

신체 자세의 변화가 하악의 안정위와 비틀림 회전운동에 미치는 영향

원광대학교 치과대학 구강진단·구강내과학 교실, 원광치의학연구소

정 승 아·한 경 수·박 미 성·양 근 영

목 차

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

I. 서 론

일상생활에서 흔히 취하는 기본 자세에는 서 있는 자세, 앉은 자세, 그리고 누운 자세가 있다. 서 있는 자세는 무게중심이 높아 몸의 평형상태가 다른 자세에 비해 불안정하고, 앉은 자세는 다른 자세에 비해 일상생활에서 가장 많이 취하는 자세로 편안하고 안정적이며, 똑바로 누운 자세는 인체가 수평적으로 지지되므로 기본 자세 중 가장 편한 자세가 되며 신체의 구조적 정렬은 서 있는 자세와 같다¹⁾. 한편 신체가 어떤 자세를 취하게 될 때 신체의 구조물들은 상호보완적으로 작용하게 되는데 신체상부의 경우도 마찬가지로 두부, 경부, 그리고 하악 등은 상호간에 영향을 미치게 된다²⁻⁹⁾.

자세변화는 두경부 근육의 근활성에도 영향을 미치는데, Miralles등²⁾, Palazzi등³⁾, Ormeño등⁴⁾은 교근과 흉쇄유돌근의 근활성이, Ormeño등⁵⁾은 상설골근의 근활성이 신체 자세의 변화에 따라 영향을 받는다고 하였으며, 두부자세와 경부의 변화에 따른 근활성

변화는 하악의 길항근에도 영향을 미쳐 결국 안정위를 비롯한 하악위를 변화시킨다고 하였다¹⁰⁻¹³⁾.

하악의 안정위는 후경부 근육들과 호흡, 저작, 연하, 발음 등의 기능을 수행하는 척추 전방의 근육들이 함께 관여하여 이루어지는 위치라고 하면서 이들 근육간의 균형에 의해 영향을 받는다고 하였고, Prieskel¹¹⁾, McLean¹⁴⁾, Mohl등¹⁵⁾과 Goldstein등¹⁶⁾도 두부의 위치에 따라 저작근 활성이 변화되어 결과적으로 하악의 위치가 변화된다고 하였다.

두부 자세는 또한 교합접촉 및 하악 운동체적에도 영향을 미쳐 두경부를 신전시키는 경우 자유공간(freeway space)이 증가하고 습관성 폐구로는 더욱 후방에 있게 되며, 그에 따라 교합시 최초의 치아접촉점은 자연두부자세의 경우보다 후방에 위치하게 된다. 만약 앞으로 숙일 경우는 그 반대의 양상이 나타난다고 하였다^{14,15,17-20)}.

두부 자세에 따른 복잡한 하악운동의 양상을 관찰, 기록하기 위하여 여러 방법이 사용되고 있다. 가장 보편적인 구분은 운동범위에 따른 한계운동 및 기능운동, 과두운동양태에 의한 회전운동과 활주 운동, 그리고 기능활동에 의한 기능운동 및 이상기능운동 등이 다.

최근에 이르러 하악운동분석기의 발전으로 하악의 운동범위를 삼차원적으로 기록할 수 있을 뿐만 아니라 운동의 속도, 재현성, 양태 등에 대해서도 관찰과 측정이 가능하게 되었다. 본 연구에서 사용한 BioEGN[®]은 하악운동의 일반적인 측정기능부터 이것만이 가지는 독특한 기능인 운동개시위치를 기준으로 한 특정위치에서의 하악의 비틀림 회전운동량의

측정에 이르기까지 하악운동을 다각적으로 관찰할 수 있게 한다.

신체자세의 변화는 저작계 구조물간의 위치적 관계에 영향을 미치는데, 임상에서 취하는 측두하악장애의 검사시 자세는 거의 수평적으로 누운 자세이나 환자가 자가요법으로 시행하는 운동연습 등에서 종종 취하는 자세는 서 있는 자세나 앉은 자세가 대부분이다. 따라서 누운 상태에서만의 악기능에 대한 검사 및 평가는 신체 자세에 따른 미세한 차이를 제대로 반영하지 못하게 된다. 이에 본인은 누운 자세와 서 있는 자세간의 하악위 및 하악의 편심운동시 운동양태의 차이를 조사하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 연구대상 및 연구방법

1. 연구대상

저작계 증상이 없으며 교합이상 없이 자연치열을 가진 치과대학생 30명(남자 20명, 여자 10명, 평균연령 25.9 ± 3.2세)을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 측정 자세 및 교합관계

시선을 정면으로 유지한 채 의자에 자연스럽게 앉은 자세, 베개 없이 침상에 똑바로 누운 자세, 베개(Fabene 베개®, 은성무역)로 경부를 지지하며 누운

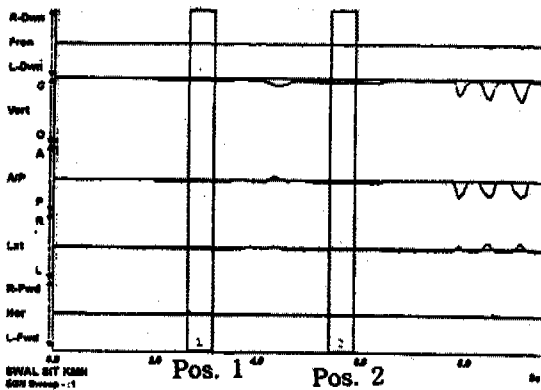


Fig 1. Change of mandibular rest position before and after swallowing
 Pos. 1 : mandibular rest position before swallowing
 Pos. 2 : mandibular rest position after swallowing

자세등 세가지 신체 자세에서 각종 측정을 시행하였으며, 교합관계는 측방유도를 중심으로 관찰하였는데, 좌, 우측 각각의 측방유도형태를 통법에 따라 견치유도, 균기능, 기타등 세가지로 구분하였다. 이때 기타형태의 대상자는 그 수가 적어 두부경사각의 측정시에만 통계에 포함시켰다.

