

저작습관에 따른 교합력과 안면골격형태의 비교연구

정미라¹⁾ · 손우성²⁾

이상적 교합이란 치아의 교합이 저작계의 다른 부분과 기능적으로 조화를 이루고, 중심교합상태에서 양측으로 동시에 균일한 접촉을 이루는 것을 말한다. 악골의 양측을 이용한 균형된 저작은 양측의 균등한 견치유도와 기능적 능력에 의해 가능해지지만 교합간섭이나 저작계에 대한 기능적 요구의 감소로 좌우측중 어느 한쪽만을 선호하는 편측 저작양상이 유도되기도 한다.

편측저작은 악골의 발육, 교합 및 안면의 전체적인 형태에 이르기까지 악안면 전체에 형태적, 기능적인 부전을 초래할 잠재성을 가진 증상이나 이에 대한 연구가 많지 않다. 본 연구는 저작습관의 분포를 알아보고, 저작습관에 따른 교합력의 차이와 안면골격형태를 비교 연구할 목적으로 시도하였다.

부산대학교 치과대학 재학생 186명을 대상으로 설문지를 이용하여 저작습관에 따라 양측저작군과 편측저작군으로 나누어 저작습관의 분포를 조사하였고, 이 중 두개안면부의 성장발육에 영향을 미칠만한 질병에 이환되지 않았고 측모가 양호하며 Angle 분류 I급의 교합상태를 보이면서 교정치료와 보철치료를 받은 경험이 없고 악관절 질환이 없는 자 중 양측저작자와 편측저작자 각각 25명을 선정하여 교합력계(MPM 3000)를 이용하여 최대교합력을 측정하고, 정모두부방사선규격사진을 촬영하여 안면골격형태를 비교연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 저작습관은 양측저작자(68 %)가 많았으며, 편측저작자 중 68 %는 우측을, 32 %는 좌측의 저작을 선호하였다.
2. 양측저작군은 좌우측의 최대교합력이 비슷하였고, 편측저작군은 저작측이 비저작측보다 교합력이 컸으며 특히 여자에서 그 차가 뚜렷하였다. 편측저작군은 양측저작군에 비해 저작측은 교합력이 컸으며, 비저작측은 작았지만 유의성은 없었다. 저작습관에 상관없이 남자가 여자보다 교합력이 컸으며 남자는 여자의 교합력의 약 2배정도이었다. 남,녀를 합한 경우 편측저작군의 저작측은 양측저작군의 교합력과 비슷하였으나 비저작측은 그것보다 작았다.
3. 정모두부방사선규격사진을 이용하여 안면골격형태를 비교한 결과 양측저작군의 좌우측, 편측저작군의 저작측과 비저작측간에 차이가 없었다.

(주요단어 : 편측저작, 교합력, 안면골격 형태)

I. 서 론

교합은 치아의 배열과 상, 하악간의 상호작용에 의해 이루어지나, 형태적이나 기능적으로 또는 원인이거나 결과적인 것으로 관련된 요소는 상당히 많으며 교합과 이들간의 관련성의 정도도 복잡하고 다양하다. 좋은 교합이란 최적의 기능을 수행하면서 동시에 저작계의 생리적 균형을 유지하는 조화된 교합을 지

칭하는 것으로 저작, 발음, 심미적인 기능 등 저작계의 기본적인 욕구를 충족하면서 전신과의 관계에서도 만족할 수 있는 상태를 이루는 것이다.

저작은 음식물을 씹는 행위로 정의되며, 이는 매우 복잡한 생리적 현상으로 악구강계 전체가 관여하는 조화된 기능체계이다. 저작의 기능적 단위에 치열과 치주조직, 악골, 악관절, 하악의 운동에 관여하는 근육, 구순, 혀, 뺨, 타액선, 그리고 신경계 등이 속한다¹⁾.

두개안면골격형태는 일차적으로 유전에 의해 결정되며²⁾, 성장발육하면서 이차적으로 국소적이거나 전

¹⁾부산대학교 치과대학 교정학교실

²⁾부산대학교 치과대학 교정학교실, 교수

신적인 환경에 의해서도 영향을 받는다. 근육은 골격에 생리적이고 기계적인 영향을 주어 골격형태의 변화를 야기한다³⁾. 저작근의 수축에 의하여 발생하는 교합력은 치아를 통하여 두개안면골격에서 분산되며, 압력에 가장 저항하기 좋은 방향으로 골소주의 배열이 이루어지는 stress trajectory를 만들게 된다⁴⁾. 따라서 골격은 근육의 영향을 받아 상호보완적인 골침착과 흡수과정을 통하여 성장하게 된다. 힘의 방향과 크기가 변하게 되면 골소주의 배열과 형태도 바뀌게 되며 또한 골침착과 흡수과정도 변화되어 골격의 외형에 변형을 가져오게 된다⁵⁾. 교합력은 골격 뿐 아니라 치아의 위치에도 영향을 주는데 교합력이 치아에 가해질때는 수직적인 성분외에 구치부 치아의 전방경사의 결과로 수평적인 성분이 나타나게 되어 치아의 전방이동의 원인이 된다⁵⁾.

저작은 수의적 그리고 불수의적인 복합적 작용으로 발생하는데, 저작의 여부 결정은 수의적 작용이지만 점차 진행됨에 따라 불수의적 작용으로 변하며, 이는 복잡한 중추와 말초 신경기전에 의해 결정된다⁶⁾.

