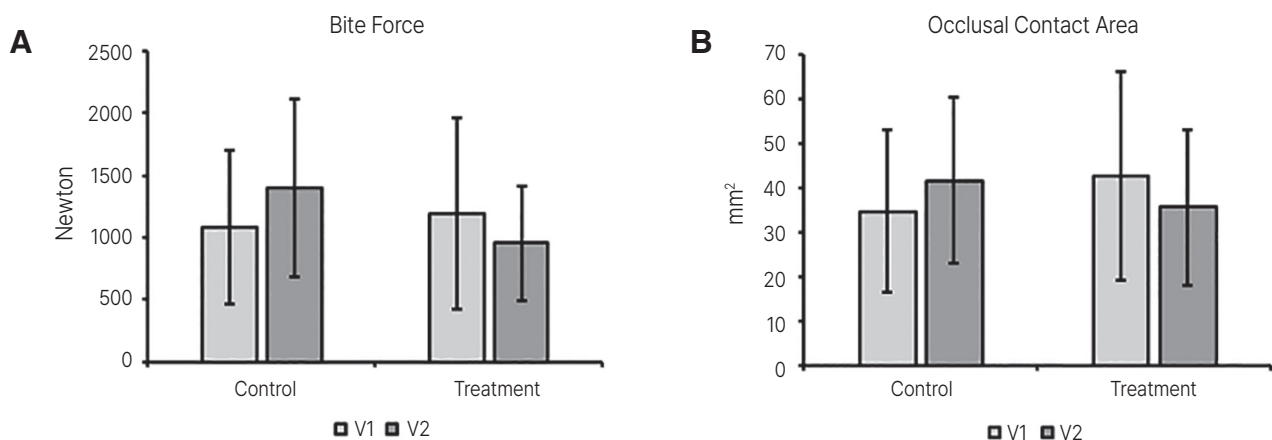


Fig. 3. Comparison of average bite force and contact area according to splint device use in patients with sleep bruxism. (A) Average bite force between the treatment group and the control group, (B) Average occlusal contact area between treatment group and control group.

splint 치료 한달 후 좌측 $56.42 \pm 35.13\%$, 우측 $35.88 \pm 36.62\%$ 로 splint 치료 후에 좌측의 균형이 늘어났으나 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$). 측방 및 전후방 운동에서 실험군은 치료 전과 splint 치료 후 좌우의 균형이 비슷해 지거나 줄어드는 양상을 보였지만 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$, Fig. 4B, C).

정지상태 시 평균 교합력, 최대 교합력과 최대 접촉 개수는 대조군에서 증가, 실험군에서 감소하는 양상을 보였으나 두 군 간 및 군 별 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$, Table 2). 측방 운동 시 평균 교합력과 최대 교합력이 대조군에서 증가, 실험군에서 감소하여 두 군 간 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$). 최대 접촉 개수는 실험군에서 감소하는 양상을 보였으나 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$). 전후방 운동에서도 평균 교합력과 최대 교합력이 대조군에서 증가, 실험군에서 감소하여 두 군 간 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$). 최대 접촉 개수도 대조군에서 증가, 실험군에서 감소하여 두 군 간에서 유의한 차이를 보였으며, 실험군 내에서도 유의하게 감소하였다($P < 0.05$).

고찰

최근 연구에서는 수면이갈이 환자에서 occlusal splint와 인지 행동 치료(Cognitive-behavioral treatment; CBT)의 효능을 비교하는 연구가 시도되었다. 대부분의 연구에서 두 치료 모두 수면이갈이 활성을 유의하게 감소시켰으나 CBT에 특정한 장기적 효과를 나타내지 못했으며, 임상적인 관점에서 CBT가 상대적으로 시간이 많이 소요되며 기존 occlusal splint에 비해 이점이 거의 없다고 보고하였다.^{15,16} 그러나 스트레스 감소가 수면 중 스트레스 유발 근육 활동에 영향을 미칠 수 있다고 보고되었다.¹⁷ 만성 TMD에 대한 통증 감소 측면에서 Turk는 occlusal splint가 단기적으로 큰 통증 감소를 초래하는 반면, biofeedback 요법과 스트레스 관리는 장기적으로 통증과 우울증을 더 크게 감소시킨다고 하였으며,¹⁸ Carlson은 행동 자기 조절 훈련이 치과 치료보다 조금 더 통증을 개선한다고 보고하였다.¹⁹