2) 두부경사각의 측정

경부운동범위를 각도와 거리로 측정할 수 있는 측정계인 Cervical-Range-of-Motion®(CROM, Performance attainment Inc., St. Paul, USA)을 이용하여 각각의 신체 자세에서 안정시 두부경사각을 측정하였다. 이때 두부가 신전되는 경우 '+'로, 굴곡되는 경우 '-'로 표시하였다.

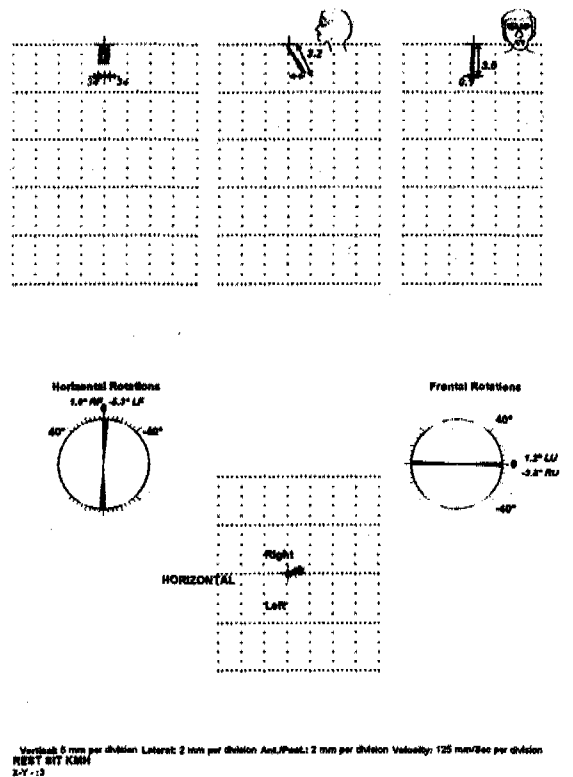


Fig 2. Mandibular trajectory and rotational torque movement on excursion
 RF, LF : Forward rotational torque movement in horizontal plane
 LU, RU : Upward rotational torque movement in frontal plane

3) 하악안정위 및 비틀림 회전운동각의 측정

대상자의 머리에 BioEGN[®](Bioresearch Inc., Milwaukee, USA)의 sensor array를 장착하고, 하악 절치부에 측정용 magnet를 부착한 후 하악운동을 실시토록 하였다. 비틀림 회전운동각의 측정에 사용된 프로그램은 Biopak[®] system(Bioresearch Inc., USA) 중 Rotate![®]이었다.

하악안정위의 기록은 수차례의 연하운동을 시행토록하여 연하운동 전후 위치변화를 시상면상, 전두면상, 수평면상 이동거리로 측정하였다(Fig. 1). 하악 운동의 기록은 전방, 우측방, 좌측방운동 및 tapping운동 등으로 구분하여 실시하였으며, 이때 전두면상 수

직거리 및 측방거리, 시상면상 전후방거리를 관찰하고, 아울러 수평면과 전두면상 비틀림 회전운동각을 기록하여 자료로 이용하였다(Fig. 2). 자료처리에서 전후방이동거리의 ‘-’는 전방 이동을, 측방거리의 ‘-’는 좌측방 이동을 나타내도록 하였다.

4) 통계처리

수집된 자료는 신체 자세의 변화와 측방유도 형태를 중심으로 관찰하고, SPSS[®] windows프로그램을 이용하여 Student's t-test 및 일원분산분석으로 처리하였다.

III. 연구결과

Table 1. Cervical inclination by body posture(°)

	Subject number	Inclination angle	p
Sitting	30	3.6 ± 3.7	
Supine without pillow	30	8.1 ± 5.3	***
Supine with pillow	30	-7.2 ± 6.1	

- : cervical extension, *** : p < 0.001

경부운동각도계로 측정된 두부경사각은 앉은 자세에서 3.6°, 베개 없이 누운 자세에서 8.1°, 베개로 경부를 지지하며 누운 자세에서 -7.2°으로 나타나, 자세에 따라 상호간에 매우 유의한 차이를 보였다(Table 1). 이로부터 베개 없이 누운 자세는 베개로 경부를 지지하고 누운 자세보다 두경부가 후방 신전되며, 또한 앉은 자세보다도 후방 신전됨을 알 수 있었다.

연하전 하악안정위와 연하후 하악안정위 각각에서

Table 2. Change of mandibular rest position before swallowing according to body posture(mm)

	Sitting	Supine without pillow	Supine with pillow	p
Sagittal slant	1.1 ± 0.7	1.3 ± 0.9	1.3 ± 1.1	NS
Vertical distance	1.1 ± 0.6	1.3 ± 0.9	1.3 ± 1.0	NS
A-P distance	0.5 ± 0.4	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.5	NS
Lateral distance	0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.2	-0.1 ± 0.2	*

NS : not significant, * : p < 0.05, - : left direction

Table 3. Change of mandibular rest position after swallowing according to body posture(mm)

	Sitting	Supine without pillow	Supine with pillow	p
Sagittal slant	1.3 ± 0.7	1.7 ± 1.2	1.6 ± 1.1	NS
Vertical distance	1.2 ± 0.6	1.5 ± 1.1	1.6 ± 1.1	NS
A-P distance	0.6 ± 0.5	0.7 ± 0.7	0.6 ± 0.5	NS
Lateral distance	0.1 ± 0.0	-0.1 ± 0.3	0.0 ± 0.3	*

NS : not significant, * : p < 0.05, - : left direction

신체 자세에 따른 변화를 비교하였을 때 앉은 자세와 베개를 댄 자세간에 전두면상 측방거리의 유의한 차이를 보였으며, 나머지 이동거리에서는 차이를 보이지 않았다(Table 2, 3). 그러므로 하악안정위는 대체로 신체자세의 변화에 따른 차이가 없음을 알 수 있었다.

연하 전후간 하악안정위를 비교시 전두면상 측방거리를 제외하고 시상면상 이동거리, 전두면상 수직거리, 시상면상 전후방 거리에서 유의한 차이를 보였으며, 연하 전보다 연하 후의 하악안정위에서 이동거리가 더 크게 나타났다(Table 4). 이러한 결과로부터 연하 운동이 하악안정위에 변화를 주는 것을 알 수 있었다.

