

교합안정장치 사용후 교합력 및 교합접촉의 변화양상에 관한 연구

박형수¹⁾ · 김광원²⁾ · 윤영주³⁾

본 연구는 조선대학교 치과대학 부속치과병원 교정과에 내원한 환자 중 악태모형을 제작하고 CPI (condylar position indicator) 에 의한 하악과두의 위치를 평가하여 중심위-중심교합 편위양이 전후방 및 수직적으로 1.0 mm 이내, 측방으로 0.3 mm 이내인 정상 범주를 벗어나는 성인 여자 환자 16명을 대상으로 교합안정장치를 3개월간 장착하고, 이들을 장착 기간에 따라 장착 직전, 장착 1개월 후, 장착 2개월 후, 장착 3개월 후로 분류하여 교합안정장치의 장착에 따른 교합력과 교합접촉점 수의 변화 여부를 평가하기 위해 T-scan system을 이용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 교합력의 변화는 교합안정장치 장착 직전에서 장착 1개월 후 사이에 유의성 있게 감소되었다 ($P < 0.05$).
2. 교합력의 변화는 교합안정장치 장착 1개월 후부터 장착 3개월 후까지는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$).
3. 전치부 교합접촉점 수의 변화는 장착기간에 관계없이 유의성있는 차이가 없었다 ($P > 0.05$).
4. 구치부 교합접촉점 수의 변화는 교합안정장치 장착 직전에서 장착 1개월 후 사이에 유의성 있게 감소되었다 ($P < 0.05$).
5. 구치부 교합접촉점 수의 변화는 교합안정장치 장착 1개월 후부터 장착 3개월 후까지는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$).
6. 교합접촉점 수의 변화는 전치부에서 보다는 구치부에서 절대적으로 영향을 미쳤다.

이상을 종합해볼 때, 교합안정장치는 장착 1개월 후면 어느정도 중심위로의 하악골 안정을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

주요단어 : 교합안정장치, T-scan system, 교합력, 교합접촉

서 론

교합의 기능적, 안정적인 면에서 중요한 역할을 수행하는 악관절과 근신경계가 완전한 조화를 이루어서 기능수행시 근신경계의 효율성을 극대화할 수 있도록 하악골 기능운동의 시작과 끝이 중심위에서 이루어지게 하며, 이러한 악간 관계가 교정치료후에도

지속적으로 유지될 수 있도록 하는 방법론의 한가지로 Roth,¹⁻³⁾ Williamson 등,⁴⁻⁹⁾ Slavicek¹⁰⁻¹²⁾ 등은 능동적인 교정치료를 시행하기 전에 일정기간 교합안정장치를 사용하여 기능교합 개념을 교정학적으로 응용함으로써 정적인 교합 상태는 물론 다양한 기능을 수행하는 동적인 교합 상태에서 부정교합 환자를 진단하고, 치료목표도 이에 맞게 설정되어야 한다고 주장해 오고 있다.

그러나 윤 등¹³⁾은 교합안정장치가 부정교합의 실체를 평가하는데 유용한 것은 사실이지만 이로 인해 교합안정장치 사용 후 상하악의 악간 관계가 본래의 부

¹⁾ 조선대학교 대학원 치의학과, 치의학석사

²⁾ 조선대학교 치과대학 교정학교실, 교수

³⁾ 조선대학교 치과대학 교정학교실, 조교수

정교합을 더욱 심화시키는 방향으로 변화될 수 있고 그 정도가 심해서 악교정술을 요하는 경우도 있을 수 있으므로 교합안정장치를 장착하기 전에 정확한 진단 및 치료계획을 수립하여야 하며 환자와 보호자에게 교합안정장치의 장착에 따른 가능한 안모변화에 대해서 반드시 동의를 구해야 된다고 주장하였다. 이를 통해서 볼 때 교합안정장치의 장착에 의해 나타나는 두개악안면 부위의 변화를 정확하게 평가하는 것은 교정치료의 성패를 좌우하는 중요한 과정중의 하나라고 할 수 있다.

교합 안정 장치는 Clark,¹⁴⁻¹⁵⁾ McNeil,¹⁶⁾ Williamson 등,⁴⁾ Slavicek¹¹⁾ 등에 의하여 다양하게 분류되어 왔으며, 이의 장착에 의해 야기되는 하악골 위치 변화의 평가는 주로 입체 촬영술,¹⁷⁾ 단층 촬영술,¹⁸⁾ 경두개 촬영술,¹⁹⁻²⁴⁾ 두부방사선 계측 촬영술^{5,25-28)} 등의 방사선 사진과 교합접촉점과 교합력을 이용하는 방법으로 대별할 수 있는데, 지금까지는 두부방사선사진을 이용한 계측방법이 주로 이용되어져 왔다.

