

두부자세에 따른 두경부 근활성 및 교합접촉양태의 변화

원광대학교 치과대학 구강진단 및 구강내과학 교실

송창권 · 한경수 · 정 찬

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 연구방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

척추의 하후두부에 의해 조절되는 머리의 움직임으로 하악의 안정위 및 저작계 구조물들의 상태가 변화될 수 있음이 보고되어 왔다¹⁻⁸⁾. Br-odie¹⁾와 Thompson등²⁾은 하악안정위에서 두부 자세의 영향에 대해 하악의 안정위는 후경부근육들과 호흡, 저작, 연하, 발음 등의 기능을 수행하는 척추 전방의 근육들이 함께 관여하여 이루어지는 위치라고 하면서 이들 근육 간의 균형에 의해 영향을 받는다고 하였고, Cohen³⁾, Funakoshi 등⁴⁾, Prieskel⁵⁾, McLean 등⁶⁾, Mohl⁷⁾ 등도 저작근활성이 머리위치에 따라 변화되며 결과적으로 하악의 위치를 변화시킨다고 하였다. 따라서 불량한 자세로 인해 두경부 근골격계의 불균형이 초래되고 이에 대해 적절한 치료를 통해 다시 균형된 상태를 이루게 되는 경우에는 하악의 안정위도 새로운 위치를 찾을 수 있다고 간주되었다⁹⁾.

하악의 안정위 및 운동로에 영향을 미치는 요인으로 교합, 측두하악장애, 안면동통 등 다양한 요인들이 거론되고 있으며 경추를 비롯한 두경부 자세의 이상도 고려되어야 한다¹⁰⁻¹²⁾. 그러므로 교합채득이나 수복치료, 교합조정 등과 같은 일반적인 치과치료를 시행할 경우에서도 두부자세를 올바르게 하는 것이 중요하며 특히 기능장애를 보이는 측두하악장애환자들에서는 그 중요성이 더 크다¹³⁻¹⁵⁾. Huggare 등¹⁶⁾은 측두하악장애환자를 대상으로 치료전과 치료후를 비교한 결과 두부전방자세로 인한 지나친 척추전만이 감소되었다고 하면서 저작계 근육들과 머리를 지지하는 근육들과는 상당한 상관관계가 있으며 따라서 측두하악장애의 치료시 자세에 대한 고려가 필요하다고 하였다. 이와 같이 측두하악장애환자들이 두부전방자세를 취하는 경향이 있으므로 이러한 불량한 자세를 인지하고 교합장치 및 물리치료 등과 함께 자세교정이 실시되지 않는다면 측두하악장애의 치료는 재발되는 양상을 보일 수 있다¹⁷⁾.

두부자세에 따른 두경부 근육들의 기능상태는 종종 근활성의 측정을 통해 평가되고 있다. 근전도의 활용은 단순히 학문적인 테두리에만 머물지 않고 근래에 이르러서는 측두하악장애에서 특정 근육의 진찰, 생체외떡잎치료, 치료의 평가 등에 유용하게 쓰여지고 있다¹⁸⁻²³⁾. 또한 보다 새로운 장비가 개발됨으로써 침전극과 같은 침해적인 방법을 쓰지 않고도 표면전극을 이용하여 근활성을 효과적으로 측정할 수 있게 되었다²⁴⁾.

근전도는 하악위의 변화에 따른 저작근의 활성^{25,26)}, 교합장치의 사용으로 인한 변화양상²⁷⁻³¹⁾, 고경변화의 차이³²⁻³⁵⁾, 두부자세의 영향³⁶⁻³⁸⁾ 등 다양한 연구에 많이 이용되어 왔으나 대부분이 하악의 위치변화 등과 관련하여 저작근을 조사한 것으로 아직 두부자세나 경부근을 대상으로 한 연구³⁹⁾는 미흡한 실정이다.

두부자세에 따른 변화로 근활성의 변화외에 교합접촉의 변화를 들 수 있다. 1927년 Schwarz는 두경부를 뒤로 신전시키는 경우 안정공간(freeway space)이 증가하며 하악이 후방이동하고 앞으로 숙일 경우는 그 반대의 양상이 나타난다고 하였고⁴⁰⁾, Brenman등은 Occlusogram을 이용하여 두부 및 신체의 자세가 교합에 미치는 영향을 조사하였으며⁴⁰⁾, McLean등⁶⁾은 양와위와 직립위의 치아접촉 간에는 차이가 있다고 하였다. 또한 Makofsky등⁴⁰⁾도 T-Scan system을 이용하여 중심교합위와 두부자세 간의 관계를 조사한 결과 연령에 따른 차이를 보고하였을 뿐, 두부자세에 따른 교합접촉의 변화양상을 보고한 연구들은 드문 실정이다.

본 연구의 목적은 두부자세에 따른 저작근 및 두경부 근육의 활성과 교합접촉을 조사하고 아울러 근육활성과 교합접촉 간의 관계를 구명하는데 있다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

측두하악장애의 치료를 위해 원광대학교 치과 병원에 내원한 환자 29명을 환자군으로 하고 측두하악장애의 증상이 없는 치과대학생 30명을 대조군으로 하였다. 환자군과 대조군 간에 남녀의

Table 1. Demographics of subjects

	male	female	age(yr)
patients group	8	21	21.7 ± 8.90
control group	10	20	26.1 ± 2.26

분포에는 차이가 없었으며 남자 전체의 평균연령은 23.3세, 여자 전체의 평균연령은 24.4세로 역시 성별에 따른 연령의 차이도 없었다(Table 1).

2. 연구방법

1) 두부자세에 따른 근활성의 변화

두부자세의 변화가 안정위 근활성에 미치는 효과를 측정하기 위하여 네가지의 두부자세를 선정하였다. 선정된 두부자세는 ①시선이 정면을 향하며 대상자가 일상적으로 취하는 자연자세(natural head posture, NHP), ②자연적인 자세에서 시선이 상방으로 10도 정도 경사지게 머리를 들어 올린 상방자세(upward head posture, UHP), ③자연적인 자세에서 시선이 하방으로 10도 정도 경사지게 머리를 내린 하방자세(downward head posture, DHP), ④ 정상적인 자세보다 머리를 전방으로 4-5cm 내밀고 다시 10도 정도 머리를 들어 올린 자세인 두부전방자세(forward head posture, FHP)이다. 두부경사도의 정확성을 기하기 위하여 경부운동범위 측정기구인 CROM[®](cervical-range-of-motion, Performance attainment Inc., St. Paul, USA)을 두부에 장착하고 측정에 임하였다.

