

## 咀嚙時 下顎運動의 樣相

慶北大學校 齒科大學 補綴學教室

裴 永 洙 · 曹 光 憲

### 서 론

저작기관의 중요한 기능은 저작, 연하, 발음등이며, 하악의 기능운동은 신경근계, 교합, 하악관절등의 상호 긴밀한 관계에 의해서 일어난다. 저작기관의 기능을 회복시켜 주기 위한 모든 수복치료는 하악관절, 신경근계와 교합관계등 저작기관의 모든 요소와 조화를 이루어야 하기 때문에 저작기능에 대한 이해는 모든 수복치료에 있어서 중요하다.<sup>1-4)</sup>

음식물이 구강내로 들어가면 처음에는 불수의적인 저작이 일어나나, 곧 수의적인 저작으로 바뀌며, 이때 개인에 따라 특징적인 저작회로가 생기게 된다.<sup>5)</sup> 하악운동에 대한 연구는 오래 전부터 시작되었다. Hildebrand<sup>6)</sup>는 cinematography와 cineradiography를 이용하여 저작시 하악운동로를 처음으로 보여 주었고, Posselt<sup>7)</sup>는 하악운동을 시상평면상에 한계운동으로 나타내고, 모든 저작운동이 한계운동내에서 일어난다고 보고하였다. Jankelson 등<sup>8)</sup>, Anderson과 Picton<sup>9)</sup>, Anderson과 Myers<sup>10)</sup>, Ingervall<sup>11)</sup>은 저작시에 치아의 접촉에 대하여 연구하였고, Kurth<sup>12)</sup>와 Gibbs 등<sup>1)</sup>은 저작시 하악운동의 형태에 대해서, Schweitzer<sup>13)</sup>은 centric pause에 대해서, Gibbs와 Lundeen<sup>14)</sup>은 저작력에 대하여 연구하였다.

저작시 하악운동은 3차원적으로 일어나므로 그 운동을 정확하게 묘사하기는 어려운 일이다. 저작시 하악운동을 연구하는 방법으로는 임상적 관찰이나 치아교모면의 연구<sup>5)</sup>, 사진촬영법<sup>15)</sup>, 기계적 방법<sup>16)</sup>, 방사선학적 방법<sup>17)</sup>, electric 및 telemetric technique<sup>18,19)</sup> 광전자기구를 이용한 방법<sup>21,22)</sup>, computer-graphic tec-

hnique<sup>27,28)</sup>등 아주 다양하나, 이들 여러 방법 중에서 Messerman<sup>29)</sup>이 주장한 하악운동을 기록하기 위한 요구조건을 모두 만족시키는 방법은 없다. 이들 방법중 M.K.G.는 1975년 Jankelson<sup>23)</sup>에 의해 개발된 것으로 하악운동의 연구와 악관절기능장애의 진단에 응용하고자 만들어진 기구이다.

이에 저자는 하악운동과 조화를 이루어야 하는 수복물의 제작과 악관절기능장애의 진단 및 치료시 임상적인 정보를 얻고자 M.K.G.를 이용하여 저작시 하악운동의 양상을 관찰한 결과 다소의 의견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

### 연구대상 및 실험방법

#### 연구대상

경북대학교 치과대학에 재학중인 22세이상 27세이하 학생중 제3대구치를 제외한 모든 치아가 존재하며, 광범위한 치아우식증이 없고, 보존, 보철치료 및 교합조정을 받지 않았으며, 부정교합과 악관절기능장애가 없다고 간주되는 남자 17명, 여자 7명, 총 24명을 연구대상자로 하여 실험하였다.

#### 실험방법

피검자를 치과용 의자에 수직상태로 앉히고 head rest에 머리를 기대게 한 후, Mandibular kinesiograph(M.K.G. -k5-AR, Myotronics Inc.)를 제작회사 사용 지침서<sup>30)</sup>에 따라서 장치하고, sensor array를 피검자에게 장착시켰다.