한편 교합접촉점과 교합력을 분석하는 방법²⁹⁾은 정량 및 정성적 방법으로 대별할 수 있으며 교합 접촉점의 위치, 갯수, 형태를 파악하기 위한 정성분석법에는 inked marking medium, wax strip, 솟, carbon black oil, impression material, wax registration strip, pressure-sensitive device 등이 이용되어 왔다. 이 중 폐구합에 따라 접촉점의 위치를 알 수 있는 inked marking medium은 사용하는 재료의 성질 및 두께, 잉크의 성분에 따라 편차가 크며 치아면의 습기, 조도 (roughness) 에 따라 false positive 또는 negative가 되기 쉬어 술자의 주관이 많이 관계될 수 있으므로 추천할 수 있는 좋은 방법은 아니다³⁰⁾ 라고 하였다.

indelible pencil로 천공 부위를 표시하여 평가하는 wax strip법은 wax를 물어 천공시키는 과정에서 변형이 야기될 수 있기 때문에 정확한 비교가 곤란하다고 하였고, shimstock은 접촉여부는 알 수 있으나 접촉력의 크기는 알 수 없는 단점이 있다³⁰⁾ 라고 하였다.

교합접촉점의 정량평가는 구내채득재료를 사용하는 방법과 photoocclusion을 이용하는 방법으로 대별할 수 있는데, photoocclusion은 photo-elastic wafer를 교합함에 따라 변형되는 wafer의 복굴절을 이용하여 교합접촉력의 정도를 비교할 수 있는 방법이지만 wafer의 두께, 강도 등으로 인해 피검자의 폐구로 인한 이상을 초래하여 정교한 접촉점의 정보를 얻을 수

없고,³¹⁾ 구내채득재료를 이용하는 방법은 재료의 천공 정도를 방사선 사진 밀도,³²⁻³³⁾ 빛 투과,³⁴⁻³⁵⁾ 공기투과의 정도를 이용해서 비교 평가하는 방법이지만 천공의 크기, 부위 등에 변화가 매우 클 수 있으므로 정확한 교합접촉점의 정량평가 방법으로는 부적절하다고 하였다.

교합접촉점과 교합력을 분석하는데 이용되어 왔던 이들 방법의 단점을 보완할 수 있는 T-scan system이 Maness 등³⁶⁾에 의해 개발된 이래 이에 대한 많은 연구³⁶⁻³⁸⁾가 진행되었다.

T-scan system은 time moment와 force moment를 이용하여 교합평면상에서 교합접촉점과 교합력의 전후, 좌우를 비교함으로써 교합의 정량적, 정성적 분석이 가능하다. 교합 접촉의 분석을 통해서 치아가 접촉하는 순서와 시간을 결정할 수 있고, comparable force의 정도를 결정 할 수 있다. 물론 중심위와 중심교합에서의 교합접촉점과 교합력도 비교분석 할 수 있다.

따라서 본 연구는 교합 접촉의 관점에서 정량 및 정성적으로 분석이 가능한 T-scan system (Tekscan In. Boston, USA) 을 이용하여 교합안정장치의 장착에 따른 교합력과 교합접촉점 수의 변화를 규명하여 교합안정장치가 교합에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 시행하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

조선대학교 치과대학 부속치과병원 교정과에 내원한 환자 중 악태모형을 제작하고 CPI (condylar position indicator) 에 의한 하악 과두의 위치를 평가하여 중심위-중심교합 편위양이 전후방 및 수직적으로 1.0 mm 이내, 측방으로 0.3 mm 이내인 정상 범주^{1,8-9,12)}를 벗어나는 성인 여자 환자 16명을 대상으로 교합안정장치를 3개월간 장착하고 이들을 장착 기간에 따라 장착 직전(A), 장착 1개월 후(B), 장착 2개월 후(C), 장착 3개월 후(D)의 군으로 분류하였다.

2. 연구 방법

(1) 교합안정장치의 제작 및 장착

1) 중심위와 중심교합의 교합기록

중심위는 Dyer³⁹⁻⁴⁰⁾의 'muscular seated power

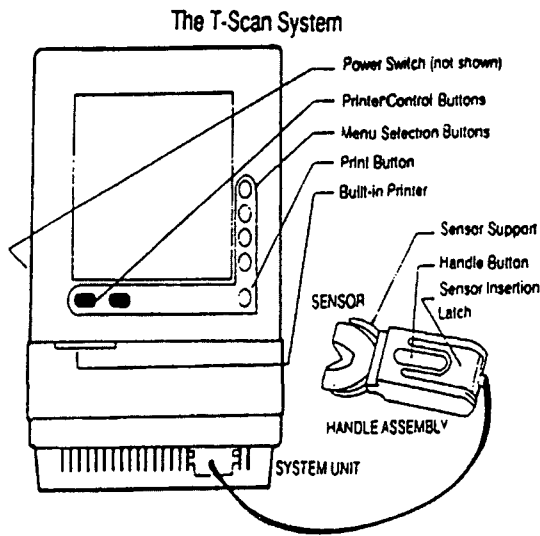


Fig. 1. T-Scan system assembly

T-Scan FORCE SNAPSHOT SELECTION

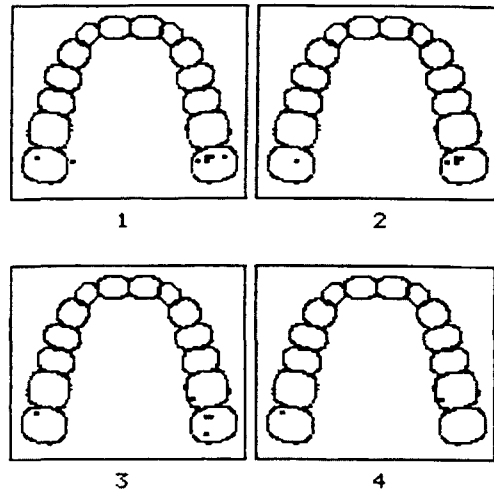


Fig. 2. The T-Scan force snapshot selection screen which shows four closures for occlusal pattern comparison

