

악관절 및 저작계 기능장애에 관한 연구*

서울대학교 치과대학 구강진단학교실

정 성 창 · 임 용 한

FUNCTIONAL DISORDERS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT AND THE MASTICATORY SYSTEM

— Distribution of symptoms and symptoms in relation to
impaired mobility of the mandible —

Sung Chang Chung, D.D.S. and Yong Han Lim, D.D.S.

Dept. of Oral Diagnosis, School of Dentistry, Seoul National University

Functional disorders of the temporomandibular joint and masticatory system were investigated in 209 men and 110 women, ranging from 20 to 30 years old, with a method devised by Agerberg and Carlsson.¹⁻²⁾ The investigated persons were dental students of the School of Dentistry, Seoul National University and student nurses of the School of Medicine, Seoul National University.

The obtained results were as follows:

1. Facial pain and headache were reported by 32%.
2. Pain on gapping was localized mainly to the temporomandibular area and was noted in 8%.
3. Clicking of the temporomandibular joints was reported by 26%, somewhat more often by males.
4. Clenching of the teeth was relatively common in men and biting of the lip was common in women.
5. Prevalence of mandibular dysfunction was found in 53%.

- 目 次 -

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

I. 서 론

최근 악관절 및 저작계 기능장애에 대한 관심이 상당히 높아지고 있다. 이러한 기능장애의 증상은 악관절이나 저작근의 동통 또는 불편감, 개구장애, 악관절 잡음 개구시 하악의 편위등을 들 수 있다.^{1,2,3,4)}

1934년 Costen⁵⁾이 교합이상으로 악관절 부위의

* 본 논문은 1982년도 서울대학교 병원 임상연구비 보조로 이루어진 것이다.

동통, 두통, 청력 장애등이 발생하는 경우를 Costen 증후군이라 명명한 후 지난 20여년에 걸쳐서 저작계 기능장애의 병인, 증상, 진단 및 치료에 관하여 많은 연구가 보고되고 있는데 이들은 대부분이 치료를 목적으로 내원하는 환자를 대상으로 한 임상적 연구이다.^{4,13,14,15} 그러므로 증상의 발생빈도나 양상은 검사 방법등 여러 조건에 따라 다양하며 병인이나 치료원칙 또한 구구한 형편이다. 따라서 국민을 대상으로 병인, 증상, 치료수요에 관한 연구, 즉 국민대중을 대상으로 한 역학조사는 반드시 필요하다 하겠다. 그런데 치과영역에서 수많은 역학조사가 수행되어 질병의 발생율이나 치료에 대한 수요가 밝혀져 왔으나 저작계 기능장애에 관한 연구 보고는 드문 편이다.

1970년대에 이르러 국민대중을 대상으로 무작위 추출법에 의한 악관절 및 저작계 기능장애에 관한 역학조사가 스웨덴 학자 Hansson등(1971), Helkimo등(1972)에 의하여 시도된 후,¹⁶ 스칸디나비아인을 대상으로 한 연구보고서는 다수 있으나^{17,18,19} 그 외에는 희소한 편이다.²⁰

따라서 저자는 악관절 및 저작계 기능장애에 대한 역학조사의 일환으로써, 우선 환자가 아닌 청년층의 남녀 학생을 대상으로 저작계 기능장애의 양상과 발생빈도를 조사하고자 이 연구를 수행하였던 바 그 결과를 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 연구방법

연구대상: 서울대학교 치과대학 재학생중에서 남학생 (20~30세) 209명과 서울대학교 의과대학 간호학과 여학생 (20~26세) 110명을 대상으로 하였다.

연구방법: 저자는 1982년 5월 부터 동년 10월까지에 걸쳐서 Agerberg등²¹의 역학조사법(도표 1. 조사설문지)을 사용하여 대학생에서의 턱관절 및 저작계 기능장애의 제증상과 아울러 하악 운동장애와 관련된 제 지수²² 즉, 하악 운동장애지수(Table 1.), 기능적 동통지수(Table 2.), 기능 장애지수(Table 3.), 이상기능지수(Table 4.)와 안면 및 두통지수(Table 5.)를 연구하였다.