본 연구는 수면이갈이 환자의 교합력 및 동기능적교합 분석의 변화에 대한 수면 시 교합안정장치 치료의 효과를 측정하였다. 한달 간 수면 중 교합안정장치를 착용하는 실험군과 교합안정장치를 착용하지 않는 대조군에서 교합력과 교합 접촉 면적은 차이가 없었으나 측방 및 전

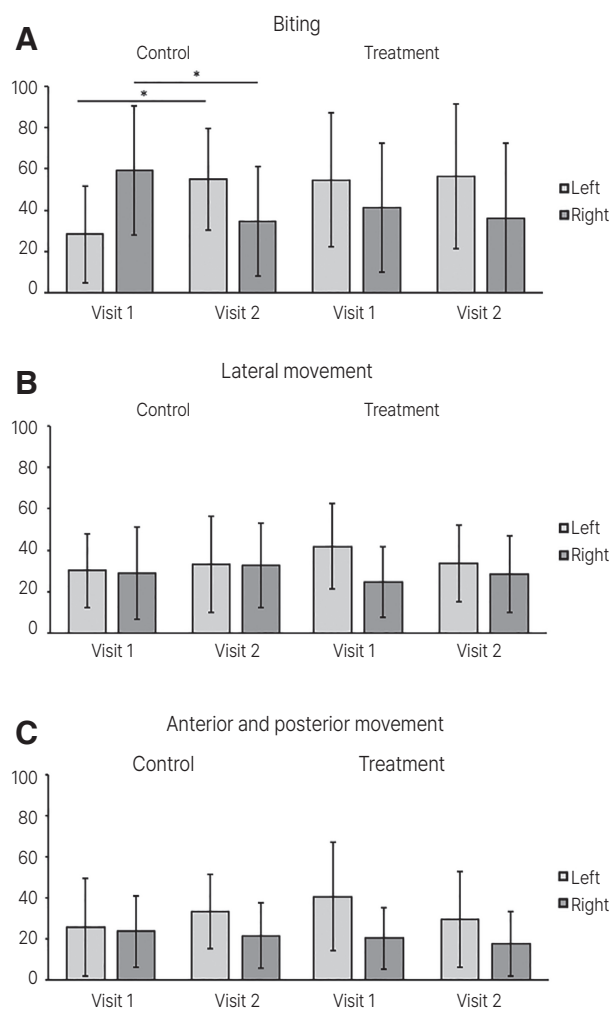


Fig. 4. Comparison of the ratio of left and right bite force during mandibular movement. (A) Ratio of left and right bite force when biting, (B) Ratio of left and right bite force when Lateral movement, (C) Ratio of left and right forces when Anterior and posterior movement.

후방 운동에서 평균 교합력과 최대 교합력, 전후방 운동에서 최대 접촉 개수가 유의한 차이가 있었음을 관찰하였다.

실험군에서 교합안정장치 착용 후 교합력과 교합 접촉 면적은 대조군과 비교했을 때 감소하는 양상을 보였으나 통계적으로 유의한 변화는 없었다. 교합안정장치 장착 전 실험군에서 측방 및 전후방 운동 시 대조군과 비교하여 좌/우측 비율의 차이가 감소하였으나 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이러한 결과는 6주 간의 stabilization splint와 palatal splint 모두에서 수면이

Table 2. Comparison of bite forces and contact area difference during mandibular movement