근활성의 측정에는 BioEMG[®](Bioelectromyograph, Bioresearch Inc., Milwaukee, USA)를 사용하였으며 μ V단위로 기록하였다(Fig. 1). BioEMG[®]는 두경부 8개의 근육활성을 측정할 수 있도록 구성되어 있으며 하악위나 운동에 따른 근활성의 최대치 및 평균치를 관찰할 수 있다. 측정된 근육은 좌,우 양측의 전측두근(anterior temporalis, TA), 교근(middle masseter, MM), 흉쇄유돌근(sternocleidomastoideus, SCM), 승모근(trapezius insertion, TI) 등 모두 4쌍의 근육이었으며 각 근육에서 전극이 부착된 위치는 다음과 같다⁴¹⁾. 전측두근 - 눈썹 외측 상방의 관자놀이 부위, 교근 - 구각부와 이주를 연결하는 교합평면과 교근의 중앙부가 만나는 부위, 흉쇄유돌근 - 근육의 중앙부, 승모근 - 후두골 직하방의 승모근 정지부.

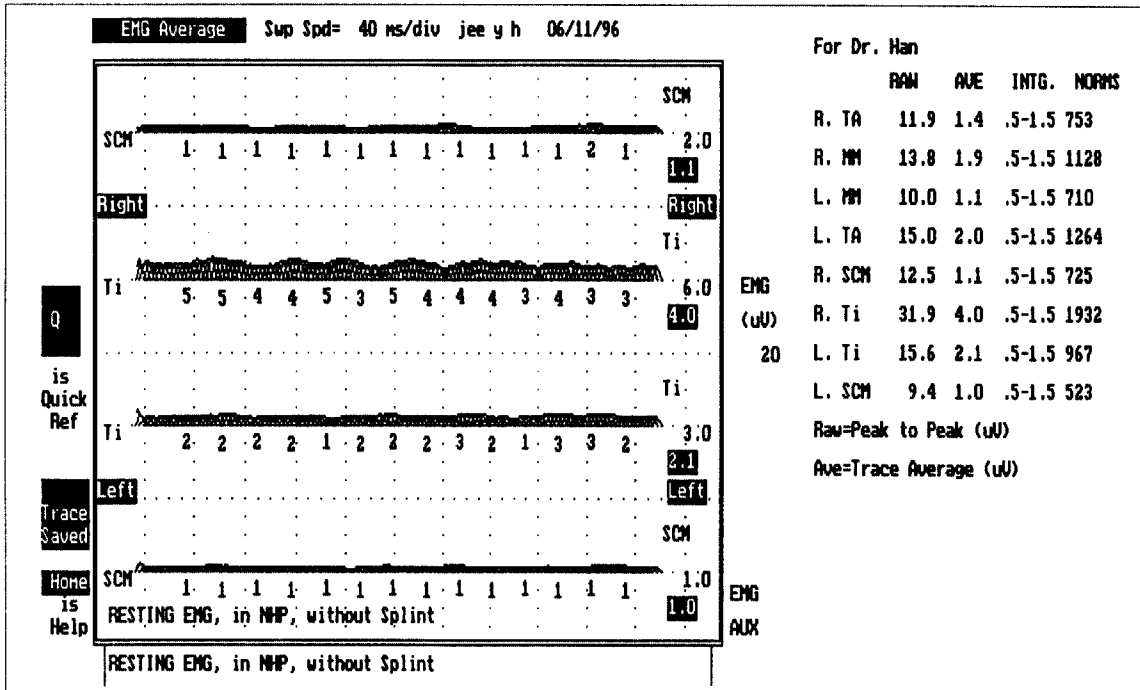


Fig. 1. Integrated resting EMG of SCM and trapezius displayed with BioEMG

2) 교합장치의 효과

교합장치의 장착이 근활성에 미치는 효과를 관찰하기 위하여 대조군만을 대상으로 하여 자연자세와 두부전방자세에서 근활성을 측정하고 교합장치 장착전과 후의 차이를 비교하였다. 아울러 이악물기와 연하시에도 교합장치를 장착하고 측정하여 안정시와 기능운동 간의 근활성의 변화도 조사하였다.

3) 교합접촉양태의 조사

교합접촉양태를 전자식 교합분석기인 T-Scan[®] (Tekscan Co., Boston, USA)을 사용하여 조사하였다. 선정된 두부자세는 안정위 근활성의 측정자세와 같은 자연자세, 상방자세, 하방자세, 그리고 두부전방자세 등이었으며 각각의 자세에서 교합접촉의 수, 힘, 시간, 접촉시의 좌우 측간 교합균형성(total left-right statistics, TLR

) 등을 기록하였고 측정시 대상자에게 교합감지지(occlusal sensor)를 강하게 물게 하여 교합접촉양태를 관찰하였다.

4) 통계처리

기초자료의 정확성을 높이기 위해 수차례 반복 측정되었으며 수집된 자료는 SAS의 통계프로그램으로 처리되었다. 비교검정을 위해서 t-test, ANOVA중 Fisher의 최소유의차 검정등을 이용하였으며, 상관관계는 Pearson상관계수를 이용하여 관찰하였다. 본 연구에 사용된 유의수준은 다음과 같다. NS : not significant, * : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

III. 연구성적

두부자세에 따른 저작근 및 경부근의 안정시 근활성변화를 근육별로 관찰한 결과 전측두근에

Table 2. Resting EMG activity according to change of head posture in all subjects (μV)

	natural head posture(NHP)	forward head posture(FHP)	upward head posture(UHP)	downward head posture(DHP)	p
TA	2.65 \pm 1.45	3.04 \pm 1.60	3.11 \pm 2.51	2.36 \pm 1.21	NS
MM	2.23 \pm 0.98	3.56 \pm 2.53	3.26 \pm 2.36	1.97 \pm 0.91	***
SCM	2.16 \pm 1.28	3.46 \pm 2.84	3.65 \pm 4.09	2.73 \pm 2.41	*
TI	3.98 \pm 2.02	6.51 \pm 2.97	2.26 \pm 1.17	6.52 \pm 3.03	***
p(<0.05)	TI - TA,MM,SCM	TI - TA,MM,SCM	SCM - TI	TI - TA,MM,SCM	