전방 운동시 위치변화는 모든 이동거리에서 통계적으로 유의한 차이가 없었으나 앉은 자세에서나 베개 없이 누운 자세에서 베개를 베고 누운 자세에서 보다 대체로 운동거리가 큰 경향을 보였다. 또한 수평면상 비틀림 회전운동각은 전두면상 비틀림 회전운동각보다 큰 경향을 나타내었다(Table 5).

좌우측방 운동은 신체 자세의 변화에 따른 차이를

보이지 않았다. 따라서 하악의 측방운동은 신체 자세의 영향을 받지 않음을 알 수 있었다. 한편 전두면상 비틀림 회전운동각은 수평면상 비틀림 회전운동각보다 큰 경향을 나타냈으며, 좌측방 운동시 전두면상 비틀림 회전운동각은 앉은 자세에서 큰 경향을 보였다($p < 0.06$)(Table 6, 7).

Tapping시 이동거리를 신체 자세의 변화에 따라 비교하였을 때 전두면상 비틀림 회전운동각은 베개 없이 누운 경우 3.2° , 베개로 경부를 지지하고 누운 경우 4.5° 로 유의한 차이를 보였으며, 시상면상 전후방 이동거리는 앉은 자세에 큰 경향을 보였다. 전두면상 수직거리는 베개 없이 누운 자세에서 가장 큰 경향을 보였다(Table 8).

우측 유도형태에 따라 하악의 전방운동을 비교하였을 때 전두면상 수직거리는 앉은 자세의 경우 견치 유도에서 5.0mm, 군기능에서 3.7mm로 유의한 차이를 보여 유도형태에 따른 차이를 나타내었고, 또한 같은 견치유도에서는 자세간에 유의한 차이를 보였으나 다른 측정항목과 군기능에서는 자세에 따른 차이를 보이지 않았다(Table 9).

Table 4. Comparison of mandibular rest position between before and after swallowing(mm)

	Before swallowing	After swallowing	p
Sagittal slant	1.3 ± 0.9	1.5 ± 1.1	**
Vertical distance	1.2 ± 0.8	1.4 ± 1.0	**
A-P distance	0.5 ± 0.5	0.6 ± 0.6	**
Lateral distance	0.0 ± 0.3	0.0 ± 0.3	NS

NS : not significant, ** : $p < 0.01$

Table 5. Change of mandibular position and rotational torque movement on protrusion by body posture(mm, °)

	Sitting	Supine without pillow	Supine with pillow	p
Vertical distance	4.2 ± 1.7	3.6 ± 2.1	3.2 ± 1.8	NS
A-P distance	-9.2 ± 2.8	-9.2 ± 2.6	-9.1 ± 2.9	NS
Lateral distance	-0.1 ± 1.1	-0.4 ± 1.2	0.0 ± 1.3	NS
Horizontal angle	5.8 ± 2.2	5.4 ± 2.4	4.9 ± 2.2	NS
Frontal angle	3.9 ± 1.5	4.1 ± 1.4	3.3 ± 1.3	NS

NS : not significant,

- : anterior direction in A-P distance or left direction in lateral distance

Table 6. Change of mandibular position and rotational torque movement on right excursion by body posture (mm, °)

	Sitting	Supine without pillow	Supine with pillow	p
Vertical distance	2.3 ± 1.2	2.5 ± 1.2	2.5 ± 1.3	NS
A-P distance	-1.6 ± 2.9	-2.1 ± 2.5	-2.0 ± 2.6	NS
Lateral distance	5.3 ± 2.2	4.9 ± 2.5	5.7 ± 2.7	NS
Horizontal angle	4.8 ± 1.8	4.0 ± 1.4	4.9 ± 1.78	NS
Frontal angle	10.1 ± 3.1	10.0 ± 3.0	9.8 ± 3.1	NS

NS : not significant, - : anterior direction

Table 7. Change of mandibular position and rotational torque movement on left excursion by body posture (mm, °)

	Sitting	Supine without pillow	Supine with pillow	p
Vertical distance	4.0 ± 1.4	3.4 ± 1.5	3.5 ± 1.7	NS
A-P distance	-3.7 ± 1.6	-4.1 ± 1.7	-4.0 ± 1.4	NS
Lateral distance	-7.3 ± 2.8	-6.3 ± 3.0	-7.0 ± 2.9	NS
Horizontal angle	5.7 ± 2.3	6.7 ± 2.3	6.3 ± 2.4	NS
Frontal angle	9.1 ± 2.6	8.0 ± 1.7	8.3 ± 1.9	NS

NS : not significant,

- : anterior direction in A-P distance or left direction in lateral distance

Table 8. Change of mandibular position and rotational torque movement on tapping by body posture (mm, °)

	Sitting	Supine without pillow	Supine with pillow	p
Vertical distance	3.8 ± 2.1	4.2 ± 2.5	3.6 ± 2.0	NS
A-P distance	2.4 ± 0.9	1.9 ± 1.3	1.7 ± 0.4	NS
Lateral distance	0.1 ± 0.4	0.1 ± 0.5	0.0 ± 0.4	NS
Horizontal angle	4.5 ± 2.2	4.0 ± 1.7	5.1 ± 2.1	NS
Frontal angle	3.7 ± 1.6	3.2 ± 1.2	4.5 ± 1.6	*

NS : not significant, * : p < 0.05,

- : anterior direction in A-P distance or left direction in lateral distance

좌측 유도형태에 따라 하악의 전방운동을 비교하였을 때 전두면상 수직거리는 앉은 자세와 베개 없이 누운 자세에서 견치유도와 균기능간에 유의한 차이를 보였으며, 전두면상 측방거리는 베개로 지지하고 누운 자세에서 유의한 차이를 보였다. 전두면상 비틀림 회전운동각은 균기능에서 자세에 따른 유의한 차

이를 보였으나 수평면상 비틀림 회전운동각은 측방 유도형태에 따른 차이나 자세에 따른 차이를 보이지 않았다(Table 10).