Variables			Pre-treatment Mean \pm SD	Post-treatment Mean \pm SD	differ	P^a	Z	P^d
Biting	Average bite force (kgf)	Treat.	14.61 \pm 13.58	9.30 \pm 8.35	-5.32 \pm 10.50	0.123	-1.817 ^c	0.069
		Cont.	11.03 \pm 11.80	11.56 \pm 7.78	0.53 \pm 10.58		-0.140 ^b	0.889
	maximum bite force (kgf)	Treat.	5.35 \pm 7.24	3.36 \pm 3.00	-1.99 \pm 7.18	0.252	-1.131 ^c	0.258
		Cont.	3.86 \pm 3.44	4.04 \pm 3.11	0.19 \pm 3.76		-0.534 ^b	0.594
	maximum contact area (n)	Treat.	10.13 \pm 6.21	7.67 \pm 5.45	-2.47 \pm 6.12	0.2234	-1.415 ^c	0.157
		Cont.	8.36 \pm 7.25	8.86 \pm 4.79	0.50 \pm 5.23		-0.252 ^b	0.801
Lateral movement	Average bite force (kgf)	Treat.	10.10 \pm 7.52	7.27 \pm 3.98	-2.83 \pm 5.70	0.006*	-1.790 ^b	0.073
		Cont.	13.24 \pm 24.53	17.70 \pm 26.71	4.46 \pm 6.94		-2.072 ^b	0.038*
	maximum bite force (kgf)	Treat.	6.59 \pm 4.28	4.80 \pm 2.58	-1.79 \pm 3.90	0.003*	-1.903 ^b	0.057
		Cont.	5.83 \pm 7.49	8.06 \pm 7.47	2.23 \pm 3.06		-2.292 ^b	0.022*
	maximum contact area (n)	Treat.	6.00 \pm 2.10	5.47 \pm 2.13	-0.53 \pm 1.85	0.217	-1.056 ^b	0.291
		Cont.	5.17 \pm 4.22	6.73 \pm 5.00	1.57 \pm 4.80		-0.987 ^b	0.324
Anterior and posterior movement	Average bite force (kgf)	Treat.	13.51 \pm 13.85	8.49 \pm 7.41	-5.02 \pm 12.08	0.002*	-1.960 ^b	0.05
		Cont.	7.06 \pm 5.34	26.37 \pm 36.15	12.26 \pm 31.41		-2.397 ^b	0.017*
	maximum bite force (kgf)	Treat.	6.19 \pm 6.47	3.95 \pm 3.19	-2.23 \pm 7.47	0.027*	-1.619 ^b	0.105
		Cont.	3.42 \pm 1.79	8.69 \pm 9.87	2.64 \pm 7.59		-1.245 ^b	0.213
	maximum contact area (n)	Treat.	8.07 \pm 5.56	5.93 \pm 4.27	-2.13 \pm 3.27	0.002*	-2.178 ^b	0.029*
		Cont.	5.85 \pm 4.41	8.46 \pm 5.90	1.82 \pm 2.36		-2.066 ^b	0.09

Treat. = treatment group (n = 15); Cont. = control group (n = 15).

^a Mann-Whitney U-test, ^b Based on negative ranks, ^c Based on positive ranks, ^d Wilcoxon signed-rank test.

갈이의 활성이 통계적으로 유의한 감소가 없었다는 최근 연구와 일치하였다.²⁰ 한달 간 실험군만 교합안정장치를 착용했음에도 불구하고 이러한 결과는 교합안정장치가 장기간의 수면이갈이를 감소시킬 만큼 충분히 강력하지 않을 수 있다는 점과 수면이갈이에 의해 유발되는 다양한 치아 마모, 통증 및 치주 질환과 같은 증상을 예방하는 장치라는 이해를 뒷받침한다.^{21,22}

상악 치열궁의 교합면을 덮는 교합안정장치의 치료 기전이 아직 완전히 밝혀지지 않았으나 장치 치료 후 측두근육 활동의 감소와 교근의 근활성도 균형을 개선시키는 것으로 보고되었다.^{23,24} Kurita은 stabilization splint의 사용이 하악거상근의 과잉 활동과 비대칭을 감소시키는 효과가 있으며 결과적으로 근육으로부터 안정되고 생리학적으로 최적의 교합력을 가져온다고 제안하였다.²⁵ 또한 Clark는 occlusal splint를 착용한 절반의 환자는 근전도(EMG)가 감소하였으나 나머지 절반의 환자에서는 EMG가 변화하지 않는 것으로 보고되었다.¹⁰