악골의 양측을 이용한 균형된 저작은 양측의 균등한 견치유도와 기능적 능력에 의해 가능해지나 어린이 뿐만 아니라 성인에서도 좌우측 중 어느 한쪽만을 선호하여 저작하는 편측저작 양상을 보게 된다. 이러한 습관적인 저작양상은 기능의 편의성과 동통의 회피결과로 주로 형성되지만 교합간섭이나 저작계에 대한 기능의 요구의 감소로 종종 저작의 편측성이나 제한된 편 의 방식이 유도되기도 한다. 편측저작은 치아가 맹출하고 교합접촉에 도달하였을 때 교합간섭이나 교합면의 마모가 부족하여 발생될 수 있다. 어린이의 경우는 상하 유전치의 조기 접촉 및 교합간섭이 발생하여 하악골의 편위와 함께 편측저작 습관이 일어나기도 한다. 나이가 들면서 치수나 치은의 동통에 의해서 야기되기도 하며 치아의 상실, 습관이나 교정치료로 인한 치아의 이동 그리고 부적절한 치과치료와 연관된 교합불규칙성은 편측저작을 초래할 수 있다. 편측저작은 어떤 원인으로든 일단 시작되면 저작계 전체의 파괴가 가속화되는 고리를 형성하게 되며 비저작측에서 치석과 치태의 축적이 일어나며 치주질환의 가능성이 증가하고 치아의 지지조직은 구강건강을 유지하기 위한 적절한 기능을 하지 못하게 된다. 또한 균일하지 못한 교합면의 마모로 교합부조화가 야기되어 더 심한 문제를 야기하기도 한다. 저작운동은 개인내 및 개인간에 큰 차이를 보이나 한 개인에 있어서는 특징적인 저작양상을 보이며 정상교합

Table 1. Distribution of examinees.

	Bilateral group	Unilateral group	
		Right	Left
Male	19	7	3
Female	6	11	4
		18	7
Total(No)	25	25	

자보다는 부정교합자에서 더욱 복잡한 저작양상을 보인다^{7,8)}.

편측저작은 악골의 발육, 교합 및 안면의 전체적인 형태에 이르기까지 악안면 전체에 형태적, 기능적인 부전을 초래할 잠재성을 가진 증상이나 이에 대한 연구가 많지 않다. 본 연구는 저작습관의 분포를 알아보고, 저작습관에 따른 교합력의 차이와 안면골격형태를 비교 연구할 목적으로 시도되었다.

II. 연구대상 및 방법

가. 연구대상

부산대학교 치과대학 재학생을 대상으로 설문지를 통하여 저작습관에 따라 양측저작군과 편측저작군으로 1차 선별하고, 선별된 대상 중 문답을 통해 동일한 답을 하는 사람만을 선정하여, 이 중 두개안면부의 성장발육에 영향을 미칠만한 질병에 이환되지 않았고 측모가 양호하며 Angle 분류 I급의 교합상태를 보이면서 교정치료나 보철치료를 받은 경험이 없고 악관절 질환이 없는 건강한 18세-25세 남녀 중 저작습관에 따라 양측저작을 하는 사람을 정상교합군으로 선정하고, 편측저작을 하는 사람을 실험군으로 선정하였다. 평균연령은 양측저작군과 편측저작군이 각각 23.62세와 22.78세이었고, 평균 편측저작기간은 9.88년이였다(표 1, 2). 조사자 모두로부터 최대교합력을 측정하고 정모두부방사선규격사진을 촬영하였다.

나. 연구방법

1) 교합력 측정

최대교합력 측정을 위하여 교합력계(MPM 3000, 일본 광전공업사 제품)를 사용하였으며, 하악 제1대구치의 원심 협측 교두에 transducer의 중심을 위치시

키고 최대한으로 악물기를 유도하였으며, 양측저작자는 우측과 좌측을, 편측저작자는 저작측과 비저작측을 각각 3번씩 측정하였다. 0.3mm 정도의 비닐을 transducer 양쪽에 덮고 볼록한 부위가 biting될 때 미끄러지는 것을 방지하기 위해 3mm정도의 두꺼운 비닐을 양쪽에 덮어 높이가 볼록한 부위와 같도록 했다.

2) 정모두부방사선규격사진 측정

정모두부방사선규격사진에 대한 투사도를 작성한 뒤, 좌우측 전두협골 봉합의 근심점, 계관 및 전비극 등 12개의 측정점을 표시하였다. 분석을 위한 기준선으로 정중시상기준선(MSR)과 수평기준선(HR)을 작도하였으며 17개의 길이와 1개의 각도를 측정하였다 (그림 1, 2).

각 군에서 얻어진 측정치로부터 평균을 구하고 Student's *t* test를 실시하여 검증하였다.