우측 유도형태에 따라 하악의 우측운동을 비교하였을 때 전두면상 수직거리는 모든 자세에서 견치유도에서 크게 나타났으며, 수평면상 비틀림 회전운동

Table 9. Change of mandibular position and rotational torque movement on protrusion by right lateral guidance type (mm, °)

	Sitting			Supine without pillow			Supine with pillow			p	
	C	G	p	C	G	p	C	G	p	C	G
Vertical distance	5.0±1.9	3.7±1.5	*	4.0±1.6	2.9±1.9	NS	3.6±1.2	2.5±2.1	NS	*(S>W)	NS
A-P distance	-9.7±2.9	-8.5±2.8	NS	-9.4±3.0	-8.9±2.4	NS	-9.4±3.4	-8.8±2.5	NS	NS	NS
Lateral distance	0.2±1.1	-0.3±1.1	NS	-0.4±1.0	-0.3±1.5	NS	0.4±1.4	-0.1±1.2	NS	NS	NS
Horizontal angle	5.7±2.4	5.7±2.1	NS	5.1±2.8	5.2±2.0	NS	4.6±2.4	4.6±1.9	NS	NS	NS
Frontal angle	3.7±1.5	4.2±1.6	NS	4.0±1.7	4.0±1.2	NS	3.6±1.0	3.1±1.6	NS	NS	NS

NS : not significant, * : p < 0.05, S : sitting, W : supine with pillow,
 - : anterior direction in A-P distance or left direction in lateral distance

Table 10. Change of mandibular position and rotational torque movement on protrusion by left lateral guidance type (mm, °)

	Sitting			Supine without pillow			Supine with pillow			p	
	C	G	p	C	G	p	C	G	p	C	G
Vertical distance	5.0±1.9	3.6±1.4	*	4.1±1.5	2.8±1.8	*	3.8±1.1	2.5±2.0	NS	NS	NS
A-P distance	-9.9±3.0	-8.5±2.7	NS	-9.7±3.1	-8.8±2.4	NS	-9.7±3.5	-8.6±2.5	NS	NS	NS
Lateral distance	0.3±1.0	-0.4±1.0	NS	-0.1±1.1	-0.5±1.5	NS	0.6±1.3	-0.4±1.1	*	NS	NS
Horizontal angle	5.4±2.2	5.9±2.1	NS	5.4±2.8	5.3±2.1	NS	5.0±2.5	4.9±2.0	NS	NS	NS
Frontal angle	3.6±1.4	4.3±1.5	NS	4.1±1.7	4.0±1.3	NS	3.5±1.2	3.2±1.4	NS	NS	*(S>W)

NS : not significant, * : p < 0.05, S : sitting, W : supine with pillow,
 - : anterior direction in A-P distance or left direction in lateral distance

Table 11. Change of mandibular position and rotational torque movement on right excursion by right lateral guidance type (mm, °)

	Sitting			Supine without pillow			Supine with pillow			p	
	C	G	p	C	G	p	C	G	p	C	G
Vertical distance	2.9±1.3	1.9±0.9	*	3.3±1.2	1.8±0.9	**	3.2±1.2	1.9±1.4	*	NS	NS
A-P distance	-0.6±3.7	-2.3±1.1	NS	-1.2±3.9	-2.6±0.7	NS	-0.8±4.4	-2.5±1.2	NS	NS	NS
Lateral distance	4.9±1.6	5.0±2.1	NS	6.7±2.3	3.4±1.6	*	6.0±2.9	5.1±2.7	NS	NS	NS
Horizontal angle	4.9±1.2	4.4±1.7	NS	4.8±1.6	3.3±1.0	*	4.8±2.0	5.3±1.6	NS	NS	*(W>WO)
Frontal angle	10.9±3.1	8.9±3.4	NS	10.4±3.5	9.6±2.9	NS	10.3±3.8	9.5±2.9	NS	NS	NS

NS : not significant, * : p < 0.05, W : supine with pillow, WO : supine without pillow,
 - : anterior direction

Table 12. Change of mandibular position and rotational torque movement on left excursion by left lateral guidance type (mm, °)

	Sitting			Supine without pillow			Supine with pillow			p	
	C	G	p	C	G	p	C	G	p	C	G
Vertical distance	47±1.4	34±1.1	*	41±5.8	27±0.9	*	39±1.7	30±1.7	NS	NS	NS
A-P distance	-3.4±0.8	-3.9±2.0	NS	-4.1±1.7	-4.0±1.8	NS	-3.8±1.1	-4.1±1.7	NS	NS	NS
Lateral distance	-8.3±2.8	-6.6±2.8	NS	-7.5±3.5	-5.3±2.2	NS	-8.0±3.4	-6.2±2.4	NS	NS	NS
Horizontal angle	6.1±2.4	5.7±2.3	NS	7.3±2.6	6.2±1.8	NS	6.9±2.5	5.5±2.1	NS	NS	NS
Frontal angle	10.1±2.6	8.1±2.5	*	8.0±1.6	7.7±1.9	NS	8.3±1.8	8.0±2.1	NS	*(S>WO)	NS

NS : not significant, * : p < 0.05, S : sitting, WO : supine without pillow
 - : anterior direction in A-P distance or left direction in lateral distance

Table 13. Change of mandibular position and rotational torque movement on tapping by right lateral guidance type (mm, °)

	Sitting			Supine without pillow			Supine with pillow			p	
	C	G	p	C	G	p	C	G	p	C	G
Vertical distance	4.1±1.8	3.3±2.2	NS	4.6±2.3	3.7±2.8	NS	4.4±1.4	3.2±2.4	NS	NS	NS
A-P distance	2.4±1.1	2.5±0.9	NS	1.8±0.4	1.8±2.0	NS	1.6±0.2	1.9±0.5	NS	NS	NS
Lateral distance	0.3±0.4	0.0±0.3	*	0.2±0.5	0.0±0.5	NS	0.0±0.3	0.0±0.5	NS	NS	NS
Horizontal angle	4.3±2.3	4.0±1.9	NS	4.1±2.0	4.0±1.5	NS	5.2±2.0	4.6±2.3	NS	NS	NS
Frontal angle	4.0±0.8	2.8±1.4	NS	3.3±1.3	3.2±1.2	NS	4.5±1.8	4.5±1.6	NS	NS	*(W>S)

NS : not significant, * : p < 0.05

Table 14. Change of mandibular position and rotational torque movement on tapping by left lateral guidance type (mm, °)