통계처치리에 있어서는 우선 백분율(%)을 산출하였고, 남녀간의 유의성검정은 χ^2 -test를 시행하였다.

(이때 판정기준은 N. S. $P > 0.05$, not significant ;

* $P < 0.05$, almost significant ;

** $P < 0.01$, significant ;

*** $P < 0.005$, highly significant

로 하였다.)

III. 연구성적

1. 관절 및 근육증상(Table 6. 참조)

관절 및 근육증상은 일반적으로 남녀간에 통계적인 차이를 인정할 수 없었으나, 남학생이 여학생보다 상기 증상으로 병원에 더 많이 갔었는데 이것은 남학생에서 과거 병력이 더 많았던 탓으로 생각된다. 아침에 일어났을 때 관절이 뻣뻣하거나 동통이 있는 부위는 목과 어깨에서 제일 많아서 약 12~16%이었고 턱관절에서는 약 2~4%로 나타났다.

2. 안면통 및 두통(Table 7. 참조)

평시의 안면통 및 두통은 남학생의 30%와 여학생의 36%에서 나타났고, 연구대상자의 약 반수 이상은 두통 경험이 거의 없었으나 약 4%는 매일같이 두통을 경험하였는데 남학생에서 보다 여학생에서 더욱 많았다.

하루중에서 안면통 및 두통은 저녁때가 약 13%로 가장 빈발하였고 낮동안은 약 10%, 아침과 밤중은 약 5~6%이었다. 상기 동통으로 진통제를 사용하는 남학생은 약 5%이었고 여학생은 약 7%이었다.

3. 저작계 기능장애로 인한 동통 및 증상(Table 8. 참조)

크게 개구시 불편이나 동통을 느끼는 경우는 약 10%이었다. 하품시 통증이 가장 많이 발생하는 부위는 악관절 부위로 약 7%이었으며, 악관절 잡음은 26%로 여학생보다 남학생에서 많았고($P < 0.05$), 저작계 기능장애에 대한 과거 병력도 여학생에서 보다 남학생에서 많았다($P < 0.005$).

기능장애 및 동통의 발생빈도는 좌, 우측이 거의 동일하였으며 남학생의 약 24%와 여학생의 약 3%는 턱이나 머리에 기능장애의 원인이 되는 강타(st. rong blow)와 같은 외상을 받은 경험이 있었다.

4. 이상기능(Parafunctions; Table 9. 참조)

이를 가는 습관은 약 12%이었고, 이를 꼭깨무는 습관은 약 22%이었다. 남학생의 습관은 이악물기, 입술깨물기, 손톱깨물기, 이갈이 순이었고, 여학생의 습관은 입술깨물기, 이악물기, 볼깨물기, 손톱깨물기 등의 순서이었다.

5. 저작능력(Table 10. 참조)

연구대상자의 약 89%는 어떤 음식이나 저작이 가능하였고 약 68%는 저작능력이 양호하였으며 약 6%는 불량하였다.

6. 저작계 기능장애지수(Table 11. 참조)

하악 운동장애는 남학생의 약 21%와 여학생의 약 18%에서 있었고, 하악운동시의 동통(기능적 동통)은 남학생의 약 13%와 여학생의 약 5%에서 있었는데 남녀 차이를 인정할 수 있었다($P < 0.005$).

저작계 기능장애는 남학생의 약 47%와 여학생의 약 43%에서 있었는데 남녀차는 없었고, 이상기능이 있는 남학생은 약 50%이었고 여학생은 약 63%이었으며, 안면통 및 두통이 주 1회 이상 나타나는 경우는 남학생의 약 12%와 여학생의 약 25%로 여학생에서 훨씬 높았다. ($P < 0.005$) 또한 저작계 기능장애의 증상에서 한가지 이상을 가진 자는 약 52%로 남학생은 52%, 여학생은 54%이었다.