(1) 측정점 및 기준선 선정

1. Cg : crista galli
2. ANS : anterior nasal spine
3. Z : zygomaticofrontal suture(medial aspect)
4. ZA : zygomatic arch(lateral aspect)
5. Co : condylion(most superior aspect)
6. J : jugal process(intersection between lateral aspect of maxillary tuberosity & zygomatic buttress)
7. Ag : antegonial notch
8. Me : menton
9. A6 : buccal margin of maxillary first molar
10. B6 : buccal margin of mandibular first molar

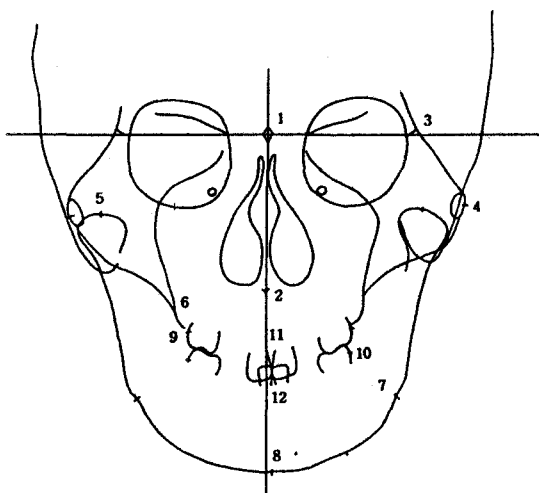


Fig. 1. Reference points and lines on the postero-anterior cephalogram.

11. A1 : maxillary incisor midline
12. B1 : mandibular incisor midline

MSR(mid-sagittal reference line) : crista galli-anterior nasal spine

HR(horizontal reference line) : right medial aspect of zygomaticofrontal suture - left medial aspect of zygomaticofrontal suture

(2) 측정항목

- | | |
|-----------|-------------|
| 1. MSR-ZA | 10. HR-Co |
| 2. MSR-Co | 11. HR-J |
| 3. MSR-J | 12. HR-Ag |
| 4. MSR-Ag | 13. HR-A6 |
| 5. MSR-A6 | 14. HR-B6 |
| 6. MSR-B6 | 15. Co-Ag |
| 7. MSR-A1 | 16. Ag-Me |
| 8. MSR-B1 | 17. Co-Me |
| 9. MSR-Me | 18. ∠CoGoMe |

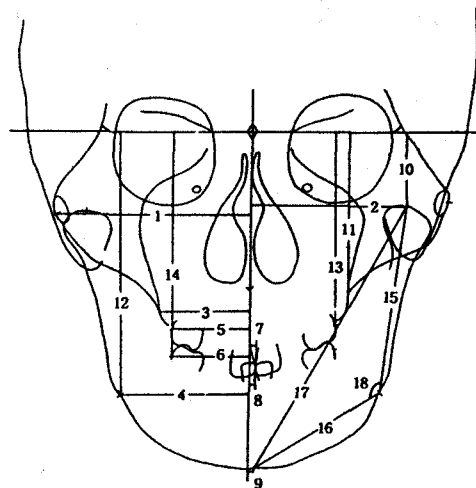


Fig.2. Diagram showing the linear and angular measurements on the posteroanterior cephalogram.

Ⅲ. 연구성적

가. 저작습관의 분포

부산대학교 치과대학 재학생을 대상으로 실시한 설문조사에서 조사자 186명 중 126명(68%)은 양측을 이용한 균등한 저작을 하는 반면 60명(32%)은 편측저작을 하는 것으로 응답하였다. 편측저작자 중 41명(68%)은 우측, 19명(32%)은 좌측의 저작을 선호하였다(표 3).

나. 교합력

양측저작군은 좌우측의 최대교합력이 비슷하였고, 편측저작군은 저작측이 비저작측보다 교합력이 컸으며 이는 여성에서 그 차가 더 뚜렷하여 유의성 있게

나타났다(Female : $p < 0.05$). 편측저작군의 저작측은 양측저작군의 교합력보다 컸으며, 비저작측은 그것보다 작았지만 통계학적인 유의성은 없었다. 성별에 따른 비교에서 양측저작군과 편측저작군 모두 남자가 여자보다 교합력이 컸으며, 남자는 여자의 교합력의 약 2배정도이었다($p < 0.05$). 남, 녀를 합하여 비교한 경우 편측저작군의 저작측은 양측저작군과 유사한 교합력을 나타냈으나, 비저작측은 유의성 있게 작았다(Total : $p < 0.05$)(표 4, 5).

Table 3. Mastication type distribution.

	Bilateral		Unilateral		Total
	Right	Left	Right	Left	
Male	82	25	11		118
Female	44	16	8		68
Total (No)	126	41	19		186

Table 4. Comparison of max. bite force between two groups (Kg).

	Bilateral		Unilateral	
	Right	Left	Chewing	Non-chewing
Male	52.70±19.35	52.93±17.07	58.00±18.76	49.77±15.84
Female	27.28±12.17	25.28±10.31	31.87±11.00	23.96± 8.95
Total	46.60±20.90	46.29±19.65	42.32±19.39	34.28±17.55

Mean±S.D.

Table 5. Comparison of max. bite force between two groups.

(statistical significance)

	Male				Female				Total			
	Bilat.		Unilat.		Bilat.		Unilat.		Bilat.		Unilat.	
	Rt.	Lt.	C	NC	Rt.	Lt.	C	NC	Rt.	Lt.	C	NC
Male	-	NS	NS	NS	*	*	-	-	-	-	-	-
Bilat.	Rt.	-	NS	NS	*	*	-	-	-	-	-	-
	Lt.	-	-	NS	-	-	*	*	-	-	-	-
Unilat.	C	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-
	NC	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-
Female	-	-	-	-	-	NS	NS	NS	-	-	-	-
Bilat.	Rt.	-	-	-	-	-	NS	NS	-	-	-	-
	Lt.	-	-	-	-	-	-	NS	NS	-	-	-
Unilat.	C	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
	NC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS	NS	*
Bilat.	Rt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS	*
	Lt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Unilat.	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
	NC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mean±S.D.