Table 3. Comparison of resting EMG activity between patients group and control group in each head posture (μV)

		patients group	control group	p
natural head posture	TA	3.37 \pm 1.70	1.95 \pm 0.61	***
	MM	2.50 \pm 1.30	1.96 \pm 0.40	*
	SCM	2.49 \pm 1.69	1.83 \pm 0.54	*
	TI	4.58 \pm 2.06	3.40 \pm 1.82	*
forward head posture	TA	3.55 \pm 1.72	2.56 \pm 1.33	**
	MM	3.22 \pm 2.00	3.87 \pm 2.94	NS
	SCM	3.25 \pm 2.35	3.65 \pm 3.25	NS
	TI	6.61 \pm 2.93	6.42 \pm 3.05	NS
upward head posture	TA	3.73 \pm 1.97	2.54 \pm 2.83	NS
	MM	3.84 \pm 2.70	2.73 \pm 1.91	NS
	SCM	5.37 \pm 5.37	2.10 \pm 1.15	***
	TI	2.43 \pm 1.31	2.12 \pm 1.02	NS
downward head posture	TA	3.02 \pm 1.40	1.76 \pm 0.55	NS
	MM	2.27 \pm 1.18	1.70 \pm 0.45	NS
	SCM	3.54 \pm 3.29	2.00 \pm 0.59	**
	TI	7.89 \pm 3.20	5.30 \pm 2.31	***

서는 대체로 자세에 따른 차이가 나타나지 않았으나 교근, 흉쇄유돌근, 승모근에서는 유의한 차이가 인정되었다(Table 2). 그러나 각각의 자세 간 차이를 조사한 결과 전측두근은 두부전방자

세와 상방자세에서 하방자세보다 근활성이 높은 것으로 나타났고(p<0.05), 교근은 두부전방자세와 상방자세에서 자연자세 및 하방자세보다 근활성이 높았으며, 흉쇄유돌근은 두부전방자세와 상방자세에서 자연자세보다 근활성이 높았으며, 승모근은 두부전방자세와 하방자세에서 자연자세 및 상방자세보다 높았고 또한 이때 자연자세에서 상방자세보다 높은 근활성을 보였다.

자세별로는 자연자세와 두부전방자세, 그리고 하방자세에서 승모근의 활성이 가장 높았으며 나머지 근육들 간에는 차이가 없었다. 그러나 반대로 상방자세에서는 오히려 승모근의 활성이 가장 낮았다. 이러한 양상은 환자군과 대조군에서도 유사하게 나타나 일관된 소견을 보였다.

환자군과 대조군 간의 비교시 자연자세에서는 대체로 네가지 근육 모두에서 환자군의 활성이 높은 것으로 나타났으나 두부전방자세에서는 전측두근에서, 상방자세에서는 흉쇄유돌근에서, 하방자세에서는 흉쇄유돌근과 승모근에서 각각 환자군의 활성이 높은 것으로 조사되어 부분적인 차이를 보였다(Table 3). 또한 상방자세와 하방자세에서는 비록 통계학적으로 유의하지 않은 차이를 보인 근육이라 할지라도 모두 환자군의 근활성이 높은 경향을 보여 자연자세에서의 양상과 매우 유사하였다. 근활성의 최고치는 환자군의 경우 하방자세의 승모근에서 7.89 μV 로 나타났으며 대조군에서는 두부전방자세의 승모근에서 6.42 μV 로 관찰되었다.

대조군만을 대상으로 하여 자연자세와 두부전

Table 4. Change of resting EMG activity with occlusal splint in control group (μV)

	NHP	NHP with splint	p	FHP	FHP with splint	p
TA	1.95 \pm 0.61	1.80 \pm 0.45	NS	2.56 \pm 1.33	1.97 \pm 0.75	*
MM	1.96 \pm 0.40	1.85 \pm 0.65	NS	3.87 \pm 2.94	2.64 \pm 1.40	*
SCM	1.83 \pm 0.54	1.82 \pm 0.41	NS	3.65 \pm 3.25	3.58 \pm 3.86	NS
TI	3.40 \pm 1.82	3.43 \pm 1.61	NS	6.42 \pm 3.05	5.87 \pm 2.63	NS

Table 5. Change of functional EMG activity with occlusal splint in natural head posture in control group (μV)

	clenching	clenching with splint	p	swallowing	swallowing with splint	p
TA	325.87 \pm 117.08	267.37 \pm 106.29	*	34.60 \pm 41.24	22.78 \pm 22.45	NS
MM	371.43 \pm 111.19	345.93 \pm 111.00	NS	29.50 \pm 26.53	27.22 \pm 34.70	NS
SCM	27.80 \pm 10.21	28.33 \pm 10.37	NS	14.92 \pm 4.09	14.10 \pm 3.95	NS
TI	16.70 \pm 11.87	14.85 \pm 5.90	NS	13.50 \pm 2.81	13.40 \pm 3.02	NS

방자세에서의 근활성이 교합장치의 장착으로 변화되는 양상을 관찰하였다(Table 4). 대체로 자연자세에서는 교합장치의 장착이 조사된 근육 모두에서 근활성의 변화를 초래하지 않았으나 두부전방자세에서는 교합장치의 장착으로 전측두근과 교근의 활성이 저하되었다. 그러나 흉쇄유돌근과 승모근의 경우는 활성감소가 없어 교합장치의 효과가 저작근에 한정되는 양상을 나타내었다.

자연자세에서 이악물기와 연하운동시 근활성이 교합장치장착으로 변화되는 양상을 보면 이악물기의 경우는 전측두근에서만 근활성이 325.87 μV 에서 267.37 μV 로 유의하게 감소하였으며 교근, 흉쇄유돌근, 그리고 승모근 등 나머지 근육에서는 차이가 없었다(Table 5). 더구나 연하시의 근활성은 모든 근육에서 유의한 차이가 없었으며 다만 이악물기의 경우와 같이 전측두근에서만 34.60 μV 에서 22.78 μV 로 감소되는 경향을 보였다.