표 1. 턱관절 및 저작계기능장애에 대한 조사용지
(서울대학교 치과대학 구강진단학교실)

병록번호 : 성별 : 남·여 연령 : 만 세

I. 인체관절

1. 아침에 일어날때 어느 관절이든 뻣뻣하거나 아프십니까? (예, 아니오)
 - ① 손과 손가락 ② 무릎과 발목
 - ③ 목과 어깨 ④ 턱 관절
2. 또 관절이 부어 있습니까? (예, 아니오)
3. 관절때문에 곤란을 받으신적이 있습니까? (예, 아니오)
4. 이런 증상때문에 의사에게 보인적이 있습니까? (예, 아니오)
5. 이런 증상때문에 입원한 적이 있습니까? (예, 아니오)

II. 안면통 및 두통

1. 평소에 안면통이나 두통이 있습니까? (예, 아니오)
2. 이런 통증으로 진통제를 사용하십니까? (예, 아니오)
3. 통증은 언제 나타납니까? (낮동안, 아침, 저녁, 밤중)
4. 그외에 불편한 곳은? (목, 앞머리, 눈, 측두, 귀(주위포함), 턱)
5. 두통의 경험횟수는? (거의없다, 한달에 1~2번, 대략 1주일에 1번 매일)

III. 저작계 기능장애로 인한 동통 및 증상

1. ① 입을 크게 벌릴 때 곤란(동통)을 느끼십니까? (예=좌, 우, 양측) (아니오)
- ② "예"라면 동통 때문인가? (예, 아니오)
- ③ 동통은(크게벌릴때, 씹을때, 아래, 윗니를 파 깨물때) 생긴다.

2. 크게 벌려 음식을 깨물때 곤란을 느끼십니까? (예, 아니오)
3. 아래턱을 옆으로 혹은 전방으로 움직일때 어려움을 느끼십니까? (예, 아니오)
4. 하품시 다음과 같은 부위가 아프십니까? (예, 아니오)
(관자놀이부위, 귀속이나 귀안, 뺨, 악관절부위)
5. 아랫턱을 움직일 때 걸리거나 움직일 수 없었던 적이 있습니까? (예, 아니오)
6. 아랫턱을 움직일 때 관절소리를 들어본 적이 있습니까? (예=좌, 우, 아니오)
7. 1-6의 증상을 가졌던 적이 있습니까? (예, 아니오)
8. 이런 증상때문에 의사에게 보인적이 있습니까? (예, 아니오)
9. 당신은 머리(턱)에 외상(손상)을 받은 적이 있습니까? (예, 아니오)
10. 당신의 왼손 3횱지 이상 입을 벌릴 수 있습니까? (예, 아니오)

IV. 습 관

- 이 갈 기(예, 아니오) 손톱깨물기(예, 아니오)
이 악 물 기(예, 아니오) 볼 깨 물 기(예, 아니오)
입술깨물기(예, 아니오) 혀 깨 물 기(예, 아니오)

V. 치아상태

1. 모든 치아 존재 2. 20개 이상 존재
3. 16~20개 존재 4. 8~15개 존재
5. 1~7개 존재
6. 잔존치는 어느쪽에 더 많은가?
(좌우동일, 좌측, 우측)
7. 무치악
8. 부분틀니(위, 아래, 전부)

9. 전체틀니(위, 아래, 전부)

2. 당신은 어느 쪽으로 씹으십니까? (좌, 우, 양측)

VI. 저작능력

3. 모든 종류의 음식을 씹을 수 있습니까?

1. 당신이 음식을 씹는 능력은?

(예, 아니오)

(좋다, 꽤 좋은 편이다, 나쁘다)

Table 1. Index of impaired mobility of the mandible

Score	Affirmative answer(s)	Questions
0	negative	1. Do you find it difficult to open your mouths wide?
1	1	2. Do you find it difficult to take a large bite?
2	2-3	3. Do you find it difficult to move your lower jaw to the side or forwards?