M.K.G.의 sweep mode는 1.0 sec/div.에, vertical gain control은 10 mm/div.에 lateral gain control은 5 mm/div.에 그리고 vertical velocity

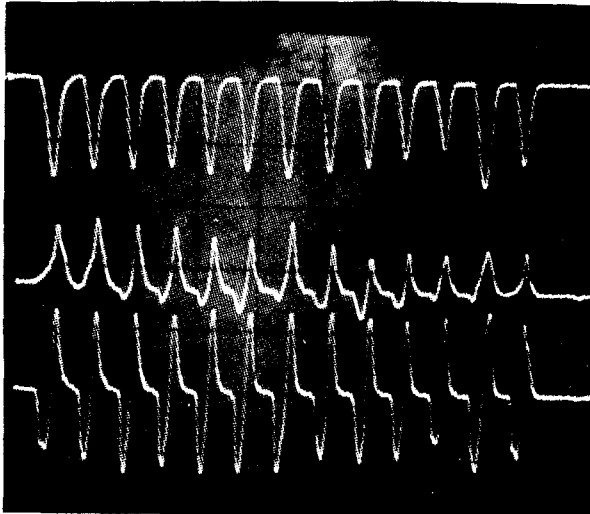
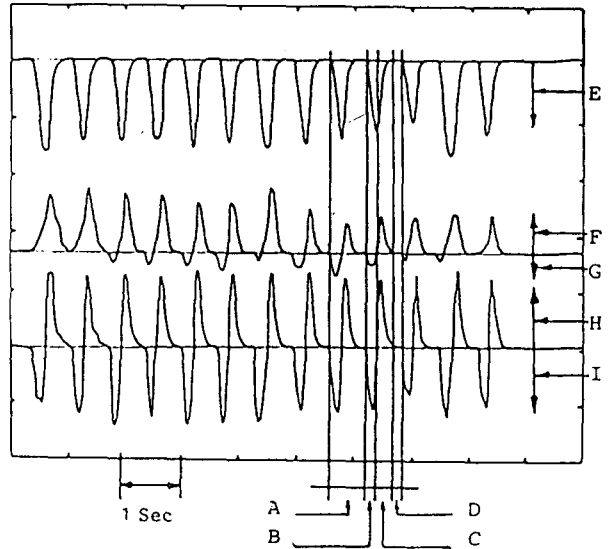
gain control 은 100 mm /div. 에 고정시켰다.

M.K.G. 가 장착된 피검자에게 무게  $1.2 \pm 0.2$  g 의 땅콩 한개를 혀위에 놓게 하고, 상하악치가 중심교합 상태로 있게 한 후, 먼저 우측으로 평소의 습관으로 편측저작하도록 지시하였다. 땅콩이 다 분쇄된 후 피검자가 원하는 시기에 연하하게 하고, 중심교합 상태로 있게 하였다. 좌측에도 마찬가지로 시행하였다. 이러한 저작과정을 좌우 10 회 정도 반복하게 해서 그 중 안정된 저작회로를 나타낸 5 개씩을 선정하여 이것을 Oscilloscope Polaroid Camera(Tektronic, Inc.) 로 사진촬영하였다.

좌우 5 개의 Oscilloscopic photograph 에서 0.05mm 까지 측정가능한 vernier calipers 를 이용하여 저작 개시부터 연하까지의 저작회로중 저작이 불안정한 제일 첫번째와 마지막 저작회로를 제외한 모든 저작회로에서 다음 사항을 측정하여 개개의 평균치를 구하였다.