두부자세에 따른 교합접촉상태의 변화는 교합

접촉력의 경우를 제외하면 대체로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6). 그러나 각 항목별로 각각의 자세간의 차이를 조사한 결과 접촉수와 접촉력에서는 자연자세에서 하방자세의 경우보다 많은 측정치를 보였으며, 접촉시간에서는 상방자세에서 0.46초로 기록되어 자연자세 및 하방자세의 0.38초 보다 유의하게 긴 접촉시간을 나타내었다.

교합접촉상태와 관련된 각 측정항목을 환자군과 대조군으로 나누어 비교한 결과 한가지 일관된 양상을 보였는데 즉, 자연자세와 두부전방자세에서는 군간의 유의한 차이가 전혀 없었으나 상방자세와 하방자세에서는 각각 접촉수와 접촉력에서 대조군이 환자군보다 많은 측정치를 보여 근활성에 대해 조사한 결과(Table 3)와는 반대되는 양상을 나타내었다. 즉, 근활성의 경우는 대조군에서의 측정치가 낮았으나 교합접촉에서는 오히려 대조군에서 높은 수치를 나타내었다(Table 7).

Table 6. Value of tooth contact variables according to head posture in all subjects

	NHP	FHP	UHP	DHP	p
number	19.39 ± 9.19	17.88 ± 9.29	18.46 ± 8.51	16.46 ± 9.63	NS
force	27.59 ± 15.43	24.87 ± 15.20	26.31 ± 14.38	23.59 ± 14.17	*
time(sec)	0.38 ± 0.23	0.40 ± 0.21	0.46 ± 0.24	0.38 ± 0.20	NS
TLR	5.92 ± 3.40	6.11 ± 3.74	6.40 ± 4.13	6.40 ± 4.32	NS

Table 7. Comparison of tooth contact variables between patients group and control group in each head posture

		patients group	control group	p
natural head posture	number	17.68 ± 8.86	20.98 ± 9.35	NS
	force	28.71 ± 13.81	28.40 ± 16.99	NS
	time	0.38 ± 0.22	0.39 ± 0.25	NS
	TLR	6.16 ± 3.35	5.69 ± 3.48	NS
forward head posture	number	16.00 ± 8.72	19.60 ± 9.61	NS
	force	22.05 ± 12.86	27.50 ± 16.71	NS
	time	0.36 ± 0.22	0.43 ± 0.20	NS
	TLR	5.74 ± 2.99	6.46 ± 4.35	NS
upward head posture	number	14.48 ± 5.66	21.90 ± 9.12	***
	force	21.13 ± 9.25	30.80 ± 16.53	**
	time	0.46 ± 0.25	0.47 ± 0.24	NS
	TLR	7.49 ± 4.54	5.44 ± 3.53	NS
downward head posture	number	12.77 ± 4.79	19.65 ± 11.56	**
	force	17.21 ± 7.25	29.12 ± 16.36	***
	time	0.38 ± 0.19	0.38 ± 0.21	NS
	TLR	7.24 ± 4.32	5.67 ± 4.26	NS

안정위 근활성 간의 상관관계를 두부자세 별로 조사하였다(Table 8). 전측두근과 교근 간에, 그리고 흉쇄유돌근과 승모근 간에 조사된 대부분의 자세에서 유의한 정상관관계가 나타나 안정위에서는 대체로 저작근은 저작근과, 그리고 경부근은 경부근과 유의한 상관관계를 가지고 있음이 인정되었다.

교합접촉관련 각 항목들 간의 상관관계는 접촉수와 접촉시간 간에 네가지 자세중 세가지 자세에서 유의한 상관성을 보였을 뿐 다른 항목들 간에는 일관되지 못하였다(Table 9). 이때 좌우측간 교합균형성(TLR)은 상방자세와 하방자세에서 접촉수와 접촉력에 대해 유의한 부상관관계를 나타내어 이들 자세에서는 접촉수와 접촉력이 증가될 수록 좌우측간 교합균형성의 수치가 낮아지는 즉, 교합안정성이 좋아짐을 나타내었다.

Table 8. Correlation of resting activity in each head posture in all subjects

	TA	MM	SCM	
MM	0.57***	0.55***		
	0.40**	0.65***		
SCM				
TI		0.32**	0.25*	0.29*
	0.47***		0.40**	
			NHP	FHP
			UHP	DHP

점으로는 표피 가까이 있는 근육의 활성만이 측정된다는 것으로 저작근의 경우 내, 외측익돌근은 표면전극으로 근전도를 측정할 수 없다. 근육의 수축정도가 낮은 경우는 단지 적은 수의 근섬유만이 동원되는 것이고 수축상태가 증가될수록 점차 많은 운동단위(motor unit)가 동원되며 그러한 과정 중에 소위 간섭성 근전도신호(interference EMG signal)를 보이게 되고 결국 더 이상 개개의 근섬유활성은 측정할 수 없게 된다.

대체로 근육에 의해 발휘되는 수축성 힘은 전기적 활성의 상태와 상관관계를 보여 자발적인 수축력이 커질수록 근전도상의 평균전압이나 평균진폭이 증가되게 된다. Hosman⁴⁴⁾은 최대 이악물기를 시행할 경우 최대 수축력의 약 80%에 이르기까지는 이악물기 힘과 총합적인 근활성 간에는 정비례의 양상을 보였다고 하면서 평균 저작근전압이 근육에 의해 발휘되는 총 힘의 지시계로서 사용될 수 있다고 보고하였다. 따라서 근육성 동통이나 근기능장애를 치료하기 위하여는 불필요한 근활성을 억제시켜 근수축력을 저하시키는 것이 필요하다.