Table 2. Functional pain index

Score	Affirmative answer(s)	Questions
0	negative	1. If you find it difficult to open your mouth wide, is it because it is painful?
1	1	Does it hurt anywhere when you
2	2-4	2. open your mouth wide?, 3. chew?, 4. bite your teeth hard together?

Table 3. Dysfunction index

Score	Affirmative answer(s) (negative answer(s) from number 11 to number 13)	Questions
0	negative	1. Do you find it difficult to open your mouths wide?
1	1	2. Do you find it difficult to take a large bite?
2	2-3	3. Do you find it difficult to move your lower jaw to the side or forwards?
3	4-13	4. Does it hurt anywhere when you 5. open your mouth wide, 6. chew?, 7. bite your teeth hard together? 8. Is your lower jaw ever caught or locked during certain movements? 9. Do you hear any joint sounds when you move your lower jaw? 10. Have you ever before had any of the above mentioned symptoms 11. When you open your mouth wide can you place the ends of the left index finger, long finger and ring finger between your front teeth? 12. Can you chew all sorts of food? 13. What is your chewing ability?

Table 4. Parafunction Index

Score	Affirmative answer(s)	Questions
0	negative	Are you in the habit of 1. grinding your teeth?,
1	1	2. pressing your teeth together?, or biting your 3. tongue?,
2	2	4. cheeks?, 5. lips?, 6. nails?, or 7. anything else?
3	3-7	

Table 5. Face and head pain index

Score	Criteria
0	no facial pain and seldom headache (at most once or twice a month)
1	facial pain and frequent headache

Table 6. General joint and muscle symptoms. Figures denote percentages of affirmative answers to the questions. p denotes the level of significance according to the Chi-square-test of the difference between men and women

	Men	Women	Total	P
1. Are any of your joints stiff or painful when you wake up in the morning?	26.3	27.3	26.6	N. S.
2. Are any of these joints also swollen?	1.4	1.8	1.6	N. S.
3. Have these joints ever given you any trouble before?	19.6	12.7	17.2	***
4. Have you sought medical advice because of these symptoms?	8.1	1.8	6.0	***
5. Have you ever been in hospital because of such symptoms?	1.0	0.9	0.9	N. S.

Table 7. Occurrence of headache. Percentages of affirmative answers

How often have you headache?	Men	Wome	Total
Hardly ever	69.4	47.2	61.8
1 - 2 times a month	16.7	29.1	21.0
About once a week	10.0	18.2	12.9
Daily	3.8	5.5	4.4

Table 8. Pain and symptoms of dysfunction of the masticatory system. Percentages of affirmative answers to the questions. p denotes the level of significance according to Chi-square-test of difference between men and women

	Men	Women	Total	P
1. Do you find it difficult to open your mouth wide?	11.5	7.3	10.0	***
2. Do you find it difficult to take a large bites?	11.0	14.5	11.9	*

3. Do you find it difficult to move your lower jaw to the side or forwards?	2.9	3.6	3.1	N. S
4. Does it hurt anywhere*? When you gape?	5.7	12.7	8.2	***
5. Is your lower jaw ever caught or locked during certain movements?	3.8	1.8	3.1	***
6. Do you hear any joint sounds when you move your lower jaw?	28.2	23.6	26.6	*
7. Have you ever before had any of the symptoms mentioned in questions 1-6?	36.8	27.3	33.5	***
8. Have you ever sought advice because of these symptoms?	7.2	1.8	5.3	***

*in the region of the temple, in or before the ears, in the cheeks, in the temporomandibular joints.