centric'의 개념을 적용했고, 교합기록 방법은 Roth²⁾의 '3 finger tripodding method'를 사용하여 환자의 머리를 45°로 위치시키고 오른손 엄지손가락은 턱 부위를 고정하고 검지와 중지는 양쪽의 하악골 하연을 고정한 후, 턱은 하방으로 유도하고 하악골 하연은 상방으로 유도하여 하악과두가 관절와 내에서 전상방에 위치되도록 하였다. 교합기록의 재료는 blue bite registration wax (Delar co.)를 사용하여 전치부용은 4-5장 두께로 상악 견치간 폭경에 맞추어 제작한 후 구치부의 초기 접촉점으로부터 2-3 mm의 공간이 유지되도록 채득하였고, 구치부용은 주위조직에 의해 변형되지 않도록 상악 제2소구치와 제1대구치의 협측에 맞도록 제작한 후 채득하였다.

중심교합은 환자가 가장 편안한 상태로 dead-soft pink bite registration wax (10X wax, Myoco Industries Inc., Philadelphia, Penn.)를 사용하여 상하악 치아들을 접촉시킨 상태에서 기록하였다.

2) 교합기 부착

상,하악궁을 rim-rock tray (superior co.)와 알지네이트 인상재 (ESPE Co.)로 인상채득한 후, velmix stone (Kerr Co.)을 부어 경석고 모형을 제작하였다. 상악모형은 estimated face bow (Panadent co.)를 이용하여 파나덴트 교합기 (PSL type, Panadent Co., Grand Terrace, California)에 부착하였고, 중심위 교합기록을 이용하여 하악모형을 부착하였다. 부착재료

는 오차를 줄이기 위해 snow white impression plaster (Kerr Manufacturing Co., Romulus, MI)를 사용하였다.

3) 교합안정장치의 제작 및 장착

Roth²⁾의 제작방법에 따른 전악피개형 상악장치로서 즉시중합형 교정용 합성수지로 교합기상에서 간접법으로 제작하였다. 교합안정장치의 교합방법은 상호보호교합에 의거하여 구강내 장착 후 교합지와 두께 .0005"의 shim stock (GHM Co.)을 이용하여 교합조정을 시행하였고, 3개월간 장착하였다. 교합안정장치의 장착은 식사시와 이닦는 시간을 제외하고는 하루종일 장착하도록 하였다.

(2) T-scan을 이용한 교합력 및 교합 접촉점의 분석

교합력과 교합접촉점의 분석을 위해 T-scan system을 이용하였다 (Fig. 1-2). 이 장치는 본체와 handle assembly로 구성되며 사용한 감압지는 통상적인 감압지 보다 약 4배가량 감도가 높은 붉은색 감압지를 사용하였다. 감압지를 support내에 장착시킨 후 피검자의 구강내에 위치시켜 sensor support의 Pointer를 상악중절치 사이의 접촉점에 위치시켜 구강내에서 각 폐구시마다 감압지가 항상 제위치에 있도록 하였다.

Table 1. Measurement values of the amount of bite force and the number of occlusal contacts

Variables (n=16)	BITE FORCE			OCCLUSAL CONTACTS					
	(each per side, n)			Anterior			Posterior		
	X	SD	Sig.	S	SD	Sig.	X	SD	Sig.
A	34.5	5.4		0.3	0.6		14.3	3.8	
B	12.0	1.8	*	0.2	0.6	-	5.5	1.6	*
C	12.2	3.4		0.1	0.3		5.6	2.3	
D	7.3	3.4		0.1	0.2		4.7	2.4	

A : just before stabilization splint, B : 1 month after stabilization splint, C : 2 months after stabilization splint, D : 3 months after stabilization splint, * : P<0.05 between A&B, A&C, and A&D, - : not significant between A&B, A&C, and A&D

교합안정장치 장착 직전, 장착 1개월 후, 장착 2개월 후, 장착 3개월 후의 교합력 및 교합접촉점 수의 변화를 인지하기 위해 피검자에게 폐구를 유도시켜 측정하였다.

T-scan system의 고유 mode인 time mode, force mode 각각에서 감압지를 피검자의 구강내에 위치시킨 후 폐구를 유도하여 교합양상을 video monitor상에서 평가하였고, 이를 수차례 반복하여 피검자로 하여금 유사한 양상으로 재현시킬 수 있도록 훈련시킨 후 time mode와 force mode를 이용하여 각각 4회의 교합접촉점과 교합력을 기록하였다.