	Sitting			Supine without pillow			Supine with pillow			p	
	C	G	p	C	G	p	C	G	p	C	G
Vertical distance	3.8±1.9	3.7±2.4	NS	4.1±2.2	4.0±2.8	NS	4.0±1.6	3.3±2.3	NS	NS	NS
A-P distance	2.4±1.1	2.4±0.9	NS	1.7±0.2	2.0±1.8	NS	1.7±0.3	1.8±0.5	NS	NS	NS
Lateral distance	0.3±0.4	0.0±0.3	*	0.2±0.4	0.0±0.5	NS	0.0±0.3	0.0±0.5	NS	NS	NS
Horizontal angle	4.1±2.3	4.3±1.8	NS	4.1±2.0	4.0±1.5	NS	5.9±1.9	4.4±2.0	NS	NS	NS
Frontal angle	3.6±1.3	3.3±1.4	NS	3.3±1.2	3.3±1.2	NS	5.0±1.3	4.2±1.4	NS	*(W>S, W>WO)	NS

NS : not significant, * : p < 0.05

각의 경우는 베개 없이 누운 자세에서 유도형태에 따라 유의한 차이를 보였다. 신체 자세에 따른 차이는 근기능에서 부분적으로 나타나 베개를 뺀 자세에서 베개 없이 누운 자세에서 보다 수평면상 비틀림 회전운동각이 유의하게 컸다. 또한 견치유도가 근기능보다 전방이동거리에서 더 작은 경향을 나타내었으며, 수평면상 비틀림 회전운동각보다 전두면상 비틀림 회전운동각이 더 큰 경향을 보였다(Table 11).

좌측운동에서도 전두면상 수직거리의 대체로 견치유도에서 유의하게 크거나 큰 경향을 보였으나 전방이동거리에서는 차이가 없었다. 전두면상 비틀림 회전운동각은 앉은 자세에서 견치유도와 근기능간에 유의한 차이를 보였으며, 아울러 견치유도에서 자세에 따라 유의한 차이를 보였다(Table 12).

우측 유도형태에 따른 tapping운동의 비교에서는 전두면상 측방거리의 경우 앉은 자세에서 견치유도는 0.3mm, 근기능은 0.0mm로 유의한 차이를 보였으며, 역시 견치유도에서 수직거리가 더 큰 경향을 보였다. 자세에 따른 차이는 근기능에서 나타나 베개를 베고 누운 자세에서 앉은 자세에서 보다 유의하게 큰 전두면상 비틀림 회전운동각이 기록되었다(Table 13).

좌측 유도에서도 대체로 우측 유도에서와 유사한 양상을 나타내어 전두면상 측방거리가 견치유도에서 근기능보다 컸으며 다른 운동거리 항목에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 전두면상 비틀림 회전운동각은 우측 유도의 경우와 달리 견치유도에서 자세에 따른 차이를 보였다(Table 14).

IV. 총괄 및 고찰

신체는 균형을 흐트리는 내력과 외력에 대하여 감각 입력, 운동 반응 및 인지 과정 등 일련의 상호작용을 통하여 지지면 위에서 신체의 무게 중심을 유지하며, 중심이 바뀌면 근신경계는 보상 작용을 통하여 전신의 중심을 유지하게 된다¹⁾. 인체에서 전신의 중심은 각기 다른 인체 구성요소들의 중심을 합한 결과임을 이해하는 것이 중요하다.

측두하악장애환자의 경추 평가시 경추장애를 배제하기 위해 후경추, 상흉추, 어깨, 팔 등, 신체 상사분의 일에 해당하는 구조물에 대해 검사를 시행하게 된다. 이때 측두하악장애의 소인이 되는 전방두부자세, 구부정한 어깨, 경추 전만증 및 측만증 등을 전두면상과 시상면에 걸쳐 관찰한다. 서 있는 자세에서 두경부 자세는 부분적으로 복부근에 의해 조절되는데, 만약 복

부벽이 약하고 늘어나 있다면 시상면상에서 볼 때 가슴은 처지고 흉추의 전방굴곡을 야기하게 되며, 결과적으로 신체의 무게중심이 전방으로 이동하게 된다.

이처럼 복부근의 장력은 신체 상사분의 일의 외형과 자세에 영향을 미치게 된다. 만약 복부근이 더욱 약화되면 복부벽과 흉곽이 변화되고 가슴이 더욱 쳐져 견갑골은 전방으로 쏠리고 흉곽을 둘러싸는 모양이 되어 쇄골이 제 1늑골에 근접하게 된다. 이때 상완골은 내측으로 회전된 위치에 놓이게 되고 두경부는 전방으로 이동하는데 반면, 환자는 시선을 수평으로 유지하기 위해 후두부를 신전시키게 된다. 이러한 신체 자세를 전방두부자세(Forward head posture, FHP)와 구부정한 어깨(Rounded shoulder)라고 하며 측두하악장애환자를 비롯하여 많은 사람들에서 볼 수 있다. 그러나 똑바로 누운 자세에서는 신체가 수평적으로 지지되므로 복부근의 영향이 감소하며 그 결과 전방두부자세 및 구부정한 어깨가 해소된다²¹⁾.

측두하악장애의 치료와 관련지어 보면 환자들은 주로 누운 자세에서 치료를 받으며, 또한 자가치료로 이완요법이나 운동요법을 시행할 경우 등 여러 상황에서 누운 자세를 취하게 된다. 그러나 치과 방사선 촬영등, 환자 평가를 위해서나 실생활에서 주로 취하는 자세는 서 있는 자세나 앉은 자세이므로 두경부 자세에 대한 이들 자세들의 차이점에 대해 조사할 필요가 있다. 측두하악장애환자에서 두경부 자세에 관해 많은 연구들이 수행되었으나 전신 자세와 두경부 자세를 함께 조사한 연구는 여전히 부족한 실정이다. 누운 자세의 신체 정렬은 서 있는 자세와 같으나 두경부에 작용하는 중력의 방향 및 크기는 서 있는 자세나 앉은 자세와는 다르므로 신체 자세 변화가 두부 자세의 변화를 초래하며, 이때 베개가 척추의 자연스런 만곡을 유지하는 데 도움을 줄 것이라는 가정하에 신체 자세의 변화가 하악안정위 및 하악의 비틀림 회전운동에 미치는 영향을 조사하고자 본 연구를 시행하였다.