저작계에서 근활성을 이용한 연구는 다방면에 걸쳐 많이 이루어져 저작, 연하, 교합관계, 두부자세, 악골의 발육상태에 따른 차이 등이 보고되고 있다⁴⁵⁾. 그러나 저작근에 관한 연구가 대부분으로 저작근과 밀접적인 역할을 수행하는 경부근에 관한 조사는 상대적으로 미흡하였다. 이러한 사실은 특히 두부자세와 측두하악장애와의 연관성, 경추의 발육과 두개안면형태와의 관련성에 대한 연구가 많이 수행되어질 수록 더욱 대두되고 있다. 이에 따라 저자는 아직까지 연구가 미흡하였던 승모근과 흉쇄유돌근을 대상으로 하여 다양한 두부자세에서의 근활성의 변화를 관찰하고자 하였다.

저자는 일상생활에서 가장 흔히 취할 수 있는 두부자세를 조사하였다. 신체의 균형을 이루는 정상자세는 두경부의 경우에는 정상적인 경추전만이 유지되면서 신체의 연직선이 귀의 이주(tragus)와 제7 경추 극돌기의 중간부분을 거쳐 견갑골의 견봉(acromion)을 지나도록 되어 있다⁴⁶⁾. 이러한 정상자세에서는 자세유지에 필요한 길항

근의 최소활성만이 나타나므로 정상자세에 가까울수록 낮은 근활성을 보이게 될 것이다. 그러나 실제로 대부분의 사람들이 이러한 정상두부자세를 항상 취하지는 않을 것으로 생각되어 평상시에 자연스럽게 취하는 두부자세를 자연자세로 규정하고 연구의 기준으로 사용하였다. 따라서 자연자세는 대상자마다 다를 수 있겠으나 대상자가 측정 당시에 지니는 근육의 활성상태를 있는 그대로 반영하여 결국 그 측정치를 이용하여 두부자세의 이상유무를 판단하는데 도움을 얻을 수 있다.

상방 및 하방 두부자세로 규정한 머리의 경사각도는 10도로 하였다. 두부자세의 변화를 연구한 많은 보고³⁶⁻³⁹⁾들이 대체로 30도 정도의 경사각을 부여하여 관찰하였으나 컴퓨터작업이나 운전시의 자세에서와 같이 실제 생활에서는 가볍게 머리를 숙이거나 들어올린 상태로 장시간 지속되는 자세를 취하는 경우가 더 많을 것으로 판단하여 비록 현저하게 불량한 자세를 취하지 않았을 경우라도 근활성에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하고자 선정하였다. 두부전방자세를 취하기 위하여는 Kendall의 정의¹²⁾ 및 Woodhull⁴⁷⁾, 신등⁴⁸⁾의 보고에 따라 자연자세보다 전방으로 약 4-5cm 머리를 내밀도록 하고 다시 후방으로 머리를 신전시켰다.

근활성의 측정결과 네가지 자세에 따른 변화는 전측두근을 제외한 교근, 흉쇄유돌근, 그리고 승모근에서 모두 유의하게 관찰되었다(Table 2). 이때 각각의 자세간에 모두 차이를 보이는 것은 아니었으나 전체적으로 볼 때 자세에 따른 차이가 인정되는 것으로 대체로 두부전방자세에서 각 근육의 활성이 공통적으로 높은 양상을 보였다. 한편 각 근육별로 조사한 결과는 승모근의 경우 상방자세를 제외한 나머지 자세 모두에서 가장 높은 활성을 보였으나 상방자세에서는 오히려 가장 낮은 활성을 보여 대조적인 양상을 나타내었으며 이러한 양상은 환자군과 대조군에서 유사하였다. 그러나 국내, 외적으로 승모근의 근활성을 조사, 보고한 연구가 없어 고찰하지 못하는 어려움이 있다.

정상인을 대상으로 두부자세의 경사각을 5도

와 10도의 두가지로 하여 각각에서 상방 및 하방 자세를 취하게 하고 전측두근, 교근, 그리고 악이복근 전복에 대한 효과를 보고한 Boyd등³⁸⁾은 모든 경우에서 전측두근의 활성이 교근의 활성보다 높은 경향을 나타내었다고 하였으나 본 연구에서는 두 근육간에 활성이 거의 같게 나타났다(Table 3). 그러나 환자군의 경우는 자연자세와 하방자세에서는 전측두근의 활성이 교근보다 0.8 μ V정도 유의하게 높게 나타났으나 상방자세에서는 차이가 없었다. 측두하악장애환자를 대상으로 정상자세에서의 근활성을 측정 한 박등⁴⁹⁾의 연구에서도 안정위에서 전측두근의 활성이 교근보다 0.5 μ V정도 높은 경향을 보였다고 하여 대체로 안정시 전측두근의 활성이 교근보다 높거나 또는 높은 경향을 보임을 알 수 있었다.

한편 두부전방자세에서는 대조군의 경우 오히려 교근의 활성이 3.87 μ V로 전측두근의 2.56 μ V보다 유의하게 높게 나타났는데 이러한 결과는 두부전방자세에서 교합을 이루려는 무의식적인 활동으로 하악이 전방으로 향하게 되고 따라서 교근의 활성이 증가하는 것으로 판단되었다. 그러나 환자군의 경우는 차이가 없어 이러한 자세에 보다 익숙해져 있거나 또는 근접되어 있어 본 연구에서와 같은 10도의 경사각으로는 차이를 드러내지 않은 것으로 생각될 수 있다.

교합장치의 효과에 대해서는 이미 많은 연구들이 다각적으로 수행되었는데 Root등³⁷⁾은 안정시보다 8mm정도 고경을 증가시킨 결과 nasion과 sella를 연결하는 선과 수직선이 만나서 이루는 각이 평균 1.45도 정도 증가하였다고 하면서 두부의 후방회전을 시사하였다. 증상이 없는 건강한 사람을 대상으로 연구한 Carlsson등³³⁾도 교합장치가 원래의 고경을 증가시켜 새로운 하악의 안정위와 안정공간을 가져왔다고 하면서 1주일 간의 실험기간을 통해 처음에는 장착으로 인해 중등도의 불편감이 있었으나 나중에는 해소되었다고 하였다. 또한 이들은 당시의 근활성을 전측두근과 교근을 중심으로 관찰하였던 바 하악안정위에서의 근활성은 장치의 장착으로 다소 감소하였으나 이악물기와 연하시의 근활성에는 차이가 없었다고 하면서 원래의 고경으로 돌아