Table 9. Frequency of parafunctions. Percentages of positive answers

	Men	Women	Total
Grinding of the teeth	14.4	9.1	12.5
Clenching of the teeth	20.6	25.5	22.3
Biting of the cheeks	11.0	18.2	13.5
Biting of the lips	17.7	28.2	21.3
Biting of the tongue	6.2	9.1	7.2
Biting of the nails	17.7	10.9	15.4

Table 10. Chewing efficiency in different groups. Percentages of answers

groups	What is your chewing ability?			Can you chew all sorts of food?	
	Good	Fairly good	Poor	Yes	No
Men	68.9	24.9	6.2	94.3	5.7
Women	69.1	23.6	7.3	80.0	20.0
Total	69.0	24.5	6.6	89.3	10.7

Table 11. Percentage distribution of index values for impaired mobility, functional pain, dysfunction, parafunction, and face and head pain. p denotes the level of significance according to Chi-square-test of difference between men and women

	Index Value	Men	Women	Total	P
Impaired mobility	0	78.9	81.8	79.9	N. S
	1	10.5	12.7	11.3	
	2	10.5	5.5	8.8	
Functional pain	0	87.1	94.5	89.7	***
	1	8.6	3.6	6.9	
	2	4.3	1.8	3.4	

Dysfunction	0	52.6	56.4	53.9	N. S.
	1	10.0	18.2	12.9	
	2	24.4	20.0	22.9	
	3	12.9	5.5	10.3	
Parafunction	0	49.3	36.4	44.8	***
	1	25.8	32.7	28.2	
	2	17.2	21.8	18.8	
	3	7.7	9.1	8.2	
Face and head pain	0	87.1	74.5	82.8	***
	1	12.9	25.5	17.2	

Table 12. Prevalence of mandibular dysfunction in the reported samples of several epidemiological studies.*

Author	No. of Subjects	No. of women to men	Age (years)	Population	Prevalence of mandibular dysfunction subjective / clinical (percent)	
Hasson, Oberg (1971)	63	26 : 37	67	Retired, south of Sweden	...	73%
Agerberg, Carlsson ¹ (1972)	1,106	575 : 531	15 to 74	Inhabitants of Umea	57%	...
Agerberg, Österberg ⁴ (1974)	194	108 : 86	70	Retired, Gothenburg	23%	74%
Ingervall, Hedegard (1974)	287	... : 287	18 to 20	Inductees Gothenburg	12%	...
Helkimo ¹²⁾ (1974)	321	165 : 156	15 to 65	Finnish Lapps	57%	88%
Molin, others (1976)	253	... : 253	18 to 25	Inductees, Stockholm	12%	28%
Hansson, Nilner (1975)	1,069	82 : 987	17 to 73	White-collar workers, trademen, Sweden	...	79%
Solberg, others ¹⁵⁾ (1979)	739	370 : 369	19 to 25	University students, USA	26%	76%
Chung (1982)	319	110 : 209	20 to 30	University students, Korea	53%	...

* Adapted from after Solberg¹⁵⁾

IV. 총괄 및 고안

역학적 연구는 어떤 질병의 원인을 설명하고 예방과 치료계획의 기초를 마련할 수 있다는 점에서 연구방법으로 많이 이용되고 있다. 20세기의 역학

조사는 많은 전염병을 정복하는데 있어서 극적으로 공헌을 해 왔다. 음료수 불소화에 의한 치아우식 관리의 역학연구의 소산으로 생각되며, 폐암 및 관상동맥질환이 흡연과 밀접한 관계가 있다는 것도 역학조사로 알려졌다.

대부분의 역학조사는 대규모의 치과병원에 내원하는 환자를 대상으로 하는 것과 무작위 추출법에 의한 주민이나 대학생같은 특수 집단, 즉 비환자를 대상으로 하는 것으로 대별할 수 있다.⁷⁾ 그런데 환자를 대상으로 하는 역학조사는 대개 증상, 부위, 발병 기간, 경로 등을 모은 것이다. 이런 부류에 속하는 하악기능장애에 관한 연구는 일반적으로 환자 특이성이나 증상에 관한 것이지 정상 인구집단에 있어서 기능장애의 발병율이나 분포에 관한 것은 아니므로, 저자는 우선 대학생 집단을 대상으로 한 역학조사를 시행하였다.