신체 자세의 변화로 초래되는 두부 자세를 평가하기 위해 본 연구에 사용된 경부운동범위측정계인 CROM[®]은 중력식 각도계와 자기 나침침의가 혼합된 기구로서 동일한 조사가가 계속했을 경우 계급내 상관계수가 높아 신뢰도가 우수하며 사용하기 간편한 장점을 가지고 있다²²⁾. CROM[®]을 이용한 이등²³⁾의 연구에서는 앉은 자세에서의 두부경사각은 5.9° 이었으나 본 연구에서는 3.6° 로 차이가 있다. 이것은 본 연구에서는 등받이가 있는 의자를 사용하였으나 이등²³⁾의

연구에서는 등받이가 없는 의자의 사용으로 생각되는데 즉, 등받이가 없는 경우 앉은 자세가 불량해지면서 두부가 신전되는 경향을 보이는 것으로 생각되었다. 또한 베개를 빼지 않고 누운 자세에서 앉은 자세에서 보다 두부가 더 후방으로 신전된 연구결과는 Hairston 등¹³⁾이 신체가 양와위로 누웠을 때 기도폐쇄를 막기 위해 이설골근과 내외측 익돌근의 근활성이 증가되어 하악이 전방으로 이동하며, 그 결과 두부가 신전되기 때문이라는 보고와 유사하게 나타났다. 두경부 자세는 일상적인 기능활동을 하는 동안 다양하게 변하는데 Frankfort평면이 지면과 평행한 상태를 직립위라 하였을 때 일상에서 음식을 먹는 동안 두부는 전방으로 30° 굴곡되고, 고개를 쳐 들었을 때 대개 45° 정도 신전되며²⁰⁾, 또한 Kendall²⁴⁾에 따르면 전방 두부자세는 두부가 연직선(plumb line)에 비해 전방으로 약 4cm 이동한 상태에서 후상방으로 10° 정도 신전되는 자세로, 본 연구에서 앉은 자세시 3.6°, 누운 자세에서 후방 8.1°, 전방 7.2°로 나타나 정상 운동범위내에 속하면서 아울러 전신 자세에 따른 일상적 자연두부자세에 관한 기준 자료를 제공하였다.

안정위는 입술을 가볍게 다물거나 약간 벌리고 상, 하악치아의 접촉이 없으며 모든 저작근이 안정되어 있고 하악은 중력에 대해서만 저항하는 상태에 있을 때 확립되어 질 수 있다. 이러한 안정위는 치아의 교합관계, 악관절의 상태, 혀의 위치, 호흡시 비강의 개폐정도, 그리고 두부 자세 등과 같은 여러 가지 요인에 의해 영향을 받게 된다¹⁰⁻²⁰⁾.

여러 요인 중 신체 자세의 변화로 두부가 신전된 경우 자유공간이 증가하고 두부가 굴곡시 자유공간이 감소되며, 또한 시상면상에서 습관적 기능운동로를 관찰하면 두부자세의 변화에 따라 운동로의 기점과 종점이 달라져 머리를 뒤로 젖히면 최대 개구위에 습관적 개구로의 종점이 이르게 되나 앞으로 숙일 경우 전방한계 개구로의 상방쪽으로 종점이 형성되게 된다고 하였다^{14,15,17-20)}. 그러나 이 연구에서 하악안정위는 신체 자세의 변화에 의해 하악안정위의 수직 거리는 변화가 없었는데, 이것은 McKay 등²⁵⁾이 경부가 신전되는 동안 자유공간이 변하지 않는다고 한 연구와 일치하였다.

한편 연하 운동전의 하악안정위보다 연하 운동후 하악안정위가 더 큰 수직 거리를 나타내어, 연하 운동이 보다 이완된 안정위 및 중심위를 확보하는 데 도움을 주는 것으로 생각하였다^{25,26)}.

많은 선학들이 두부 자세의 변화에 따른 하악 운동

과 교합의 변화를 연구하였는데, 상방두부자세(Upward head posture)에서 하악은 하후방으로 변위되며 하악과두가 하전방으로 위치한다고 하였고¹⁴⁻¹⁸⁾, Visscher 등¹⁹⁾은 두부의 하방자세에서 개구로가 전방에 위치하며 관절면간의 거리가 더 크다고 하였다. 그러나 이 연구들은 절치부에서의 하악운동만을 기록하거나 또는 악관절부에서의 운동만을 기록하는 방식이어서 동일한 운동에 대해 해석을 달리 할 수 있었다. 따라서 한번의 관찰에서 이 두 부위의 운동양태를 동시에 파악하고 상호관계를 분석할 필요가 있는데, 이 연구에서 사용한 BioEGN[®]중의 Rotate![®]는 하악의 비틀림 회전운동에 대한 측정을 통해 부분적으로나마 두 부위의 운동양태를 동시에 파악하고 상호관계를 분석하는 것을 가능하게 하고 있다. Rotate![®]는 하악 절치부에 부착된 자석이 하악운동에 의해 공간적 위치가 변화되는 양상을 양측 과두 외측극에 설정된 기준점으로 부터 하악과두가 이동한 거리와 각도를 통해 관찰하고자 만들어진 프로그램으로서 거의 움직임, 즉 하악의 운동을 감지하는 8개의 센서가 내장된 두부장착의 하악위치를 전두면과 수평면, 2개 평면상에서 양측 과두간의 거리와 각도의 편차를 기록하여 과두의 회전 및 활주운동에 따른 하악의 비틀림(torque) 회전운동의 정도를 측정할 수 있다²⁷⁾.

본 연구에서 시행한 자유로운 편심운동은 신체 자세의 변화에 따른 차이를 보이지 않았다. 이는 두부 자세가 하악의 근육과 인대의 긴장, 그리고 하중의 변화로 하악운동에 영향을 미친다는 연구와는 차이를 보인 것으로¹⁹⁾, 이러한 차이는 아마도 재현성이 높으며 신체 자세에 영향을 덜 받는 중심교합위에서 편심운동을 시작하고 또한 한계적 편심운동을 하지 않고 자연스러운 편심운동을 시행하였기 때문으로 판단되었다²⁸⁾.