가려는 작용에 의한 근활성의 증가 역시 관찰되지 않았으므로 교합장치의 장착으로 인한 적당한 고경증가는 저작계에 위해작용이 없다고 하였다. 대구치부를 기준으로 2mm 두께의 교합장치를 사용한 본 연구에서 안정시 근활성은 대조군의 경우 자연자세에서 교합장치의 장착으로 전측두근 및 교근의 근활성이 감소하는 경향을 보였으며 두부전방자세에서는 유의하게 감소하였는데, 특히 교근의 경우 근활성이 3.87 μ V에서 2.64 μ V로 현저하게 감소하여 교합장치의 저작근 활성저하 효과가 불량한 자세에서는 더욱 큰 것으로 사료되었다(Table 4). 한편 흉쇄유돌근이나 승모근의 경우는 장치장착에 따른 차이가 거의 없었다. 그러나 이악물기에 대한 장치의 효과는 Carlsson등³³⁾의 보고와 달리 전측두근과 교근에서 유의하게 감소되거나 또는 감소되는 경향을 나타내었으며 흉쇄유돌근과 승모근의 경우는 거의 차이를 보이지 않았다(Table 5). 이러한 관찰을 토대로 교합장치의 장착이 정상적인 자세보다는 불량한 자세에서, 그리고 경부근보다는 저작근에서 근활성의 감소를 가져옴을 알 수 있었다.

본 연구방법과 동일한 교합접촉측정기인 T-Scan을 사용하여 정상인에서 두부자세에 따른 차이를 연구한 Makofsky등⁴⁰⁾은 두개의 후방신전을 45도로, 전방굴곡을 30도로 하여 조사하였는데 하방자세에서 상방자세보다 교합접촉수가 증가하였으며 특히 연령을 기준으로 할 때 30대 이후에는 두부자세와 최초 치아접촉수 간에는 유의한 상관관계가 있다고 하면서, 그러나 성별에 따른 차이는 없다고 하였다. 이에 대해 본 연구에서는 상,하방 10도의 경사를 부여한 때문인지 교합접촉의 여러 관찰항목들이 대조군에서는 대체로 자세에 따른 유의한 차이를 보이지 않았으며 환자군의 경우는 오히려 자연자세에 비해 접촉수와 힘이 다소 많은 경향을 나타내어 특히 하방자세와 비교시는 유의한 차이를 보였다(Table 6, 7). 또한 대조군과 환자군 간의 차이는 상,하방 자세에서의 접촉수와 힘에서 대조군에서 많게 기록되었으며 두부전방자세에서도 그러한 경향을 보였다. 그러나 좌우측간 교합균형성은 전반

적으로 근간의 차이가 없어 적어도 T-Scan을 이용한 분석에서는 교합요인이 장애의 증상과 유의한 관련이 없음을 나타내었다.

상관관계를 분석한 결과는 대체로 저작근은 저작근과, 경부근은 경부근과 유의한 관련성을 나타내어 비록 저작근과 경부근이 두부자세의 유지를 위해 길항적으로 작용한다고 할 지라도 이들간에 기능과 관련되어 직접적인 연관은 없는 것으로 판단되었다(Table 8). 이때 교근과 승모근이 두부전방자세에서 유의한 관계를, 전측두근과 승모근은 상방자세에서 유의한 관계를 나타내어 향후 계속 연구할 필요가 있다고 사료되었다. 즉, 두부전방자세나 상방자세나 다 같이 두개의 후방회전이 동반되는 자세이지만 두개의 전방이동에 따른 하악의 전방이동여부가 근육의 작용에는 많은 차이를 보여 두부전방자세의 경우에는 교근의 활성이 증가하여 하악을 전방이동시키려고 하나 상방자세의 경우에는 단순히 중력작용에 의해 하방으로 떨어지는 하악을 붙들려고 하는 전측두근의 작용만이 강하게 나타나며, 또한 두부전방자세에서는 두개의 전방이동에 따른 회전으로 승모근의 작용이 강해야 하나 상방자세에서는 단순한 회전운동이므로 승모근이 강하게 작용하지 않는 것으로 생각되었다.

교합접촉의 상관관계는 자세에 따른 일관된 양상을 보이지 않았다. 그러나 상방 및 하방자세에서는 접촉수와 힘이 증가할수록 교합의 안정성이 좋아지는 양상을 보였으며 또한 이들 자세에서 승모근과 접촉수 및 힘 간에 유의한 관계가 나타났다(Table 9,10). 따라서 일상생활에서 쉽게 취할 수 있는 자세인 상방 및 하방자세에서 승모근의 활성을 저하시키도록 노력해야 하며 그럴 경우 교합접촉의 수 및 힘이 증가하게 되고 나아가 교합접촉의 안정성이 좋아질 것으로 판단할 수 있다. 그러나 Berry등⁵⁰⁾이 보고한 바와 같이 하루중에서도 시간에 따라 교합접촉수의 차이가 나타날 수 있으므로 교합접촉의 양태에 대해서도 지속적인 연구가 요구된다.

본 연구는 일상적으로 취할 수 있는 두부자세를 선정하여 저작계에 미치는 영향을 관찰하였으며 추후 동통을 중심으로 자세와 경부근에 대

한 보다 세분화된 연구가 필요할 것으로 사료되었다.