Rt.:Right, Lt.:Left, C:Chewing side, NC:Non-chewing side

NS : Not significant, * : $p < 0.05$

다. 정모두부방사선규격사진을 이용한 안면골격형태의 비교

양측저작군에서 정중시상기준선과 수평기준선에 대한 좌우측의 차이가 없었으며 편측저작군에서도 저작측과 비저작측의 차이가 없었다(p>0.05)(표 6, 7).

IV. 총괄 및 고안

이상적 교합이란 치아의 교합이 저작계의 다른 부분과 기능적으로 조화를 이루고, 중심교합상태에서 양측으로 동시에 균일한 접촉을 이루는 것을 말한다⁹⁾. 저작습관에 관한 연구는 그다지 많지는 않다. Pond

Table 6. Cephalometric measurements in bilateral mastication group.

Variables	Right side(mm/°)	Left side(mm/°)	Significance
MSR-ZA	74.15±4.13	74.40±3.86	NS
MSR-Co	57.50±3.32	59.65±4.46	NS
MSR-J	37.02±2.75	36.63±2.53	NS
MSR-Ag	49.87±2.75	50.20±4.08	NS
MSR-A6	32.01±2.06	31.98±1.96	NS
MSR-B6	29.93±1.83	29.92±1.80	NS
MSR-A1	0.14±1.11	-0.14±1.11	NS
MSR-B1	0.14±1.43	-0.14±1.43	NS
MSR-Me	-0.04±2.67	0.04±2.67	NS
HR-Co	27.88±4.29	29.03±5.44	NS
HR-J	62.16±5.15	61.50±4.66	NS
HR-Ag	102.63±6.60	103.39±6.71	NS
HR-A6	77.92±5.24	77.95±4.96	NS
HR-B6	86.67±4.23	86.03±4.79	NS
Co-Ag	75.58±5.70	74.80±5.44	NS
Ag-Me	57.73±5.64	57.36±4.98	NS
Co-Me	117.68±7.23	118.00±7.49	NS
∠CoGoMe	124.68±6.00	125.82±4.42	NS

Mean±S.D.

Table 7. Cephalometric measurements in unilateral mastication group.

Variables	Chewing side(mm/°)	Non-chewing side(mm/°)	Significance
MSR-ZA	72.58±2.78	72.66±3.07	NS
MSR-Co	56.21±4.18	57.36±3.58	NS
MSR-J	35.60±2.13	35.92±2.41	NS
MSR-Ag	48.74±3.83	49.80±3.08	NS
MSR-A6	31.15±2.86	31.81±1.75	NS
MSR-B6	29.75±2.62	30.05±1.42	NS
MSR-A1	0.35±1.23	-0.35±1.23	NS
MSR-B1	0.28±1.50	-0.28±1.50	NS
MSR-Me	0.57±2.28	-0.57±2.28	NS
HR-Co	28.00±5.62	28.84±5.83	NS
HR-J	64.41±4.67	63.66±4.83	NS
HR-Ag	102.37±7.97	102.03±7.40	NS
HR-A6	79.07±4.85	78.79±5.30	NS
HR-B6	87.90±5.44	87.45±5.17	NS
Co-Ag	74.66±8.77	73.82±8.53	NS
Ag-Me	57.30±3.18	58.36±4.81	NS
Co-Me	118.14±8.29	118.32±7.79	NS
∠CoGoMe	126.30±4.96	126.62±5.50	NS

Mean±S.D.

등¹⁰⁾은 치대학생을 대상으로 2회에 걸친 연속된 조사를 시행하여 개인에서 특징의 저작측 선호가 일관되게 나타남을 보고하였으며, 선호하는 부위는 좌우측이 비슷한 정도라고 하였다. 한과 권¹¹⁾은 22명의 편측 저작자 중 14명이 좌측, 8명이 우측으로 저작함을 보고하였다. 본 연구에서는 편측저작자 60명 중 41명(68%)이 우측저작의 선호를 나타냄으로써 한과 권¹¹⁾의 연구와는 상반된 결과를 보였다.

저작습관의 분포율에 관하여 Pond 등¹⁰⁾은 치대학생을 조사한 연구에서 77.8%가 편측저작을 나타낸다고 하였으며, Neil & Howell¹²⁾은 140명의 영국 치대학생을 대상으로 조사한 연구에서 10%에서 편측 저작(저작의 66.6% 이상이 편측에서 행해지는 경우로 정의)을 보인다고 하였고, Tay 등¹³⁾은 건강한 대상에서 비슷한 정도인 9.45%에서 편측저작습관을 발견하였으나, 악관절질환 환자에서는 53%가 편측 저작습관을 보인다고 하였으며, 한과 권¹¹⁾은 37.3%가 편측저작자라고 하였다. 본 연구에서 편측저작자는 32%로 한과 권¹¹⁾의 연구결과와 비슷하였다. 이는 Pond 등¹⁰⁾은 대상자에게 직접 음식물을 씹게 하여 저작측을 확인하였고, 본 연구는 한과 권¹¹⁾의 연구와 마찬가지로 문답을 통하여 저작측의 일관성을 확인했기 때문인 것으로 생각된다. 본 연구에서 연구대상을 저작습관에 따라 양측저작군과 편측저작군으로 나누었는데, 이는 설문지를 통하여 저작습관에 따라 양측 저작자와 편측저작자를 1차 선별하고, 시간이 지난 뒤 다시 질문을 하여 일관성 있게 답변한 사람만을 대상으로 분류하였으므로 선정에는 무리가 없을 것으로 판단된다.