(3) 통계분석

교합안정장치의 정착에 따른 교합력과 교합접촉점 수의 변화 여부를 측정하기 위해 각 군마다 T-scan system을 이용하여 교합력과 교합접촉점의 수를 측정하였고, 얻어진 측정치들에 대한 각 군간의 차이를 통계프로그램인 SPSS/PC*를 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하였으며 일원변량분석 (oneway ANOVA) 과 Turkey 방법에 의해 5%의 유의수준에서 사후 점검을 시행하여 통계학적인 유의성 여부를 검증하였다.

연구성적

1. 교합력과 교합접촉점수

교합안정장치 장착 직전, 장착 1개월 후, 장착 2개월 후, 장착 3개월 후의 교합력 및 교합접촉점 수의 변화는 Table 1과 같다.

교합력의 변화는 교합안정장치 장착 직전, 1개월후,

2개월후, 3개월후 각각 34.5, 12.0, 12.2, 7.3으로 교합안정장치 장착 1개월 후 최대의 감소를 보였다.

전치부의 교합접촉점 수는 교합안정장치 장착 직전, 1개월후, 2개월후, 3개월후 각각 0.3, 0.2, 0.1, 0.1로서 장착 기간에 따라 큰 차이를 보이지 않은 반면, 구치부의 교합접촉점 수는 교합안정장치 장착 직전, 1개월후, 2개월후, 3개월후 각각 14.3, 5.5, 5.6, 4.7로서 교합안정장치 장착 1개월 후 최대의 감소를 보였다.

2. 각 군간 교합력과 교합접촉점 수의 비교

교합안정장치 장착 직전, 장착 1개월 후, 장착 2개월 후, 장착 3개월 후의 교합력 및 교합접촉점수간의 변화는 Table 1과 같다.

교합력은 교합안정장치 장착 직전과 장착 1개월 후 사이에 유의성 있게 감소하였으나 (P<0.05), 장착 1개월 후부터 3개월 후 사이에는 통계적인 유의성이 없었다 (P>0.05).

전치부의 교합접촉점수는 교합안정장치 장착 기간에 관계없이 통계적인 유의성이 없었다 (P>0.05).

구치부의 교합접촉점수는 교합안정장치 장착 직전과 장착 1개월 후 사이에 유의성 있게 감소하였으나 (P<0.05), 장착 1개월 후부터 3개월 후 사이에는 통계적인 유의성이 없었다 (P>0.05).

총괄 및 고안

교합력이란 상하악 치아간 또는 치아 사이에 존재하는 물질을 매개로하여 나타나는 저작근의 수축에 의한 장력⁴¹⁾으로서 근전도검사와 더불어 저작근의 상태를 평가하는데 널리 이용되어 왔으며 저작근의 강

도를 직접 측정할 수 있는 기준이 될 수 있는데, 이런 관점에서 교합력과 등척성 수축시의 저작근 활성화도와의 관계에 대해 다양하게 연구되어왔다.

Kawazoe 등⁴²⁾은 교합력과 근활성간의 상관관계를 나타내는 근전위/장력 곡선상의 기울기를 측정, 분석하여 근활성 상태를 평가하였고, 이 곡선의 기울기에 의해 근육을 구성하고 있는 근섬유가 발휘할 수 있는 힘의 효율을 평가하였다. 또한 Hagberg 등⁴³⁻⁴⁴⁾은 교합력에 대한 근전도의 기울기 양상이 근육 수축력의 정도에 따라 달라질 수 있다고 하였는데, 교근의 경우 최대수축력의 60~100% 범위에서 더욱 급한 양상을 나타냈고, 0~40% 범위에서는 상대적으로 완만한 기울기를 보였다고 하였다.

한편 Helkimo⁴⁵⁾와 O' Rourke⁴⁶⁾ 등은 자연치열의 최대 교합력에 있어서 대개 구치부 교합력이 전치부보다 크다고 보고하였는데, 본 연구의 결과도 이들의 보고와 일치하였다. 이는 자연치열의 교합력이 치조골의 치근 면적에 비례할 뿐 아니라 구강악계가 지렛대 역할을 하는 악관절에 가까울수록 강한 힘을 발휘하는 3급 지렛대이기 때문인 것으로 생각된다.

이런 교합력은 저작근의 등척성 수축력과 치아지지조직의 저항능력에 의해 결정되는데, 이는 근육의 강도는 물론 통각역치, 치아 및 치주질환, 측정기구⁴⁵⁻⁴⁷⁾에 따라 달라지며 정신적인 요소도 영향을 미쳐 통증이나 부상에 대한 우려, 공포 등에 의해서도 좌우될 수 있다. 지금까지 보고된 교합력치는 측정장치, 측정대상자의 조건들이 평준화 될 수 없었기 때문에 연구자마다 연구결과가 상이하게 나타났는데 이러한 점을 보완하고 보다 객관적인 평가를 위해 본 연구에서는 T-Scan System을 사용하였다.