V. 결 론

두부자세의 변화가 안정위 근활성 및 교합접촉양태에 미치는 영향을 조사하기 위하여 본 연구를 시행하였다. 연구를 위해 29명의 측두하악장애환자와 30명의 치과대학생을 선정하고 각각 환자군과 대조군으로 하였다. 관찰된 두부자세는 자연자세, 두부전방자세, 상방자세 및 하방자세 등 네가지로 각각에서 근활성과 교합접촉양태를 조사하였다. 근활성은 BioEMG[®](Bioresearch Inc., USA)를 이용하여 전측두근, 교근, 흉쇄유돌근, 승모근 등 좌,우 8개의 근육에서 측정하였고, 교합접촉양태의 조사에는 T-Scan[®](Tekscan Co., USA)을 이용하여 접촉수, 접촉력, 접촉시간 및 접촉시 좌우측 치공간의 교합균형성 등을 관찰하였으며, 측정시마다 동일한 두부자세를 견지하기 위하여 경부운동측정기구인 CROM[®](Performance attainment Inc., USA)을 사용하여 조정하였으며 상,하방자세시의 경사도는 10도로 하였다. 수집된 자료를 통계처리하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 안정위 근활성에서 전측두근은 두부자세의 변화에 따른 차이를 보이지 않았으나 교근과 흉쇄유돌근은 두부전방자세와 상방자세에서 근활성이 높았고, 승모근은 두부전방자세와 하방자세에서 근활성이 높았다.
2. 승모근의 활성은 자연자세, 두부전방자세 및 하방자세에서는 나머지 근육들보다 높았으나 상방자세에서는 오히려 가장 낮게 나타났다.
3. 자연자세에서는 네가지 근육 모두에서 환자군의 근활성이 높게 나타났으며, 두부전방자세에서는 전측두근이, 상방자세에서는 흉쇄유돌근이, 하방자세에서는 흉쇄유돌근과 승모근에서 환자군의 활성이 높게 기록되었다.
4. 교합장치의 장착이 자연자세에서는 근활성의 변화를 가져오지 않았으나 두부전방자세에서는 전측두근과 교근의 활성을 감소시켰다.

5. 교합접촉양태는 대체로 두부자세에 따른 영향을 받지 않았으며, 환자군과 대조군 간의 비교에서는 상방자세와 하방자세에서 대조군이 많은 접촉수와 접촉력을 보였다.
6. 근활성과 교합접촉의 관계는 교근은 자연자세에서, 승모근은 상방자세와 하방자세에서 각각 접촉수와 접촉력에 대해 부상관관계를 나타내었다.

참고 문헌

1. Brodie AG : Anatomy and physiology of head and neck muscles. *Am J Orthod* 36 : 831, 1950.
2. Thompson JR, Brodie AG : Factors in the position of the mandible. *J Am Dent Assoc* 29 : 925, 1942.
3. Cohen S : A cephalometric study of the rest position in edentulous persons-Influence on variations in head position. *J Prosthet Dent* 7 : 467, 1957.
4. Funakoshi M, Fujita H, Takehana S : Relation between occlusal interference and jaw muscle activities in response to changes in head position. *J Dent Res* 55 : 684, 1976.
5. Prieskel HW : Some observations on the postural position of the mandible. *J Prosthet Dent* 15 : 625, 1965.
6. McLean LF, Brenman JH, Friedman MG : Effects of changing body position on dental occlusion. *J Dent Res* 52 : 1041, 1973.
7. Mohl ND : Head posture and its role in occlusion. *NY State Dent J* 42 : 17, 1976.
8. Lund P, Nishiyama T, Moller E : Posture activity in the muscles of mastication with the subjects upright, inclined, and supine. *Scand J Dent Res* 78 : 419, 1970.
9. American Academy of Orthopedic Surgeons : Posture and its relationships to orthopedic disabilities-A report of the posture committee. 1947.
10. Ramfjord SP : Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain. *J Prosthet Dent* 11 : 364, 1961.
11. Graham MM, Buxbaum J, Stalling LM : A study of occlusal relationships and the incidence of myofascial pain. *J Prosthet Dent* 47 : 549, 1982.
12. Goldstein DF, Kraus SL, Willams WB, Glasheen-Wray MB : Influence of cervical posture on mandibular movement. *J Prosthet Dent* 52 : 421, 1984.
13. Perry HT : Facial cranial and cervical pain associated with dysfunction of the occlusion and articulations of the teeth. *Angle Orthod* 26 : 121, 1956.
14. Lader E : Cervical trauma as a factor in the development of TMJ dysfunction and facial pain. *J Craniomandib Pract* 1 : 85, 1983.
15. Clark GT : Examining temporomandibular disorder patients for craniocervical dysfunction. *J Craniomandib Pract* 2 : 55, 1984.
16. Huggare JA, Raustia AM : Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *J Craniomandib Pract* 10 : 173, 1992.
17. Rocabodo M : Physical therapy and dentistry-An overview. *J Craniomandib Pract* 1 : 47, 1984.
18. Naeije M, Hansson TL : Electromyographic screening of myogenous and arthrogenous TMJ dysfunction patients. *J Oral Rehabil* 13 : 433, 1986.
19. Gervais RO, Fitzsimmons GW, Thomas NR : Masseter and temporalis electromyographic activity in asymptomatic subclinical and temporomandibular joint patients. *J Craniomandib Pract* 7 : 52, 1989.
20. Glaros AG, McGlynn FD, Kapel L : Sensitivity, specificity and the predictive value of facial electromyographic data in diagnosing myofascial pain-dysfunction. *J Craniomandib Pract* 7 : 189, 1989.
21. Erlandson Jr PM, Poppen R : Electromyographic biofeedback and rest position training of masticatory muscles in myofascial pain-dysfunction patients. *J Prosthet Dent* 62 : 335, 1989.
22. Dahlstrom L, Carlsson SG, Gale EN, Jansson TG : Stress-induced muscular activity in mandibular dysfunction-Effects of biofeedback training. *J Behav med* 8 : 191, 1985.
23. Sheikholeslam A, Möller E, Lous I : Postural and maximal activity in elevators of the mandible before and after treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res* 90 : 37, 1982.
24. Koole P, Jongh HJ, Boering G : A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes : Raw-EMG. *J Craniomandib Pract* 9 : 228, 1991.
25. Jiménez ID : Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions. *Am J*