동기능적교합분석과 관련하여 한달 간 교합안정장치를 사용한 실험군에서 측방 운동 시 평균 교합력과 최대

교합력이 대조군과 비교했을 때 유의하게 감소한 차이를 보였으며, 전후방 운동 시 평균 교합력, 최대 교합력, 최대 접촉 개수도 대조군과 비교했을 때 유의하게 감소한 것을 관찰하였다. 이는 교합안정장치가 정지 상태에서 서보다 측방, 전후방 운동 시 힘의 크기와 접촉 면적을 감소시킨다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서 동기능적교합분석의 측정은 깨어있는 상태에서 측정된 자발적 이갈이로 장기간 plane occlusal surface splint를 착용한 환자에게 깨어있는 상태에서 측정된 교근과 측두근육의 EMG 활성이 유의하게 감소한 것을 알 수 있었으나²⁶ 약 6주간 수면 중 측정된 교근의 EMG 활성은 유의한 변화가 없었던 것으로 보아²⁷ 이러한 결과는 수면 시 하악 활동을 측정하는 객관적인 방법과 교합안정장치의 착용 기간 또는 효능에 대한 임상연구가 부족한 것을 감안하여 추가적인 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서는 교합력 및 하악 운동의 변화를 측정하기 위해 새로운 진단 장치인 ACCURA 시스템과 Dental Prescale을 사용하였다. 교합 분석에 사용되는 Photocclusion system은 교합 검사를 위해 다소 단단한 재료를

사용하기 때문에 교합력을 정확하게 측정하기 어렵다.²⁸ T-Scan (Tekscan, Boston, MA, USA)의 센서는 두껍고 유연하지 않아 교합 운동 시 정성적 분석에 문제가 발생할 수 있다.²⁹ 따라서 T-Scan 시스템 센서(0.1 mm)의 두께와 유사하나 더 유연하고 교합 접촉 시기에 따라 동적으로 평가 분석이 가능한 ACCURA 센서와 Dental Prescale 센서(0.098 mm)를 사용하였다.

본 연구의 제한점은 pilot study로 진행되어 연구 대상자의 수가 적다는 것이다. 저작 기능은 개인차가 있어 정량적으로 유의미한 차이를 보이기 어렵기 때문에 일반화의 한계가 있다는 점이다. 또한 수면이갈이의 경우 수면 시간 동안 이갈이의 활동을 기록하는데 어려움이 있어 이갈이 환자는 설문지와 임상 소견을 기반으로 선택되어 정확한 이갈이 진단을 위해서는 EMG 검사 또는 수면다원 검사를 이용하여 심층적인 연구를 진행하는 것이 필요할 것으로 사료된다. 또한 본 연구의 결과를 바탕으로 추가적인 장기관찰 연구가 필요할 것으로 보인다.

결론

본 연구에서는 수면이갈이 환자가 한달 간 교합안정장치를 착용하였을 때 교합력과 교합 접촉 면적, 좌/우측 힘의 비율의 차이가 감소하는 양상을 보였으나 유의한 차이를 나타내지 않았다. 그러나 측방 운동 및 전후방 운동 시 평균 교합력과 최대 교합력, 전후방 운동에서 최대 접촉 개수가 대조군과 비교했을 때 유의하게 감소하여 교합안정장치가 측방, 전후방 운동을 하는 이갈이 환자에게 도움이 될 것으로 사료되며, 향후 추가적으로 대단위 집단을 대상으로 하는 이중 맹검연구가 필요할 것으로 사료된다.

Acknowledgements

This work was supported by the Korea Medical Device Development Fund grant funded by the Korea government (the Ministry of Science and ICT, the Ministry of Trade, Industry and Energy, the Ministry of Health & Welfare, the Ministry of Food and Drug Safety) (Project Number: 1711138194, KMDF_PR_20200901_0109- 01).