(Fig.1, Fig.2)

1. 단일 저작회로의 기간
2. 개구기간
3. 폐구기간
4. centric pause 의 기간
5. 하악의 수직운동량
6. 하악의 우측방 및 좌측방 변위량
7. 개폐구시 하악의 최대 수직속도



## 성 적

한개의 땅콩을 편측저작시 나타나는 단일 저작회로기간, 개구기간, 폐구기간 및 centric pause 기간은 Table 1에서와 같으며, 이 중 폐구기간이 가장 길고 개구기간, centric pause 기간 순이었다. ( $P < 0.05$ ) 하악의 수직운동량, 좌측방 및 우측방 변위량 최대수직속도는 Table 2에서와 같으며, 개구시 최대 수직 속도가 폐구시 최대 수직속도보다 빠르게 나타났다. ( $P < 0.05$ ).

**Table 1. Jaw movement data from 24 subjects chewing a single peanut (time)**

Chewing side	time (msec.)							
	chew cycle		opening		closing		cent. pause	
	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.
1	596	581	186	182	221	212	189	187
2	528	495	186	175	192	205	150	15
3	638	612	208	219	296	325	134	68
4	577	620	205	216	243	266	129	138
5	550	537	213	200	253	222	84	115
6	454	466	184	191	182	200	88	75
7	602	558	199	208	264	261	139	89
8	572	493	207	197	242	208	123	88
9	589	608	244	239	218	233	127	136
10	502	465	227	186	229	208	46	71
11	453	445	196	187	242	218	15	40
12	722	640	289	260	286	275	147	105
13	446	397	171	151	181	161	94	85
14	543	519	179	190	215	220	149	109
15	514	465	226	193	230	203	58	70
16	414	392	163	155	189	166	62	71
17	415	407	161	152	177	172	77	83
18	594	554	201	203	278	236	115	16
19	442	403	155	148	193	168	94	87
20	427	399	146	156	207	202	74	41
21	661	507	256	216	341	269	64	22
22	394	393	179	182	166	165	48	46
23	575	630	206	236	263	251	106	143
24	421	630	149	191	152	174	120	153
maximum	722		289		341		189	
minimum	392		146		152		15	
mean	515		195		222		98	
S.D.	87		32		44		40	

\*closing duration vs opening duration;  $p < 0.05$   
opening duration vs duration of centric pause;  $p < 0.05$

**Table 2. Jaw movement data from 24 subjects chewing a single peanut (distance, velocity)**

chewing side	movement (mm)						max. velocity (mm/sec.)			
	open-close		mid. - working side		mid. - nonworking side		open $\frac{1}{2}$		close	
	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.	Rt.	Lt.
1	14.3	14.6	4.9	2.9	1.0	0.4	109	115	115	84
2	12.1	10.5	2.9	3.7	0.2	0.8	87	94	104	104
3	10.7	11.9	6.1	5.1	1.5	0.9	95	116	75	74
4	10.4	11.3	3.1	3.2	0.8	0.8	79	88	74	84
5	13.7	10.2	4.9	3.9	0.3	0.7	103	93	115	91
6	11.5	13.2	2.7	2.0	3.1	2.2	135	143	133	141
7	12.3	12.5	4.3	4.0	1.1	0.1	95	92	83	97
8	11.6	12.0	4.0	3.7	1.4	0.7	97	90	96	105
9	12.7	11.7	4.1	4.7	0.5	0.7	85	84	100	86
10	13.8	12.4	3.2	3.0	2.6	1.9	131	125	106	102
11	12.2	11.6	3.3	4.6	2.6	2.0	118	115	103	108
12	11.9	13.4	5.3	4.2	0.7	0.7	78	97	90	100
13	14.9	14.9	2.4	2.1	0.6	0.8	131	148	135	136
14	11.6	11.1	1.8	2.5	0.1	0.4	110	113	92	100
15	15.2	15.7	3.0	2.8	1.5	0.2	121	143	102	136
16	13.2	10.6	3.2	3.0	0.1	0.1	128	131	129	133
17	14.1	13.2	4.0	3.5	1.4	1.0	168	178	137	139
18	13.6	14.8	2.0	4.1	0.3	1.2	132	128	113	124
19	13.7	12.6	3.8	2.1	1.5	1.3	148	148	116	122
20	15.5	16.2	2.8	4.6	1.7	1.9	176	185	130	137
21	12.7	11.3	4.5	6.2	1.3	0.9	102	107	77	81
22	13.6	14.0	2.4	2.3	0.4	0.2	142	148	135	134
23	20.8	13.3	2.9	3.2	1.5	0.8	109	102	110	104
24	13.3	12.2	2.5	3.2	0.3	0.3	166	142	137	126
maximum	20.8		6.2		3.1		185		139	
minimum	10.2		1.8		0.1		78		74	
mean	13.0		3.5		1.0		120		109	
S.D.	1.9		1.1		0.7		28		21	