- Orthod Dentofac Orthop 95 : 282, 1989.
26. Plesh O, McCall WD, Gross A : The effect of prior jaw motion on the plot of electromyographic amplitude versus jaw position. J Prosthet Dent 60 : 369, 1988.
 27. Kawazoe Y, Kotani H : Effect of occlusal splints on the electromyographic activities of masseter muscles during maximum clenching in Patients with myofascial pain-dysfunction syndrome. J Prosthet Dent 43 : 578, 1980.
 28. Miralles R, Mendoza C, Santander H, Zuniga C, Moya H : Influence of stabilization occlusal splints tcon sternocleidomastoid and masseter electromyographic activity. J Craniomandib Pract 10 : 297, 1992.
 29. Miralles R, Zunino P : Influence of occlusal splints on Bilateral anterior temporal EMG activity during swallowing of saliva in patients with craniomandibular dysfunction. J Craniomandib Pract 9 : 129, 1991.
 30. Williamson EH, Navarro EZ, Zwemer JD : A comparison of electromyographic activity between anterior repositioning splint therapy and a centric relation splint. J Craniomandib Pract 11 : 178, 1993.
 31. Shi CS, Wang HY : Postural and maximum activity in elevators during mandible pre- and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome. J Oral Rehabil 16 : 155, 1989.
 32. Storey AT : Physiology of a changing vertical dimension. J Pros Den 12 : 912, 1962.
 33. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G : Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. J Prosthet Dent 41 : 284, 1979.
 34. Manns A, Miralles R, Guerrero F : The changes in electrical activity of the postural muscles of mandibule upon varying the vertical dimension. J Prosthet Dent 45 : 438, 1981.
 35. Manns A, Miralles R : Influence of the vertical dimension in the treatment of myofascial pain-dysfunction syndrome. J Prosthet Dent 50 : 700, 1983.
 36. Winnberg A, Pancherz H : Head posture and masticatory muscle function-An EMG investigation. European J Orthodontics 209, 1983.
 37. Root GR, Kraus SL : Effect of an intraoral splint on head and neck posture. J Prosthet Dent 58 : 90, 1987.
 38. Boyd CH, Slagle WF : The effect of head position on electromyographic evaluations of representative mandibular positioning muscle groups. J Craniomandib Pract 5 : 51, 1987.
 39. 김수용, 정성창 : The Influence of head posture and splints on the integrated EMG of head and neck muscles. 치대논문집 18(2) : 227, 1994.
 40. Makofsky HW, Sexton TR, Diamond DZ, Sexton MT : The effect of head posture on muscle contact position using the T-scan system of occlusal analysis. J Craniomandib Pract 9 : 316, 1991.
 41. Lee KH, Lee MH, Kim HS, Kim JH, Chung SC : Pressure pain thresholds(PPT) of head and neck muscles in a normal population. J Musculoskeletal Pain 2 : 67, 1994.
 42. Schroeder H, Siegmund H, Santibanez HG, Kluge A : Causes and signs of temporomandibular joint pain and dysfunction : An electromyographical investigation. J Oral Rehabil 18 : 301, 1991.
 43. Naeije M : Muscle physiology relevant in craniomandibular disorders. J Craniomandib Disord 2 : 153, 1988.
 44. Hosman H, Naeije M : Reproducibility of the normalized electromyographic recordings of the masseter muscle by using the EMG recording during maximal clenching as a standard. J Oral Rehabil 6 : 49, 1979.
 45. Mohl ND, Lund JP, Widmer CG, McCall WD : Devices for the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. Part II : Electromyography and sonography. J Prosthet Dent 63 : 332, 1990.
 46. Kendall FP, McCreary EK : Muscles. Testing and Function. Baltimore, Williams & Wilkins, 1983.
 47. Woodhull AM, Maltrud K, Mello BL : Alignment of the human body in standing. Eur J Appl Physiol 54 : 109, 1985.
 48. 신민, 한경수 : 경추만곡도를 이용한 두개하악장애 환자의 두경부자세에 관한 연구. 대한구강내과학회지 20 : 361, 1995.
 49. 박미현, 한경수, 송창권 : 긴장시 하악위 및 근압통에 관한 근전도학적 연구. 대한구강내과학회지 20 : 171, 1995.
 50. Berry DC, Singh BP : Daily variation in occlusal contacts. J Prosthet Dent 50 :386,1983.

- ABSTRACT -

Effects of head posture on resting EMG activity of craniocervical muscles and on occlusal contacts

Chang-Kweon Song, D.D.S., M.S.D., **Kyung-Soo Han**, D.D.S., M.S.D., Ph.D.
Chan Chung, D.D.S., M.S.D.

Dept. of Oral Diagnosis and Oral Medicine, College of Dentistry, Wonkwang University

This study was performed to investigate influence of the changes of head posture on resting electromyographic (EMG) activity in anterior temporalis, masseter, sternocleidomastoid muscle and trapezius, and on status of occlusal contacts. For this study twenty-nine patients with temporomandibular disorders(TMD) and thirty dental students without any masticatory symptoms were selected as patients group and control group, respectively.

EMG activity(μ V) at rest was observed in four kind of head postures such as natural or normal head posture(NHP), forward head posture(FHP), upward head posture(UHP), downward head posture(DHP), and in NHP and FHP, EMG activity with flat occlusal splint was also checked. BioEMG[®](Bioelectromyograph, Bioresearch Inc., USA) was used to record EMG activity in the above four muscles with eight locations on both sides.

The author used T-Scan[®](Tekscan Co., USA) system to investigate the changes of occlusal contacts on clenching in the four head postures about number, force, time(duration) and total left-right statistics(TLR, occlusal stability crossing left-right dental arch on clenching).

For taking in upward or downward head posture, head was inclined 10° upward or downward and CROM[®](cervical-range-of motion, Performance attainment Inc., USA) was used to maintain same posture during the procedure. The results obtained were as follows :

1. For resting EMG activity, anterior temporalis did not show any difference by change of head posture, but masseter and sternocleidomastoid muscle showed higher value of EMG activity in FHP and UHP, and trapezius showed higher value of EMG activity in FHP and DHP.
2. EMG activity of trapezius was higher than that of any other muscles in NHP, FHP, and DHP, but in UHP, the activity was the lowest reversely.
3. Patients group showed higher EMG activity than control group did in all the muscles in NHP. And significant difference between the two groups were also observed in anterior temporalis in FHP, in sternocleidomastoid muscle in UHP, and in sterno-cleidomastoid muscle and trapezius in DHP with higher activity in patients group.
4. There was no change of EMG activity in NHP with splint, but EMG activity in anterior temporalis and masseter was decreased in FHP with splint.
5. In general, status of occlusal contacts was not changed with head posture in all subjects, and difference between patients group and control group was only noted for number and force of tooth contact in UHP and DHP with more value in control group.
6. Correlationship between EMG activity and number and force of tooth contacts was shown negatively with regard to masseter in NHP, and trapezius in UHP and DHP.