이 장치는 Maness 등³⁶⁾에 의해 개발되었고 정보수집과 처리에 있어서 컴퓨터 분석 기능을 내장하고 있으며, 교합접촉을 여러각도에서 관찰 할 수 있는 다양한 측정기능도 갖추고 있는데 접촉점의 수와 악궁내의 분포, 시간경과에 따른 접촉점의 수 및 접촉강도의 변화하는 양상, 접촉시 가해지는 힘에 대한 5단계별 측정 및 이들에 대한 3차원적 분석 등이 가능하다. 따라서 비교적 정확하고 상세한 관찰이 가능한 반면, 교합접촉을 인지, 전달하는 교합감지지는 앞, 뒤로 폴리 에스터 필름에 덮혀 있어 두께(60 mm 이하)가 Shim Slock Paper(12 mm)와 같이 개량된 교합지보다 두꺼우며, 또 그 면이 매끄러워 어느정도의 교합력이 가해져야만 교합접촉을 인지하고 기록할 수 있으므로 중심위에서 중심 교합위로의 미끌어짐이나 미세한 측

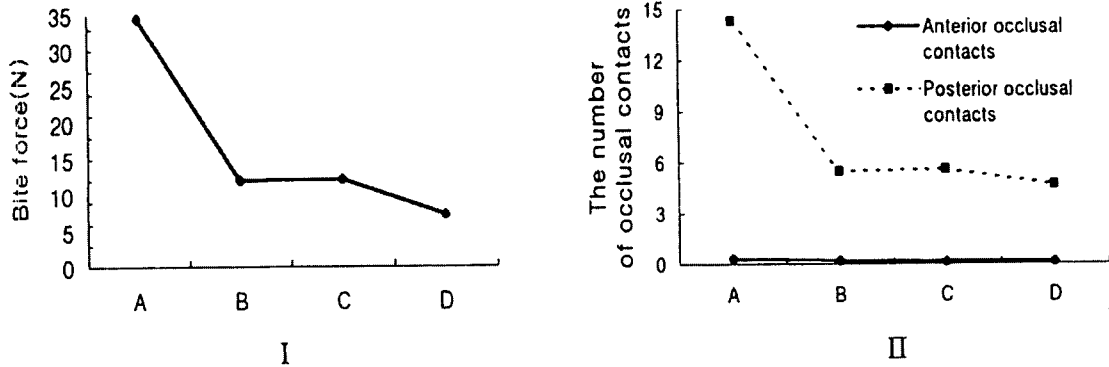
방성 교합간섭 등, 실제에 있어 중요한 교합접촉을 놓칠 수 있고, 서너차례의 악물기만으로도 교합지의 변형이 초래될 수 있으므로 간혹 악물기를 시행하는 도중에 교합지의 구부러진 가장자리 등이 먼저 대합측 악궁 치아에 닿으면서 거짓 치아 접촉을 기록할 수 있다는 문제점이 있다. 본 연구에서는 이러한 오류를 최소화하기 위해서 술자가 교합안정장치에 의해 유도된 중심위에서의 치아접촉으로 유도하였고, 환자에게 일시에 몰도록 지시하였다.

교합안정장치 사용에 의한 저작근의 활성화도의 변화에 관해서 Kawazoe 등⁴²⁾과 Christensen⁴⁸⁾ 등은 교합안정장치를 장착한 상태에서 악물기를 실시했을 때 교근의 활성화도가 감소한다고 주장한 반면, Wood 등⁴⁹⁾은 오히려 교근의 활성화도가 17% 정도 증가한다고 하였다.

또한 최 등⁵⁰⁾은 교합안정장치 사용 1주일후의 수의적 악물기에서 교근과 전측두근의 활성화도는 주목할만한 증가가 없었으나, 1주가 경과된후에는 좌 우측 교근 및 좌측 전측두근에서 현저한 근 활성화의 증가를 관찰할 수 있었으며, 우측 전측두근에서도 다소의 근활성 증거가 있다고 보고하면서 이는 교합안정성의 개선으로 저작근의 작용력이 증가된다는 사실로 설명할 수 있다고 하였다. 본 연구의 교합력 변화를 볼 때 장치 장착 1개월부터 교합력의 변화는 유의성 있게 감소하였으며, 1개월후부터 3개월까지는 유의한 차이를 보이지 않음을 고려해 볼 때, 본 연구는 Kawazoe 등⁴²⁾과 Christensen⁴⁸⁾ 등의 연구결과와 동일한 의미를 지니고 있는 것으로 생각된다.

교합력 및 교합접촉점의 측정에 대한 진찰 및 검사는 교합의 해부학적이거나 생리적인 이상 유무를 알아내기 위해 기본적으로 사용되는 항목으로 이를 통해 정적이거나 동적인 상하악간 관계는 물론이고 악관절 및 저작근의 상태, 저작습관이나 악습관, 교합의 변화과정 등을 알 수 있다. 그러므로 교합력 및 교합접촉점에 관한 평가는 매우 중요할 수밖에 없으며 실제로 여러 방법들이 사용되고 있는데, T-scan system을 이용한 본 연구의 결과, 장치 장착전 교합압은 34.5 인데 비해 장치 장착 1개월 후 12.0, 2개월 후 12.2, 3개월 후 7.3으로 감소되었다 (Fig. 3-D).