교합력은 저작근의 수축에 의해 발생하는 장력이 상하악 치아간 또는 치아간에 존재하는 물질을 매개로 하여 일어나는 힘¹⁴⁾으로 골격 뿐만 아니라 치아의 위치에도 영향을 미칠 수 있다. 교합력에 관한 연구로는 치아 접촉력을 상호 비교할 수 있는 photo-occlusion¹⁵⁾, 교합력과 근활성도와와의 관계¹⁶⁻¹⁹⁾, 교합력과 안모형태와의 관계²⁰⁻²⁵⁾, 치아 접촉수 및 위치와의 상호관계^{11,25)} 등 다양한 형태의 연구가 되어왔다.

최대교합력은 개인에 따라 다양하게 나타나는데 이에 영향을 주는 요소로는 치아, 근육의 활성도, 성별, 연령차이, 동서양의 생활 습관과 문화수준의 차이, 구강상태, 치주질환 유무, 의치장착유무 및 씹는 음식물의 차이, 개개인의 음식물의 기호 등^{16,20,26,27)}이 있으며, 이런 복합적인 요소들이 관여하여 교합력을 나타낸다. 따라서 교합력을 측정할 경우 이 모든 것을

고려하는 것이 필요하다. 일반적으로 남자가 여자보다 교합력이 강하며, 질기고 강한 음식을 먹는 에스키모인들은 교합력이 보통사람의 3배상이나 된다고 한다²⁸⁾. 본 연구에서도 저작습관에 관계없이 남자가 여자보다 교합력이 크게 나타났으며, 남자의 교합력은 여자의 약 2배정도이었다. 또한 교합력은 측정하는 기구에 따라 큰 차이가 생길 수 있으므로 여러번 반복 측정하는 것이 더 좋은 결과를 얻을 수 있다고 생각되며, 이보다 실험자의 심리상태가 중요하게 작용하리라 생각된다. O'Rourke²⁹⁾는 최대교합을 하였을 때 교합력은 57Kg에서 동통을 느끼는 사람은 34-41Kg에서 불안을 느끼고 18-23Kg정도 이상에서는 biting을 하지 않으려고 하며, 전달마취 후 교합력이 증가함을 보고하였다. 본 연구에서 교합력이 개체간에 차이가 크게 나타난 것은 악물기 도중 transducer와 치아의 접촉이 있었다고 하더라도 교합의 불안정으로 인해 제대로 힘이 전달되지 못하는 상태가 발생되었으며, 실험자가 최대 악물기를 한 정도를 객관적으로 평가하기 어려웠기 때문인 것으로 생각된다.

한과 권¹¹⁾은 저작습관에 따라 양측저작군과 편측저작군으로 나누어 교합점접촉의 수, 접촉시간, 접촉시의 교합력 등의 연구를 시행한 결과 양측저작군에서 총 접촉점의 수가 편측저작군보다 작게 나타났으며, 양측저작군은 좌측, 편측저작군은 저작측에서 각각 접촉점의 수가 많았다. 교합력에 관하여 양측저작군은 좌측이, 편측저작군은 저작측이 높았으며, 양쪽을 합한 총 교합력은 양측저작군보다 편측저작군에서 더 높았고, 특히 저작측이 현저히 높았음을 보고하였다. 본 연구에서 양측저작군은 좌우측이 유사한 교합력을 나타냈으며, 편측저작군은 한과 권¹¹⁾의 연구와 마찬가지로 저작측이 비저작측보다 높았다. 또한 편측저작군의 저작측은 양측저작군의 교합력보다 컸고, 비저작측은 그것보다 작았다. 따라서 편측저작군에서 교합력이 불균형을 이루고 있음을 추정할 수 있다. 그러나 남, 녀를 합한 교합력은 편측저작군의 저작측이 양측저작군보다 낮았고, 양쪽을 합한 총 교합력도 편측저작군에서 낮게 측정되었는데, 이는 두 군간에 남, 녀 비율이 동일하지 않아서 즉 양측저작군은 남자가 19명이고 편측저작군은 10명으로 구성되어서 생긴 것으로, 남, 녀를 합한 총 교합력의 절대값 비교는 어려울 것으로 생각된다.

저작근의 강도는 교합력외에 근전도 검사를 시행하여 측정할 수 있다. Kawazoe 등¹⁷⁾은 인간의 저작근에서 등장성 수축시에 발생하는 교합력과 근활성도

사이의 상관관계를 조사하여 서로 비례관계에 있음을 보고하는 등 근활성도와 교합력과는 많은 상관관계를 보여준다. Ahlgren 등³⁰⁾은 편측 저작습관을 가진 어린이에서 편측 저작측의 교근과 측두근의 활성도가 크다고 하였고, Camacho⁸⁾는 편측 저작습관을 가진 어린이에서 저작시 저작근의 활성도를 비교한 결과 저작측의 교근과 측두근의 활성도가 컸으며, 양측 눈높이가 다르게 나타났는데 저작측의 눈이 더 높게 위치한다고 하였다. 또, 저작은 악안면골격의 정상적인 성장발육에 필요한 stimulus이지만 비정상적인 저작양상은 정상적인 악안면 성장을 방해하며, 근기능의 부조화는 연조직의 부조화, 교합의 부조화 및 골격계의 변화를 야기할 수 있다고 하였다. Ingervall & Thilander³¹⁾는 교두간섭으로 인해 편측 반대교합이 유도된 lateral forced bite를 보이는 어린이에서 저작시 불규칙한 운동양상이 나타나며, 특히 측두근의 활성도가 forced side에서 크게 나타난다고 보고하였다.