\* maximum veri

\* maximum vertical velocity during opening vs maximum vertical velocity during closing;  $p < 0.05$

## 고 찰

저작시 하악운동에 대한 많은 선행들의 연구가 있었으나, 하악운동을 기록하는 방법이나 음식물의 종류에 따라서 연구결과가 다양하게 나타났다.

하악운동을 기록하는 방법으로는 임상적 관찰, 치아 교모면의 연구, 사진촬영법, 기계적 방법, 방사선학적 방법, electric 및 telemetric technique, 광전자기구를 이용한 방법, M.K.G., computer-graphic technique 등 여러방법이 있다. 이 중 M.K.G.를 이용한 여러 선행들<sup>22-26)</sup>의 연구에서 M.K.G.의 이용은 간편하고 유용하다고 하였으며, 현재까지 널리 이용하고 있다.

M.K.G.의 사용시 측정치의 정확도에 대하여 여러 선행들의 연구가 있었다. Jankelson<sup>31)</sup>은 하악중절치의 운동이 좌우 4 mm, 전후 4 mm, 수직으로 7 mm 범위내에서 일어날 때에는 측정치의 최대 오차가 0.5 mm이하라고 하여, 이 정도의 오차 범위내에서는 진단이나 연구에 있어서 질적, 양적으로 유용한 측정치를 얻을 수 있다고 하였으며, Hannam<sup>32)</sup>은 M.K.G.의 비선형적 특성 때문에 중심교합에서 측정치의 오차가 가장 작고, 하악의 운동이 크면 클수록 그 측정치의 오차가 증가한다고 하였고, Kim<sup>33)</sup>은 M.K.G.의 비선형적 특성 때문에 하악운동의 제한된 범위내에서만 M.K.G.를 사용할 수 있다고 하였다. 본 연구에서 나타난 저작시 하악운동 중 수직운동은 평균 13 mm로서 제한된 범위밖에서 일어나서 양적으로 믿을 수 있는 측정치가 될 수 없으나, 좌우운동은 평균 3.5 mm로서 제한된 범위내에서 일어났다.

단일 저작회로의 기간은  $515 \pm 87$  msec.로서 Woelfel 등<sup>34)</sup>의 800 msec., Gillings<sup>35)</sup>의 820 msec., Gibbs와 Lundeen<sup>14)</sup>의 670 msec. 보다 빠른 저작회로를 나타내었다. 이는 실험대상자의 교합상태, 저작한 음식물의 종류, 식생활 습관의 차이때문이라고 사료된다.

폐구기간은  $222 \pm 44$  msec.로서 개구기간의  $195 \pm 32$  msec. 보다 길게 나타난 것은 폐구시 음식물의 저항에 의한 하악운동의 감속과 폐구시 측방변위가 개구시 보다 심하여 하악이 움직인 거리가 더 길기 때문이라고 사료된다.