접촉점의 분포에 있어서 Riise 등²⁹⁾은 전치부의 접촉은 거의 인정되지 않았다고 하였고, 연 등³⁸⁾도 전치부 접촉부가 치아당 0.6개로 소구치의 1.1개 대구치의 2.2개에 비해 적었다고 보고하였는데, 본 연구결과 장치 장착전 전치부 접촉점의 수는 평균 0.3개, 장치 장



A: just after stabilization splint, B: 1 month after stabilization splint, C: 2 months after stabilization splint, D: 3 months after stabilization splint

Fig. 3. Bite force (I) and the number of anterior and posterior occlusal contacts(II) by T-scan system.

착 1개월후 0.2개, 2개월후 0.1개, 3개월후 0.1개로 이들의 연구결과와 유사하였다 (Fig. 3-II).

또한 구치부 접촉점의 수는 장치사용전 평균 14.3개인 반면, 장치 장착 1개월후 5.5개, 2개월후 5.6개, 3개월후 4.7개로 감소되었는데 연 등³⁸⁾의 연구결과를 보면 치아당 소구치부위 1.1개 대구치부위 2.2개와 유사함을 보여준다 (Fig. 3-II).

본 연구에서 교합안정장치 사용 후 교합력 및 교합 접촉점의 수에 있어서 장치장착 1개월 후 현저한 감소를 보였고 장치장착 2-3개월 까지는 유의성 있는 변화가 없었는데, 이는 교합안정장치 장착 1개월후면 하악골이 중심위에서 중심교합위로 재위치 한다는 것을 의미한다. 따라서 교합안정장치 사용전에 중심교합위에서의 하악과두 위치가 후하방으로 편위되어 있으면서 그 정도가 정상범주를 넘는 하악과두의 위치를 갖는 부정교합 환자에서 3개월간 교합안정장치를 장착하여 하악과두의 위치가 중심교합위에서 중심위로 재위치 되어 하악골의 안정을 이룰 수 있었다고 보고한 윤과 이¹³⁾의 연구결과와 비교해 볼 때 3개월의 장착 기간을 장착직전, 장착 1개월후, 장착 2개월후, 장착 3개월후로 보다 세분화하여 교합안정장치의 사용 효과를 비교 분석하였다는데 의미가 있는 것으로 생각된다.

여기서 중심위 교합이란 환자가 가장 편안하고 언제나 동일하게 재현 가능해야 하지만, 중심위의 위치 결정과 재현성 여부에 대해서는 끊임없는 논란의 대상이 되어 왔다.^{39,51-52)} 중심위의 위치에 대해 과거에

는 후상방위^{22,51-53)}라 하였고, 현재는 전상방위로 정의되고 있는데 하악과두, 관절원판복합체가 과두와내에서 최상방위에 위치해야 한다는데 의견의 일치를 보이고 있다.

이러한 중심위를 찾는데 있어서 가장 좋은 방법은 교합안정장치를 사용하는 것이라 할 수 있는데^{1-3,10-12,26,53)} 기능교합론자들이 주장하는 고도의 정밀성과 복잡성을 갖는 중심위 교합의 유도에 의한 교정치료를 위해서는 치료기법이 좀 더 연구 개발되어 쉽게 접근할 수 있어야 할 것이다. 본 연구는 이러한 이론적 근거를 바탕으로 시행하였는데, T-scan system에 의한 교합안정장치 사용 전후의 교합 접촉점에 관한 연구는 없었으므로 다른 연구자의 결과와 비교, 분석할 수 없었다. 따라서 앞으로 교정치료시 이러한 교합적 개념에 충실하기 위해서는 이에 대한 보다 많은 후학들의 연구가 있어야 될 것으로 생각된다.

결 론

본 연구는 조선대학교 치과대학 부속치과병원 교정과에 내원한 환자 중 악태모형을 제작하고 CPI (condylar position indicator) 에 의한 하악과두의 위치를 평가하여 중심위-중심교합 편위양이 전후방 및 수직적으로 1.0 mm 이내, 측방으로 0.3 mm 이내인 정상범주를 벗어나는 성인 여자 환자 16명을 대상으로 교합안정장치를 3개월간 장착하고, 이들을 장착 기간에 따라 장착 직전, 장착 1개월 후, 장착 2개월 후, 장착

3개월 후로 분류하여 교합안정장치의 장착에 따른 교합력과 교합접촉점 수의 변화 여부를 평가하기 위해 T-scan system을 이용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 교합력의 변화는 교합안정장치 장착 직전에서 장착 1개월 후 사이에 유의성 있게 감소되었다 ($P < 0.05$).
2. 교합력의 변화는 교합안정장치 장착 1개월 후부터 장착 3개월 후까지는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$).
3. 전치부 교합접촉점 수의 변화는 장착기간에 관계 없이 유의성있는 차이가 없었다 ($P > 0.05$).
4. 구치부 교합접촉점 수의 변화는 교합안정장치 장착 직전에서 장착 1개월 후 사이에 유의성 있게 감소되었다 ($P < 0.05$).
5. 구치부 교합접촉점 수의 변화는 교합안정장치 장착 1개월 후부터 장착 3개월 후까지는 유의한 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$).
6. 교합접촉점 수의 변화는 전치부에서 보다는 구치부에서 절대적으로 영향을 미쳤다.