ORCID

Jaeyeon Kim <https://orcid.org/0000-0002-0603-619X>

Yiseul Choi <https://orcid.org/0000-0001-6283-9686>

Yool Bin Song <https://orcid.org/0000-0002-8655-1633>

Wonse Park <https://orcid.org/0000-0002-2081-1156>

Seong Taek Kim <https://orcid.org/0000-0001-9506-5103>

References

1. de Baat C, Verhoeff M, Ahlberg J, Manfredini D, Winocur E, Zweers P, Rozema F, Vissink A, Lobbezoo F. Medications and addictive substances potentially inducing or attenuating sleep bruxism and/or awake bruxism. *J Oral Rehabil* 2021;48:343-54.
2. Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest* 2014;146:1387-94.
3. Attanasio R. Nocturnal bruxism and its clinical management. *Dent Clin North Am* 1991;35:245-52.
4. Lobbezoo F, Van Der Zaag J, Naeije M. Bruxism: its multiple causes and its effects on dental implants - an updated review. *J Oral Rehabil* 2006;33:293-300.
5. Bader G, Lavigne G. Sleep bruxism; an overview of an oromandibular sleep movement disorder. *REVIEW ARTICLE. Sleep Med Rev* 2000;4:27-43.
6. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil* 2008;35:476-94.
7. Amemori Y. Influence of bruxism during sleep on stomatognathic system. *Kokubyo Gakkai Zasshi* 1999;66:76-87.
8. Sharav Y, Singer E, Schmidt E, Dionne RA, Dubner R. The analgesic effect of amitriptyline on chronic facial pain. *Pain* 1987;31:199-209.
9. Ramfjord SP, Ash MM. Reflections on the Michigan occlusal splint. *J Oral Rehabil* 1994;21:491-500.
10. Clark GT, Beemsterboer PL, Solberg WK, Rugh JD. Nocturnal electromyographic evaluation of myofascial pain dysfunction in patients undergoing occlusal splint therapy. *J Am Dent Assoc* 1979;99:607-11.

11. Pierce CJ, Gale EN. A comparison of different treatments for nocturnal bruxism. *J Dent Res* 1988; 67:597-601.
12. Dubé C, Rompré PH, Manzini C, Guitard F, de Grandmont P, Lavigne GJ. Quantitative polygraphic controlled study on efficacy and safety of oral splint devices in tooth-grinding subjects. *J Dent Res* 2004;83:398-403.
13. Holmgren K, Sheikholeslam A, Riise C. Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1993;69:293-7.
14. Yap AU. Effects of stabilization appliances on nocturnal parafunctional activities in patients with and without signs of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 1998;25:64-8.
15. Ommerborn MA, Schneider C, Giraki M, Schäfer R, Handschel J, Franz M, Raab WHM. Effects of an occlusal splint compared with cognitive-behavioral treatment on sleep bruxism activity. *Eur J Oral Sci* 2007;115:7-14.
16. Mora MCS, Weber D, Neff A, Rief W. Biofeedback-based cognitive-behavioral treatment compared with occlusal splint for temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. *Clin J Pain* 2013;29:1057-65.
17. Casas JM, Beemsterboer P, Clark GT. A comparison of stress-reduction behavioral counseling and contingent nocturnal EMG feedback for the treatment of bruxism. *Behav Res Ther* 1982;20:9-15.
18. Turk DC, Zaki HS, Rudy TE. Effects of intraoral appliance and biofeedback/stress management alone and in combination in treating pain and depression in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 1993;70:158-64.
19. Carlson CR, Bertrand PM, Ehrlich AD, Maxwell AW, Burton RG. Physical self-regulation training for the management of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2001;15:47-55.
20. van der Zaag J, Lobbezoo F, Wicks DJ, Visscher CM, Hamburger HL, Naeije M. Controlled assessment of the efficacy of occlusal stabilization splints on sleep bruxism. *J Orofac Pain* 2005;19:151-8.
21. Dao TT, Lavigne GJ. Oral splints: the crutches for temporomandibular disorders and bruxism? *Crit Rev Oral Biol Med* 1998;9:345-61.
22. Sheikholeslam A, Holmgren K, Riise C. A clinical and electromyographic study of the long-term effects of an occlusal splint on the temporal and masseter muscles in patients with functional disorders and nocturnal bruxism. *J Oral Rehabil* 1986;13:137-45.
23. Lobbezoo F, van der Glas HW, van Kampen FM, Bosman F. The effect of an occlusal stabilization splint and the mode of visual feedback on the activity balance between jaw-elevator muscles during isometric contraction. *J Dent Res* 1993;72:876-82.
24. Visser A, Naeije M, Hansson TL. The temporal/masseter co-contraction: an electromyographic and clinical evaluation of short-term stabilization splint therapy in myogenous CMD patients. *J Oral Rehabil* 1995;22:387-9.
25. Kurita H, Ikeda K, Kurashina K. Evaluation of the effect of a stabilization splint on occlusal force in patients with masticatory muscle disorders. *J Oral Rehabil* 2000;27:79-82.
26. Landulpho AB, e Silva WA, e Silva FA, Vitti M. The effect of the occlusal splints on the treatment of temporomandibular disorders - a computerized electromyographic study of masseter and anterior temporalis muscles. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2002;42:187-91.
27. Harada T, Ichiki R, Tsukiyama Y, Koyano K. The effect of oral splint devices on sleep bruxism: a 6-week observation with an ambulatory electromyographic recording device. *J Oral Rehabil* 2006; 33:482-8.
28. Suzuki T, Kumagai H, Watanabe T, Uchida T, Nagao M. Evaluation of complete denture occlusal contacts using pressure-sensitive sheets. *Int J Prosthodont* 1997;10:386-91.
29. Maness WL, Benjamin M, Podoloff R, Bobick A, Golden RF. Computerized occlusal analysis: a new technology. *Quintessence Int* 1987;18:287-92.