Lagaida⁷⁾, 김³²⁾ 등은 편측 저작습관을 가진 혼합치열기 어린이에서 절단교합으로 유도했을 때 저작측의 구치부 수직적 공간이 반대측보다 크게 나타났으며, 저작측의 반대편에서 치태 및 치석이 많이 축적되어 있고 치열발육도 지연을 보이며 하악과두가 편편한 형태를 보임을 보고하였다. 또한 구치부 반대교합을 동반하는 경우 편측 저작 습관이 높다고 언급하였다.

Watt & Williams³³⁾는 저작의 정도와 양이 쥐의 상, 하악골에 영향을 미친다고 하였는데, 음식의 점도를 조절하였을 때 딱딱한 음식을 먹인 쥐에서 대구치부위의 악골의 두께와 질량, 부피, 밀도, 상악궁 폭경이 증가하였고 치아의 마모도 증가하였음을 보고하였다. Waugh³⁴⁾는 미국 에스키모인들의 하악골에 대한 연구에서 저작력의 차이가 악골에 영향을 줄 수 있다고 하였다. Ingervall³⁵⁾은 안면높이가 높은 어린이에서 1년간 껌을 씹히는 방법으로 저작근을 운동시킨 결과 교합평면의 경사도가 줄었고, 후안면고경과 전안면고경 높이 사이의 관계에 큰 변화가 있었다고 하였다.

이와 이²¹⁾는 측두부방사선규격사진을 이용하여 최대교합력과 두개안면골격형태 사이의 상관관계를 조사한 결과 최대교합력이 큰 사람들은 짧은 얼굴증 안면형태를, 적은 사람들은 긴 얼굴증 안면형태의 경향을 띠며, 최대교합력은 두개안면형태 특히 하안면부의 형태결정에 어느 정도 영향을 미친다고 하였다. McNamara³⁶⁾는 두개안면부위의 기능과 구조적 요소들간에 밀접한 관계가 있으며, 구조적 적응은 기능적인 적응을 항상 점진적으로 따른다고 했다.

안면의 대칭성에 관하여 몇몇 연구자들은 완전한 대칭을 정상적인 상태로 간주하여 Jackson³⁷⁾은 한쪽은 다른 한쪽의 mirror image라고 설명하였다. 그러나 연구가 거듭되면서 정상인에서도 미약한 정도의 비대칭은 존재하며 심미적이고 대칭적인 안모를 보이는 정상교합자에서도 어느 정도의 비대칭을 동반한다고 하였다. 정상인에서 안면의 좌우측의 크기 차이를 비교한 연구에서 Shah & Joshi³⁸⁾, 강³⁹⁾, Farkas & Cheung⁴⁰⁾ 등은 우측이 좌측보다 더 크다고 하였으며, 반대로 Mulick⁴¹⁾, Hewitt⁴²⁾ 등은 좌측이 우측보다 더욱 크다고 보고함으로써 서로 상반된 의견을 보였다. Brash⁴³⁾는 뇌의 비대칭적인 발육에 의해 안면비대칭이 야기될 수 있으며 또한 편측 저작과 asymmetric muscle habit에 의해서도 안면비대칭이 생길 수 있음을 언급하였다. Tay⁴⁴⁾는 chronic habitual unilateral chewer를 7년간 연구한 결과 최대교합위에서 다양한 하악골의 비대칭을 가짐을 발견하였으며, 이들의 좌우측 눈 크기와 눈 높이의 차이, 목자세, 입술의 경사, 하악골의 변위에 따라 5가지 유형으로 분류하였다. 본 연구에서 정모두부방사선규격사진을 이용하여 안면골격형태를 비교한 결과 양측 저작근은 좌우측에서 차이가 없었으며 대칭적인 안모를 나타내었다. 편측 저작근은 저작측과 비저작측에서 교합력의 차이를 보였는데, 저작측은 양측 저작근보다 교합력이 컸고 비저작측은 그것보다 작아 편측 저작근은 저작근이 균형을 이루지 못하며 교합력의 전달이 균형적이지 않음을 알 수 있다. 여러 학자들이 언급하였듯이 교합력에 의해 안면골격형태가 영향을 받아 편측 저작근에서 저작측과 비저작측의 골격형태에 차이가 있을 것으로 예상하고 본 연구를 시행하였으나, 안면골격형태는 저작측과 비저작측에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 실험대상의 선정에서 습관적인 편측 저작이외의 악안면골격형태에 영향을 미칠만한 요소를 배제하고 단지 저작습관에 의해서만 야기되는 안면골격형태의 특징을 알아보기 위해 연구대상자 설정을 까다롭게 하여 두 군이 안면골격형태와 교합상태가 유사한 자들로 구성되었고, 편측 저작이 야기된 원인이 다소 약하여 교합력이 두개안면골격형태에 영향을 줄 정도의 역치에는 도달하지 못한 것으로 생각된다. 또한 좌우 근육의 불균형을 평가하기 위해서는 교합력외에 다른 검사를 시행해서 객관화 시키는 것이 필요하며, 두개안면골격형태는 저작을 할 때 근육의 수축이나 악골의 운동보다도 안정시 연조직의 근활성도가 더 중요하게 작용하므로 안

정시의 근활성도를 비교하는 연구가 더 이루어져야 한다. 또한 교합력은 저작시에만 전달되므로 기능의 불균형이 악골의 형태변화를 일으키기에는 이러한 불균형적인 근력이 골격에 가해지는 시간도 고려해야 될 것으로 생각된다.