이상을 종합해볼 때, 교합안정장치는 장착 1개월 후면 어느정도 중심위로의 하악골 안정을 기대할 수 있을것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Roth RH. Temporomandibular pain dysfunction and occlusal relationship. *Angle Orthod* 1973 ; 43 : 136-153.
2. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist (part I). *J Clin Orthod* 1981 ; 15 : 32-51.
3. Roth RH, Rolfs DA. Functional occlusion for the orthodontist (part II). *J Clin Orthod* 1981 ; 15 : 100-123.
4. Williamson EH, Evans DL, Barton WA, Williams BH. The effect of bite plan use on terminal hinge axis location. *Angle Orthod* 1977 ; 47 : 25-33.
5. Williamson EH, Caves SA, Edenfield RJ, and Morse PK. Cephalometric analysis : Comparison between maximum intercuspation and centric relation. *Am J Orthod* 1978 ; 74 : 672-677.
6. Williamson EH. Laminographic study of mandibular condylar position when recording centric relation. *J Prosthet Dent* 1978 ; 39 : 561-564.
7. Williamson EH, Steinke RM, Morse PK, and Swift TR. Centric relation : A comparison of muscle determined position and operator guidance. *Am J Orthod* 1980 ; 77 : 133-145.
8. Williamson EH. Interviews on occlusion and TMJ dysfunction (Part I). *J Clin Orthod* 1981 ; 15 : 333-350.
9. Williamson EH. Interviews on occlusion and TMJ dysfunction (Part II). *J Clin Orthod*. 1981 ; 15 : 393-404.
10. Slavicek R. Interviews on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning (Part I). *J Clin Orthod* 1988 ; 22 : 358-376.
11. Slavicek R. Interviews on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning (Part III). *J Clin Orthod* 1988 ; 22 : 498-508.
12. Slavicek R. Interviews on clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning (Part IV). *J Clin Orthod* 1988 ; 22 : 566-575.
13. 윤영주, 이숙경. 교합안정장치 사용 전후의 하악과두 위치변화에 관한 연구. *대치교정지*, 1998 ; 28 : 113-120.
14. Clark GT. A critical evaluation of orthopedic interocclusal appliance therapy : Design, theory and overall effectiveness. *J Am Dent Assoc* 1984 ; 108 : 359-364.
15. Clark GT. A critical evaluation of orthopedic interocclusal appliance therapy : effectiveness for specific symptoms. *J Am Dent Assoc* 1984 ; 108 : 364-368.
16. McNeil C. Craniomandibular disorders : guidelines for evaluation, diagnosis, and management. *Quint Int* 1990 : 105-185.
17. Updegrave WJ. A radiographic technique for the TMJ articulation. *Am J Orthod* 1953 ; 39 : 495-504.
18. Taylor RC, Ware WH, Fowler D, Kobayashi J. A study of temporomandibular joint morphology and it's relationship to the dentition. *Oral Surg* 1972 ; 33 : 1002-1013.
19. 강정희, 김상철. 부정 교합자의 하악과두 위치에 관한 방사선적 연구. *대치교정지*, 1992 ; 22 : 109-121.
20. Cole SV. Transcranial radiography : Correlation between actual and radiographic joint space. *J Craniomandibular Practice* 1984 ; 2 : 153-158.
21. Cole SV. Transcranial radiography : Contour of the condyle and fossa of TMJ. *J Craniomandibular Practice* 1983 ; 1 : 33-36.
22. Ismail YH, Rokin A. Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion. *J Prosthet Dent* 1980 ; 43 : 327-330.