하악 편심운동시 운동거리는 측방유도형태에 따라 전두면상 수직거리나 측방거리에서 유의한 차이를 나타냈으며, 이것은 전두면상 측방한계운동이 주로 운동시 접촉하는 상하악 치아의 형태와 악간관계에 의해 결정되며 부수적으로 악관절의 과두-원판-관절와 사이의 관계와 형태에 의해 영향을 받는다는 주장과 부분적으로 일치하였다²⁰⁾.

하악 편심운동시 비틀림 회전운동은 신체 자세에 영향을 받지 않았으나, 측방유도형태에 따라서는 베개 없이 누운 자세에서 우측방 운동을 시행하였을 때 수평면상 비틀림 회전운동각이 전치유도에서 컸으며, 앉은 자세에서 좌측방 운동을 한 경우도 전두면상 비

틀림 회전운동각이 역시 견치유도에서 크게 나타났다. 한편 신체 자세와 측방유도형태를 함께 감안하여 비교시 전두면상 비틀림 회전운동각은 전방 운동시 좌측방 균기능에서, 좌측방 운동시 좌측방 견치유도에서 신체 자세에 따른 유의한 차이를 보였으며, 수평면상 비틀림 회전운동각은 우측방 운동시 우측방 균기능에서 유의한 차이를 보였다. 이것은 일정한 두경부 자세에서 조사한 이등²⁸⁾과 한등²⁹⁾의 연구에서 앵글씨 분류, 측방유도형태, 저작측, 이환측 그리고 치아접촉이 하악의 비틀림 회전운동에 영향을 미치지 않는다고 한 연구와 상이하였으나 두경부 자세에 따라 비틀림 회전운동각이 변한다는 박등³⁰⁾의 보고와는 유사한 결과로 판단되었다.

Tapping운동시 전두면상 비틀림 회전운동각은 신체 자세의 변화뿐만 아니라 신체 자세의 변화와 측방 유도형태를 함께 고려한 경우에서도 유의한 차이를 보였다. 이것은 tapping 운동이 비록 작은 양이지만 전방 및 측방운동등, 편심운동과 달리 개폐구운동이기 때문에 두부 자세에 변화에 따른 교합접촉이나 운동로등이 변화되고 또한 수차례의 tapping운동시 재현성의 영향 등에 의한 것으로 생각하였다.

본 연구에서는 신체 자세에 따른 하악의 편심운동과 tapping운동시 하악 운동거리와 하악 비틀림 회전운동각의 변화를 정상인만을 대상으로 하였으나 신체 상사분의 일에 장애를 보이는 환자에 이르는 추가 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

V. 결 론

본 연구는 두부 자세에 영향을 미치는 신체 자세의 변화가 하악안정위와 편심운동시 하악운동거리 및 비틀림 회전운동각에 미치는 영향을 조사하는 데 있다. 저작계 증상과 교합이상 없이 정상인 30명을 대상으로 앉은 자세, 베개를 없이 누운 자세, 베개로 경부를 지지하고 누운 자세에서 경부운동범위측정계를 사용하여 두부경사각을 측정하였으며, Biopak[®] system을 사용하여 하악안정위, 전방 및 측방운동, 그리고 tapping 운동에서 하악운동거리 및 비틀림 회전운동각을 측정하였다. 수집된 자료는 신체자세의 변화와 측방유도형태를 중심으로 SPSS[®] windows 프로그램을 이용하여 분석, 처리하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 신체 자세에 따른 두부경사각은 상호간에 매우 유

의한 차이를 보였다.

2. 하악안정위는 신체 자세변화에 따른 비교시 전두면상 측방거리를 제외하고는 차이를 보이지 않았으나, 연하운동 전후간에는 전두면상 측방거리를 제외하고 유의한 차이를 보였다.

3. 하악의 편심운동시 하악운동거리와 비틀림 회전운동각은 신체 자세의 변화에 의해서는 유의한 차이를 보이지 않았으나 측방유도형태에 따라서는 일부 계측 항목에서 유의한 차이를 보였으며, 그 결과 신체자세와 측방유도형태를 함께 감안하였을 경우 일부 항목에서 신체 자세의 변화에 따른 유의한 차이를 보였다.

4. tapping운동은 신체 자세의 변화에 의해 전두면상 비틀림 회전운동각에서 유의한 차이를 보였고 측방 유도형태에 따른 비교에서는 앉은 자세에서 전두면상 측방거리에서 유의한 차이를 보였으며, 신체자세와 측방유도형태를 함께 감안하였을 경우 전두면상 비틀림 회전운동각에서 신체 자세의 변화에 따른 유의한 차이를 보였다.

참 고 문 헌

1. 구희서, 김상수, 김용천 등 : 운동치료학. 초판, 서울, 도서출판 대학서림, 1995, 73-101.
2. Miralles R, Palazzi C, Ormeno G et al. : Body Position Effects on EMG Activity of Sternocleidomastoid and Masseter Muscles in Healthy Subjects. J Craniomandib Pract 16 : 90-99, 1998.
3. Palazzi C, Miralles R, Soto MA et al. : Body Position Effects on EMG Activity of Sternocleidomastoid and Masseter Muscles in Patients with Myogenic Cranio-Cervical-Mandibular Dysfunction. J Craniomandib Pract 14 : 200-209, 1996.
4. Ormeño G, Miralles R, Santander H et al. : Body Position Effects on Sternocleidomastoid and Masseter EMG Pattern Activity in Patients Undergoing Occlusal Splint Therapy. J Craniomandib Pract 15 : 300-309, 1997.
5. Ormeño G, Miralles R, Loyola R et al. : Body Position Effects on EMG Activity of the Temporal and Suprahyoid Muscles in Healthy Subjects and In Patients With Myogenic Cranio-Cervical-Mandibular Dysfunction. J Craniomandib Pract 17 : 132-142, 1999.
6. Ehrlich R, Garlick D, Ninio M et al. : The Effect of Jaw Clenching on the Electromyographic Activities of 2 Neck and 2 Trunk Muscles. J Orofacial Pain 13 : 115-120, 1999.