일반적으로 관절 및 근육에 나타나는 증상은 남녀에서 거의 유사 하였으나 이로 인하여 병원에 갔었던 경험은 여학생보다 남학생에서 더욱 많았는데 이것은 남학생의 높은 과거병력 탓으로 생각된다. 그리고 아침에 일어났을 때 관절이 뻣뻣하거나 통증이 있는 부위는 목과 어깨에서 약 12~16% 이었고 턱관절에서는 약 2~4%이었는데, 이것은 Agerberg¹¹⁾의 보고와 유사하였다. 또한 연구대상자의 반수 이상은 두통경험이 거의 없었으나 약 3%는 매일같이 두통을 경험하였는데, 이것도 Agerberg¹¹⁾의 보고와 유사하였다. 그러나 하루중에서 안면통이나 두통은 저녁때가 약 13%로 가장 빈발하였고 이로 인하여 진통제를 사용하는 남학생은 약 5%, 여학생은 약 7%이었으나 Agerberg¹¹⁾의 보고는 낮동안이 44%로 가장 높았고 또한 진통제 사용율은 약 19%나 되었다.

악관절 잡음은 여학생에서 약 23%, 남학생의 약 28%에서 나타났는데 이것은 다양하여 Agerberg¹¹⁾ 등은 약 36%, 39%, Hansson¹²⁾ 등은 60%, Helkimo⁹⁾는 28~32%, Solberg¹³⁾ 등은 11~16%로 보고하였다. 그런데 여기서 악관절 잡음은 clicking, crepitation 등을 구별하지 않고 함께 조사하였으나 저자에 따라서는 엄격히 구별하기도 한다.⁷⁾ 본 연구에서 연구대상에서 남학생의 약 24%와 여학생의 약 3%는 턱이나 머리에 하악 기능장애의 원인이 될수 있는 외상의 경험이 있었는데, 남학생에서 훨씬 높은 외상 경험 탓으로 여학생보다 남학생에서 기능장애의 증상이 많이 나타나는 것으로 생각된다. 그런데 Agerberg¹¹⁾의 보고에서는 여자의 3%와 남자의 약 6%가 외상 경험이 있었다.

이를 가는 습관은 약 12%, 이를 꺾 깨무는 습관은 약 22%에서 나타났는데 이것은 Agerberg¹¹⁾의 보고와 아주 유사하였는데 이를 가는 습관은 젊은

층과 밤에 많고, 이를 꺾 깨무는 습관은 비교적 나이가 많은 층과 낮에 많으며 이런 습관을 스트레스를 받았을 때 더욱 심하다고 Agerberg¹¹⁾ 등은 보고하고 있다.

저작계 기능장애지수에 있어서 하악운동장애지수와 기능장애지수는 남녀간에 차이를 인정할 수 없었으나 하악운동시의 동통지수는 남학생에서 높았고 이상기능지수와 안면통 및 두통지수는 여학생에서 높았는데, Agerberg¹¹⁻¹²⁾의 연구보고에서는 일반적으로 여자에서 높았다. 그런데 본 연구에서 기능적 동통지수가 남자에서 높은 것은 남학생이 여학생보다 외상과 같은 과거병력이 훨씬 많았던 탓으로 사료된다.

또한 저작계 기능장애의 자각증상을 가진자는 약 53%로 나타났는데 이것은 Agerberg¹¹⁾의 약 57%와 유사하였으며 다른 연구보고와 비교하면 Table 12. 에서와 같다.

설문지 조사, 단점인 신빙도를 높이기 위하여는 개인 면담 및 임상진사를 함께 시행하는 것이 바람직하므로¹¹⁾ 앞으로 이런 측면을 고려하여 아울러 국민대중을 대상으로 한 역학조사가 하악기능장애에 관하여서도 시행되어야 하리라고 생각된다.