V. 결 론

부산대학교 치과대학 재학생을 대상으로 저작습관의 분포를 알아보고 저작습관에 따른 교합력과 안면골격형태를 비교 연구하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 저작습관은 양측저작자(68%)가 많았으며, 편측저작자 중 68%는 우측을, 32%는 좌측의 저작을 선호하였다.
2. 양측저작군은 좌우측의 최대교합력이 비슷하였고, 편측저작군은 저작측이 비저작측보다 교합력이 컸으며 특히 여자에서 그 차가 뚜렷하였다(Female : $p < 0.05$). 편측저작군은 양측저작군에 비해 저작측은 교합력이 컸으며, 비저작측은 낮았지만 유의성은 없었다. 저작습관에 상관없이 남자가 여자보다 교합력이 컸으며, 남자는 여자의 교합력의 약 2배 정도이었다($p < 0.05$). 남,녀를 합한 경우 편측저작군의 저작측은 양측저작군의 교합력과 비슷하였으나, 비저작측은 그것보다 작았다($p < 0.05$).
3. 정모두부방사선규격사진을 이용하여 안면골격형태를 비교한 결과 양측저작군의 좌우측, 편측저작군의 저작측과 비저작측간에 차이가 없었다.

참 고 문 헌

1. Okeson, J.P. : 악관절 장애와 교합, 제3판, 고문사, pp47-59, 1993.
2. Hunter, W.H., Balbach, D.R. and Lamphear, D.E. : The heritability of attained growths in the human face, Am. J. Orthod., 58 : 128-134, 1970.
3. Moss, M.L. and Moss-Salentijn, L. : The primary role of functional matrices in facial growths, Am. J. Orthod., 55 : 566-577, 1969.
4. Dovitch, V. and Herzberg, F. : A radiographic study of the body trabecular pattern in the mandibular rami of certain herbivores, carviores and omnivores, Angle Orthod., 38 : 205-210, 1968.
5. Southard, T.E., Behrents, R.G. and Tolley, E.A. : The anterior components of occlusal force, Am. J. Orthod.,

- 96 : 493-500, 1989.
6. Christensen, L.V. and Radue, J.T. : Lateral preference in mastication ; a feasibility study, J. Oral Rehabil., 12 : 421-427, 1985.
7. Lagaida, M. and White, G.E. : Unilateral mastication and facial formation, J. Pedo., 7 : 127-134, 1983.
8. Camacho, L. : An investigation of the relationship between electromyographic findings and unilateral chewing in children, J. Pedo., 8 : 293-299, 1984.
9. Beyron, H. : Optimum occlusion, Dent. Clin. North. Am., 13 : 537-554, 1969.
10. Pond, L.H., Barghi and Barnwell, G.M. : Occlusion and chewing side preference, J. Prost. Dent., 35 : 498-500, 1986.
11. 한경수와 권순오 : 저작습관에 따른 교합접촉의 변화양태에 관한 연구, 대한구강내과학회지, 15 : 117-124, 1990.
12. Neil, D.J and Howell, R.G.T. : A study of mastication in dentate individuals, Int. J. Proshodont., 1 : 93-98, 1988.
13. Tay, D.K.L., Soh, G., Tan, L.S. and Tan, K.L. : The prevalence of unilateral chewing in non-patient population, Ann. Acad. Med. Singapore, pp556-559, 1989.
14. 이종훈 : 구강생리학, 2판, 서영출판사, pp7-14, 1895.
15. Dawson, P.E. and Arcan, M. : Attaining harmonic occlusion through visualized strain analysis, J. Prost. Dent., 46 : 443, 1981.
16. 정동기 : 과개교합자의 저작근 활성화 및 교합력에 관한 연구, 조선대학교 대학원 석사학위논문, 1993.
17. Kawazoe, Y., Kotni, H. and Hamada, T. : Relation between integrated electromyographic activity and biting force during voluntary isometric contraction in human masticatory muscles, J. Dent. Res., 58 : 1440-1449, 1979.
18. Manns, A., Miralles, R. and Palazzi, C. : EMG, bite force, and elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contractions and variations of vertical dimension, J. Prost. Dent., 42 : 674-682, 1979.
19. Bakke, M., Michler, L., Han, K. and Moller, E. : Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles, Scand. J. Dent. Res., 97 : 539-551, 1989.
20. 유태정과 손병화 : Long face와 Normal face인 성인에서의 교합력에 관한 연구, 대한치과교정학회지, 20 : 541-551, 1990.
21. 이택우와 이기수 : 교합력과 두개안면 형태의 상관관계에 대한 연구, 대한치과교정학회지, 21 : 185-195, 1991.
22. Proffit, W.R., Fields, H.W. and Nixon, W. : Occlusal forces in Normal and Long face adults, J. Dent. Res., 62 : 566-571, 1983.
23. Proffit, W.R. and Fields, H.W. : Occlusal forces in Normal and Long face children, J. Dent. Res., 62 :