23. Weinberg LA. Technique for temporomandibular joint radiographs. *J Prosthet Dent* 1972 : 28 : 284-308.
24. Weinberg LA. Temporomandibular dysfunction and it's effect on centric relation. *J Prosthet Dent* 1973 : 30 : 176-195.
25. Brewka RE. Pantographic evaluation of cephalometric hinge axis. *Am J Orthod* 1981 : 79 : 1-19.
26. Schmic W, Mongini F. Influence of mandibular displacement on orthodontic cephalometric analysis *J Dent Res* 1982 : 61 : 301.
27. Tallgren A, Melsen B, Hansen M. An electro-myographic and roentgen cephalometric study of occlusal morphofunctional disharmony in children. *Am J Orthod* 1979 : 76 : 394-409.
28. Wood CR. Centrally related cephalometrics. *Am J Orthod* 1977 : 71 : 156-172.
29. Riise C, Ericsson SG. A clinical study of distribution of occlusal tooth contacts in the intercuspal position at light and hard pressure in adults. *J Oral Rehabil* 1983 : 10 : 473-480.
30. Battistuzzi PGFCH, Eschen S, Peer PGM. Contacts in maximum occlusion. *J Oral Rehabil* 1982 : 9 : 499-507.
31. Grzit E, Fitzig S, Liebermn MA. A reproducibility of occusal marking technique. *J Prosthet Dent* 1986 : 55 : 97-99.
32. Kydd WL, Bingham VF. Quantifying contact area in human dentition. *Dent Progress* 1962 : 288-292.
33. Woda A, Vigneron P, Kay D. Nonfunctional and functional occlusal contacts : A review of literature. *J Prosthet Dent* 1979 : 42 : 335-341.
34. Grazit F, Lieberman MA. The intercuspal surface contact area registration : An additional tool for evaluation of norman occlusion. *Angle Orthod* 1973 : 43 : 96-106.
35. Molligoda MA, Berry DC, Gooding PG. Measuring diurnal variations in occlusal contact area. *J Prosthet Dent* 1986 : 56 : 487-492.
36. Maness WL, Benjamin M, Podoloff R, Bobick A, Golden R. Computerized occlusal analysis : A new technology. *Quint Int* 1987 : 18 : 287-292.
37. 양재호 . Computerized T scan system을 이용한 정량적 교합 분석 방법에 관한 연구. *대치협회지* 1989 : 27 : 861-867.
38. 연태호, 김영구. Computerized occlusal analysis system을 이용한 occlusal contact에 관한 연구. *대구내과지* 1989 : 14 : 81-87.
39. Dyer EH. Use of the mandibular repositioning splint in the treatment of temporomandibular joint symptoms. Paper presented before the San Mateo counting Dental Society 1963 : October.
40. Dyer EH. Importance of a stable maxillo-mandibular relation. *J Prosthet Dent* 1973 : 30 : 241-251.
41. 이종훈 등 : 구강생리학 : 서영출판사 : 1985.
42. Kawazoe Y, Kotani H, Hamada T. Relation between integrated electromyographic activity and bite force during voluntary isometric constraction in human masticatory muscles. *J Dent Res* 1979 : 58 : 1440-1449.
43. Hagberg C, Agerberg G, Hagberg M. Regression analysis of electromyographic activity of masticatory muscles vs bite force. *Scand J Dent Res* 1985 : 93 : 396-402.
44. Hagberg C. EMG vs force relationship in painful masseter muscles before and after intramuscular anesthetics and saline injections. *Scand J Dent Res* 1987 : 95 : 259-265.
45. Helkimo E, Carlson GE, Helkimo M. Bite force and state of direction. *Acta Odontol Scan* 1977 : 35 : 297-303.
46. O'Rourke JT. Significance of tests for biting strength. *J Am Dent Associ* 1949 : 38 : 627-633.
47. Mohl ND, Zard GA, Carlsson GE, Rugh JD. A textbook of occlusion. Quint Publishing Co Inc 1988.
48. Christensen LV. Effect of an occlusal splint on integrated electromyography of masseter muscle in experimental tooth clenching in man. *J Oral Rehabil* 1980 : 7 : 281-288.
49. Wood WW. A review of masticatory muscle function. *J prosthet Dent* 1987 : 57 : 222-232.
50. 최재갑, 한경수. 측두하악 장애 환자에 있어서 수의적 악물기시의 치아접촉점 및 저작근 활성화에 관한 연구. *원광치대논문집* 1989.
51. Celenza FV. The centric position : Replacement and Character. *J Prosthet Dent* 1974 : 30 : 591-598.
52. Dawson PE. Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems. ed2 St Louis CV Mosby Co 1989 : 470-473.
53. Hobo S, Iwate T. Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *J Prosthet Dent* 1985 : 53 : 649-654.

- ABSTRACT-

Changes of bite force and occlusal contacts after stabilization splint therapy

Hyung-Soo Park, Kwang-Won Kim, Young-Jooh Yoon

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Chosun University

This study was done to identify the changes of bite force and occlusal contact between before and after stabilization splint therapy. 16 female patients, accepted for orthodontic treatment at the Department of Orthodontics, College of Dentistry, Chosun University, were selected as the sample of this investigation.

For comparisons, the samples of 16 were divided into just before stabilization splint, 1 month after stabilization splint, 2 months after stabilization splint, and 3 months after stabilization splint and used the T-scan system to identify the bite force and occlusal contact changes for each group.

Statistical analysis of the data was carried out ANOVA tests, and Turkey tests using SPSS/PC⁺.

The results were as follows :

1. Bite force change from just before treatment to 1 month after stabilization splint therapy was statistical significantly decreased ($P < 0.05$).
2. Bite force changes from 1 to 3 months after stabilization splint therapy showed no statistical significance ($P > 0.05$).
3. The changes of anterior occlusal contacts showed no statistical significance regardless of the wearing periods of stabilization splint ($P > 0.05$).
4. The changes of posterior occlusal contacts from just before treatment to 1 month after stabilization splint therapy was statistical significantly decreased ($P < 0.05$).
5. The changes of posterior occlusal contacts during 1 to 3 months after stabilization splint therapy showed no statistical significance ($P > 0.05$).
6. Posterior teeth rather than anterior teeth were more influenced by the changes of the number of occlusal contacts.

To sum up above results, we may respect to capturing and stabilizing centric relation position just 1 month after stabilization splint therapy.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 91-99

※ **Key words** : Stabilization splint, T-scan system, Bite force, Occlusal contact