V. 결 론

저자는 서울대학교 치과대학 남학생 209명과 서울대학교 의과대학 간호학과 여학생 110명을 대상으로 Agerberg¹¹⁻¹²⁾의 턱관절 및 저작계 기능장애의 제 증상 및 하악 운동장애와 관련된 제 지수를 연구하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 안면통 및 두통은 연구대상자의 약 32%에서 나타났다.
2. 하품시의 동통은 주로 악관절 부위로 약 8%에서 나타났다.
3. 악관절 잡음은 연구대상자의 약 26%에서 나타났다으며 여학생보다 남학생에서 빈발하였다.
4. 이상기능중에서 남학생은 이를 악무는 습관이 가장 많았고, 여학생은 입술 깨무는 습관이 가장 많았다.
5. 저작계 기능장애의 증상을 한가지 이상을 가진자는 약 53%였다.

참 고 문 헌

1. Agerberg, G. and Carlsson, G.E: Functional disorders of the masticatory system. I. Distribution

- of symptoms according to age and sex as judged from investigation by questionnaire. *Acta Odont. Scand.* 30: 597, 1972.
2. Agerberg, G. and Carlsson, G.E.: Functional disorders of the masticatory system. II. Symptoms in relation to impaired mobility of the mandible as judged from investigation by questionnaire. *Acta Odont. Scand.* 31:335, 1973.
 3. Agerberg, G. and Carlsson, G.E.: Symptoms of functional disturbances of the masticatory system. A comparison of frequencies in population sample and in a group of patients. *Acta Odont. Scand.* 33:183, 1975.
 4. Agerberg, G., and Österberg, T.: Maximal mandibular movements and symptoms of mandibular dysfunction in 70-year-old men and women. *Sven Tandlak Tidskr* 67:147, 1974.
 5. Copland, J.: Diagnosis of mandibular joint dysfunction. *Oral surg., Oral Med., & Oral Path.* 13:1106, 1960.
 6. Costen, J.B.: A syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint: *Ann Otol.* 43:1, 1934.
 7. Greene, C.S. and Marback, J.J.: Epidemiologic studies of Mandibular dysfunction : A critical view, *J. Prosthet. Dent.* 48: 184, 1982.
 8. Greene, C.S. and others: The TMJ pain-dysfunction syndrome: heterogeneity of the patient population. *JADA*, 79:1168, 1969.
 9. Helkimo, M.: Studies on function and dysfunction of the masticatory system. I. An epidemiological investigation of symptoms of dysfunction in Lapps in the north of Finland. *Proc. Finn. Dent. J.* 70:37, 1974.
 10. Helkimo, M.: Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II, Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Swed. Dent. J.* 67:101, 1974.
 11. Helkimo, M.: Studies on function and dysfunction of the masticatory system. III, Analyses of anamnestic and clinical recordings of dysfunction with the aid of indices. *Swed. Dent. J.* 67:165-182, 1974.
 12. Helkimo, M.: Studies on function and dysfunction of the masticatory system. Age sex distribution of symptoms of dysfunction of the masticatory system in Lapps in the north of Finland. *Acta Odontol. Scand.* 32:255, 1974.
 13. Laskin, D.M.: Etiology of the pain-dysfunction syndrome. *JADA.* 79:147, 1969.
 14. Österberg, T. and Carlsson, G.E.: Symptoms and signs of mandibular dysfunction in 70-year-old men and women in Gothenburg, Sweden Munksgaard, Copenhagen, 1979.
 15. Solberg, W.K., Woo, M.W. and Houston, J.B.: Prevalence of mandibular dysfunction in young adults. *JADA*, 98:25, 1979.
 16. Stein, S., Loft, G., Davis, H. and Hart, D.L.: Symptoms of TMJ dysfunction as related to stress measured by the social readjustment rating scale. *J. Prosthet. Dent.* 47:545, 1982.
 17. 이근국 · 정성창 : 악관절 기능장애 환자에 대한 임상적 연구. *서울치대학술지* 5 : 61, 1981.
 18. 정성창 : 악관절 기능장애환자의 임상적 증상에 관한 연구. *대한 치과의사협회지*, 13 : 1112, 1975