수면이갈이 환자에서 교합안정장치 사용 후 교합력 및 동기능적교합분석: 예비 연구

김재연¹ 연구원, 최이슬¹ 박사 후 연구원, 송율빈¹ 연구원, 박원서¹ 교수, 김성택^{2*} 교수

¹연세대학교 치과대학 통합치의학과

²연세대학교 치과대학 구강내과

목적: 수면이갈이 환자에서 한달 간 수면 시 교합안정장치를 장착하였을 때 교합력과 교합 접촉 면적 및 동기능적교합분석의 변화량을 비교하고자 하였다.

연구 재료 및 방법: 2021년 10월부터 2022년 7월까지 연세대학교 치과대학병원 구강내과 외래에 방문한 수면이갈이 환자 30명 중 교합안정장치를 수면 중 착용하는 실험군(treatment; n = 15)과 교합안정장치를 착용하지 않는 대조군(control; n = 15)으로 구성하였다. 교합안정장치 장착 전, 장착 1개월 후에 교합력 검사와 동기능적교합분석(측방, 전후방 하악 운동 시 좌/우 힘의 균형, 평균 교합력, 최대 교합력, 최대 접촉 개수)을 진행하였다.

결과: 한달 간 수면 중 교합안정장치를 착용하는 실험군과 교합안정장치를 착용하지 않는 대조군에서 교합력과 교합 접촉 면적은 차이가 없었으나 측방 및 전후방 운동에서 평균 교합력과 최대 교합력, 전후방 운동에서 최대 접촉 개수가 유의한 차이가 있었음을 관찰하였다.

결론: 교합안정장치가 측방, 전후방 운동을 하는 이갈이 환자에게 도움이 될 것으로 사료되며, 향후 추가적으로 대단위 집단을 대상으로 하는 이중 맹검연구가 필요할 것으로 사료된다.

(구강회복응용과학지 2022;38(4):204-12)

주요어: 수면이갈이; 교합안정장치; 교합력; 동기능적교합분석

*교신저자: 김성택

(03722) 서울특별시 서대문구 연세로 50-1 연세대학교 치과대학 구강내과

Tel: 02-2228-3110 | Fax: 02-393-5673 | E-mail: k8756050@yuhs.ac

접수일: 2022년 10월 25일 | 수정일: 2022년 11월 14일 | 채택일: 2022년 11월 14일