- 571-574, 1983.
24. Bolt, K.J. and Orchardson, R. : Relationship between mouth-opening force and facial skeletal dimensions in human females, *Archs. Oral Biol.*, 31 : 789-793, 1986.
 25. Ringqvist, M. : Isometric bite force and its relation to dimensions of the facial skeleton, *Acta. Ocont. Scand.*, 31 : 35-42, 1973.
 26. Bakke, M., Holm, B., Jensen, B.L., Michler, L. and Moller, E. : Unilateral, isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors, *Scand. J. Dent. Res.*, 98 : 149-158, 1990.
 27. Atkinson, H.F. and Ralph, W.J. : Tooth loss and biting force in man, *J. Dent. Res.*, 52 : 225-228, 1973.
 28. Waugh, L.M. : Dental observations among Eskimo.VII. Survey of mouth condition, nutritional study and gnathodynamometer data, in most primitive and populous native villages in Alsaka., *J. Dent. Res.*, 16 : 355, 1937.
 29. O'Rourke, J.T. : Significance of test for biting strength, *J. A. D. A.*, 38 : 627-633, 1949.
 30. Ahlgren, J. : Muscle activity in normal & postnormal occlusion, *Am. J. Orthod.*, 64 : 3-7, 1973.
 31. Ingervall, B. and Thilander, B. : Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite, *Angle Orthod.*, 45 : 249-258, 1975.
 32. 김 신 : 편측적작아동의 구강 상태 및 안면 형태에 관한 고찰, 부산치대논문집, 10 : 39-44, 1993.
 33. Watt, D.G. and Williams, C.H.M. : The effects of the physical consistency of food on the growths and development of the mandible and maxilla of the rat, *Am. J. Orthod.*, 37 : 895-928, 1951.
 34. Waugh, L.M. : Influence of diet on the jaw and face of the American Eskimo, *J. A. D. A.*, 24 : 1640-1647, 1937.
 35. Ingervall, B. and Bitsanis, E. : Pilot study of the effect of masticatory muscle training on facial growth in long face children, *Eur. J. Orthod.*, 9 : 15-23, 1987.
 36. McNamara, J.A. : Functional determinants of craniofacial size and shape, *Eur. J. Orthod.*, 2 : 131-139, 1980.
 37. Jackson, A.F. : Facts, frictions and follacies in orthodontia, *Am. J. Orthod.*, 23 : 1073-1095, 1937.
 38. Shah, S.M. and Yoshi, M.R. : An assessment of asymmetry in the normal craniofacial complex, *Angle Orthod.*, 48 : 141-148, 1978.
 39. 강대준과 서정훈 : 한국인 정모에 관한 두부방사선학적 연구, 대한치과교정학회지, 9 : 67-81, 1979.
 40. Farkas, L.G. and Cheung, G. : Facial asymmetry in healthy North American Caucasians and anthropometrical study, *Angle Orthod.*, 51 : 70-77, 1981.
 41. Mulick, J.F. : Clinical use of the frontal headfilm, *Angle Orthod.*, 35 : 299-304, 1965.
 42. Hewitt, A.B. : A radiographic study of facial asymmetry, *Br. J. Orthod.*, 2 : 37-40, 1975.
 43. Brash, J.C. and McKeag, H.T.A. : The etiology of irregularity and malocclusion of the teeth, Dental Board of U.K. London, 1956.
 44. Tay, D.K.L. : Physiognomy in the classification of individuals with a lateral preference in mastication, *J. of Orofacial pain*, 8 : 61-72, 1994.

-ABSTRACT-

A STUDY ON THE MAXIMUM BITE FORCE AND FACIAL MORPHOLOGY ACCORDING TO CHEWING SIDE PREFERENCE

Mi-Ra Jeong, D.D.S., Woo-Sung Son, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

This study was undertaken to investigate the distribution of the chewing side preference and variations in the maximum bite force and facial morphology according to chewing side preference since unilateral chewing may cause morphologic and functional anomalies. 50 dental students who had no signs or symptoms of masticatory system and Angle's Class I relationship in posterior segments were selected, and divided into two groups, that is, 25 in bilateral chewing group(19 male and 6 female) and 25 in unilateral chewing group(10 male and 15 female).

Maximum bite force was estimated and posteroanterior cephalogram were measured and statistically analyzed.

The results were as follows :

1. There were more students with bilateral chewing side preference(68%) and unilateral chewing side group consisted of right side preference(68%) and left side preference(32%).
2. There was no significant difference in the strength of max. bite force between the right and left side in bilateral chewing group. The bite force of the chewing side was greater in the unilateral chewing group but less in the non-chewing side compared to those of bilateral chewing group with no significant difference. Max. bite force of chewing side was greater than that of non-chewing side in the unilateral chewing group(Female : $p < 0.05$). Max. bite force of males was about twice in that of females in both groups($p < 0.05$). Max. bite force of chewing side of the unilateral chewing group was similar to that of the bilateral chewing group, but that of non-chewing side was less than that of the bilateral chewing group.
3. In comparison of the facial morphology, there was no statistically significant difference in the size between the right and left side of the bilateral chewing group and between chewing and non-chewing side of the unilateral chewing group.

KOREA. J. ORTHOD. 1995 ; 25 : 311-321

※Key words : Unilateral chewing, Maximum bite force, Facial morphology