7. Santander H, Miralles R, Perez J et al. : Effects of Head and Neck Inclination on Bilateral Sternocleidomastoid EMG Activity in Healthy Subjects and in Patients with Myogenic Cranio-Cervical-Mandibular Dysfunction. *J Craniomandib Pract* 18 :181-191, 2000.
8. Palazzi C, Miralles R, Miranda C et al. : Effects of Two Types of Pillows on Bilateral Sternocleidomastoid EMG Activity in Healthy Subjects and in Patients with Myogenic Cranio-Cervical-Mandibular Dysfunction. *J Craniomandib Pract* 17 : 202-212, 1999.
9. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R, Ferrario G : Observations on the Correlation Between Posture and Jaw Position: A Pilot Study. *J Craniomandib Pract* 16 : 252-258, 1998.
10. Darling DW, Kraus F, Glasheen-Wray MB : Relationship of head posture and the rest position of the mandible. *J Prosth Dent* 52 : 111-115, 1984.
11. Preiskel HW : Some observations on the postural position of the mandible. *J Prosth Dent* 15 : 625-633, 1965.
12. 황호춘, 한경수, 정찬 : 두부자세와 경추형태에 따른 근활성의 변화에 관한 연구. *구강내과학회지* 31 : 393-405, 1996.
13. Hairston LE, Blanton PL : An electromyographic study of mandibular position in response to changes in body position. *J Prosth Dent* 49 : 271-275, 1983.
14. McLean LF, Brenman HS, Friedman MGF : Effect of Changing Body Position on Dental Occlusion. *J Dent Res.* 52 : 1041-1045, 1975.
15. Mohl ND : Head posture and its role in occlusion. *NY State Dent J* 42 : 17-23, 1976.
16. Goldstein DF, Kraus SL, Willams WB, Glasheen-Wray M : Influence of cervical posture on mandibular movement. *J Prosth Dent* 52 : 421-426, 1984.
17. 송창권, 한경수, 정찬 : 두부자세에 따른 두경부 근활성 및 교합접촉양태의 변화. *대한구강내과학회지* 30 : 89-102, 1996.
18. Yamada R, Ogawa T, Koyano K : The effect of head posture on direction and stability of mandibular closing movement. *J Oral Rehabil* 26 : 511-520, 1999.
19. Visscher CM, Slater JH, Lobbezoo F, Naeije M : Kinematics of the human mandible for different head postures. *J Oral Rehabil* 27 : 299-305, 2000.
20. Okson : *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion.* 3rd ed., St. Louis, 1993, Mosby, pp 88-102.
21. Porterfield JA, DeRosa C : *Mechanical neck pain: perspective in functional anatomy.* 1st ed., Philadelphia, 1995, W.B. Saunders Co., pp 126-161.
22. Youda JW, Carey JR, Garrett TR : Reliability of measurement of cervical spine range of motion : Comparison of three methods. *Phy Ther* 71 : 98, 1991.
23. 이상찬, 한경수, 서명석 : 서 있는 자세와 앉은 자세에서 두부자세의 변화. *대한구강내과학회지* 31 : 305-316, 1996.
24. Kendall FP, McCreay EK : *Muscles; Testing and Function.* William and Wilkins, Baltimor, 1983.
25. McKay DA, Christensen LV : Electromyographic and electromyographic observations on jaw depression during neck extension. *J Oral Rehabil* 26 : 865-876, 1999.
26. Campos AA, Nathanson D, Rose L : Reproducibility and condylar position of a physiologic maxillomandibular centric relation in upright and supine body position. *J Prosth Dent* 76 : 282-287, 1996.
27. Biopak user manual. Bioresearch Inc. Milwaukee, 1996.
28. Tripodakis AP, Smulow JB, Mehta NR, Clark RE : Clinical study of location and reproducibility of three mandibular positions in relation to body posture and muscle function. *J Prosth Dent* 73 : 190-198, 1995.
29. 이유미, 한경수, 허문일 : 하악의 비틀림회전운동에 영향을 미치는 요인. *대한구강내과학회지* 30 : 143-156, 1998.
30. 한경수, 이규미, 허문일 : 클러치의 장착이 하악의 비틀림회전운동에 미치는 영향. *대한구강내과학회지* 24 : 207-218, 1999.
31. 박혜숙, 최종훈, 김종열 : 두경부 위치에 따른 측두하악 장애환자의 하악 torque 회전운동 분석. *대한구강내과학회지* 25 : 173-190, 2000.

-ABSTRACT-

Effect of Body Posture on the Rest Position and the Rotational Torque Movement of the Mandible

Seung-Ah Jung, D.D.S., Kyung-Soo Han, D.D.S., M.S.D., Ph.D., Mi-Sung Park, D.D.S., M.S.D.,
Keun-Young Yang, D.D.S., M.S.D.

*Dept. of Oral Diagnosis and Oral Medicine, Wonkwang University School of Dentistry and
Wonkwang Dental Research Institute*

This study was performed to investigate the effect of change of body posture on the rest position and the rotational torque movement of the mandible. Thirty dental students without any signs and symptoms of temporomandibular disorders and with natural dentition were selected for this study. Cervical inclination and the amount of the mandibular movement on protrusion, on left and right excursion, and on tapping in three body postures such as sitting position, supine position without pillow, and supine position with pillow were measured by goniometer, Cervical-Range-of-Motion[®], and mandibular tracking device, BioEGN[®] with Rotate![®] program. The data obtained were classified and processed according to body posture and type of lateral guidance with SPSS windows program and the results were as follows:

1. There was significant difference among the three cervical inclinations by body postures.
2. Comparison of mandibular rest positions among body postures showed significant difference only for lateral distance in frontal plane, but comparison between before and after swallowing showed significant difference except for the lateral distance, vice versa.
3. Distance and amount of the rotational torque movement on protrusion and/or lateral excursions didn't show any difference by body posture. But by both body posture and lateral guidance type, there were slightly significant difference for some items.
4. A significant difference was shown for the rotational torque movement in frontal plane on tapping by body postures, for the lateral distance in frontal plane on sitting position by lateral guidance type, and for the rotational torque movement in frontal plane by both body posture and lateral guidance type.