Jankelson 등<sup>8)</sup>은 폐구기간 직후 치아의 접촉이 거의 일어나지 않는다고 보고하였고, Anderson과 Picton<sup>9)</sup>은 저작을 시작하여 연합할 때까지 약 반수의 저작회로에서 치아접촉이 일어난다고 하였으며, Graf와 Zander<sup>36)</sup>는 저작시 중심교합에서 치아의 접촉이 존재하며 치아접촉빈도나 접촉기간은 개개인에 따라 다양하다고

하였다. 이러한 다양한 연구결과는 음식물의 종류, 하악운동의 기록방법등의 차이 때문이라고 생각되며, 폐구기간 후 중심교합 혹은 중심교합과 인접한 위치에 치아가 도달한다는 점에 많은 학자들이 의견의 일치를 보고 있다. 저자는 하악치아가 중심교합 혹은 중심교합에 인접한 위치에 도달하여 측방운동과 수직운동이 전혀 없는 상태를 centric pause라 하고, 그것을 측정된 결과  $98 \pm 40$  msec.로서 저작회로의 3기간중 가장 짧게 나타났고, 저작회로의 약 19%를 차지하였다. centric pause에 있어서 Griffin과 Malor<sup>37)</sup>의 119 msec., Gibbs<sup>38)</sup>의 200~210 msec.로서 본 연구와 차이를 보였으며, Jemt 등<sup>4)</sup>은 빵을 실험재료로 하여 실험한 결과 개구기간이 폐구기간이나 centric pause 기간보다 짧게 나타났다고 하여 본 연구와는 상이한 결과를 나타내었다. Gibbs와 Lundeen<sup>14)</sup>은 정상교합을 가진 사람에 비해 부정교합을 가진 사람이 중심교합에 도달하는 빈도가 적다고 하였고, Gibbs 등<sup>3)</sup>은 정상교합을 가진 사람이 부정교합을 가진 사람에 비해 centric pause의 기간이 짧다고 하였다.

Gibbs 등<sup>1)</sup>은 폐구시 하악중절치가 비저작측으로 움직이며 폐구로가 개구로보다 외측에 있다고 하였다. 본 연구에서 관찰된 하악의 기능측에서의 측방변위량은  $3.5 \pm 1$  mm이며, 비기능측에서의 측방변위량은  $0.1 \pm 0.7$  mm로서 비기능측측방변위량은 개인에 따라 다양하게 나타났다. 기능측에서의 측방변위량은 Gillings<sup>35)</sup>의 5.7 mm, Ingervall<sup>11)</sup>의 3.0 mm, 강<sup>25)</sup>의 2.50 1.67 mm와는 상이한 결과를 보였으나, Schweitzer<sup>13)</sup>, Jemt 등<sup>3)</sup>, 과 Gibbs 등<sup>1)</sup>은 음식물의 종류에 따라 비교하여 음식물이 딱딱할수록 측방변위가 크다고 하였다. 한편 Gibbs와 Fujimoto<sup>39)</sup>는 교합장애환자의 교합치료 후 저작시 하악의 수직개구량과 측방변위량이 교합치료전과 비교하여 증가한다고 하였다.

저작시 하악운동의 속도에 대해서 Guichet<sup>40)</sup>는 폐구시 하악속도는 Occlusal program에 따라 미리 정해져 있다고 하였고, 교합장애가 있을 때 보호반사에 의해 폐구속도가 감소한다고 하였다. 본 연구에서 폐구시 최대 수직속도는  $109 \pm 21$  mm/sec. 이었고, 개구시 최대 수직속도는  $120 \pm 28$  mm/sec.로서 폐구시가 느리게 나타났는데 이는 폐구시 조직의 보호라는 신경근계의 조절에 의해서 나타난 것이 아닌가 추정되나 명확한 해명은 얻을 수 없었다.

위와 같은 결과로 M.K.G.의 sweep mode를 이용해서 저작시 하악운동을 분석한 결과 개개인에 따라 저작운동의 양상이 다양하게 나타났으나, 각 개인에 있어서는 비교적 안정된 저작회로를 보여 주었다. 따라서 수복치료의 기능적인 치료평가에 있어서 임상적인 관찰에

의한 평가보다는 수복치료 전후의 저작운동의 양상을 비교해서 수복물의 기능적 평가를 하는 것이 더 객관적이며 정확할 것이라고 생각하며, 악관절기능장애 환자의 진단 및 치료시에도 M.K.G. 를 이용할 가치가 있다고 생각된다. 그러나 식생활 습관 음식물의 종류, 하악관절의 해부학적, 기능적 차이, 교합의 여러 형태에 따른 저작시 하악운동의 양상을 비교 분석하는 것이 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

## 요 약

경북대학교 치과대학에 재학중인 남자 17명, 여자 7명 총 24명을 연구대상으로 M.K.G의 sweep mode에 나타나는 저작운동을 분석한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

단일 저작회로의 기간은  $515 \pm 87$  msec.이며, 이중 폐구 기간이 가장 길었고, 개구 기간, centric pause의 기간 순위였다. ( $P < 0.005$ ).

개구시 저작측으로 측방변위한 양은  $3.5 \pm 1$  mm이었고, 비저작측으로 측방변위한 양은  $1.0 \pm 0.7$  mm이었다.

개구시 최대 수직속도는  $120 \pm 28$  mm/sec.이며, 폐구시 최대 수직속도는  $109 \pm 21$  mm/sec.로서 개구시의 최대 수직속도가 더 빠르게 나타났다. ( $P < 0.05$ ).

## 참 고 문 헌

1. Gibbs, C.H., Masserman, T., Reswick, J.B. and Derda, H.J.: Functional movements of the mandible, J.P.D., 26: 604-620, 1971.
2. Roedema, W.H., Knapp, J.G., Spencer, J. and Dever, M.K.: Computer-graphic representation of mandibular movements in three dimensions. Part II.: The sagittal and frontal planes. J.P.D., 40: 385-391, 1978.
3. Jemt, T., Karlsson, S. and Hedegard, B.: Mandibular movements of young adults recorded by intraorally placed light-emitting diodes. J.P.D., 42: 669-673, 1979.
4. Okeson, J.P.: Fundamentals of occlusion and temporomandibular disorder, C.V. Mosby Co., St. Louis 1985, pp. 40-50.
5. Bates, J.F., Stafford, G.D. and Harrison, A.: Masticatory function-A review of the li-

- terature 1: The form of the masticatory cycle. J. Oral Rehab., 2: 281-301, 1975.
6. Hildebrand, G.Y.: Studies in the masticatory movement of the human jaw. Skand. Arch. Physiol. Suppl., 61: 1, 1931. (cited from Yaeger, J.A.: Mandibular path in the grinding phase of mastication-A review. J.P.D., 39: 569-573, 1978.)
7. Posselt, U.: Studies in the mobility of the human mandible. Acta. Odont. Scand., Suppl. 10, 1952. (cited from Ramfjord and Ash: Occlusion. 3rd ed. W.B. Saunders Co., West wash. Square, Philadelphia, 1983, pp. 128-176.
8. Jankelson, B., Hoffman, G.M. and Hendron, J.A.: The physiology of the stomatognathic system. J.A.D.A., 46: 1-12, 1953.
9. Anderson, D.J. and Picton, D.C.A.: Tooth contact during chewing. J. Dent. Res., 36: 21-26, 1957.
10. Anderson, J.D. and Myers, G.E.: Nature of contacts in centric occlusion in 32 adults. J. Dent. Res., 50: 7-13, 1971.
11. Ingervall, B.: Tooth contacts on the functional and nonfunctional side in children and young adults. Arch. Oral Biol., 17: 191-200, 1972.
12. Kurth, L.E.: Mandibular movements in mastication. J. A.D.A., 29: 1769-1790, 1942.
13. Schweitzer, J.M.: Masticatory function in man. J.P.D., 11: 625-647, 1961.
14. Gibbs, C.H. and Lundeen, M.C.: Advances in occlusion. Jhon Wright. PSG Inc., Boston, Bristol, London, 1982, pp. 2-32.
15. Hickey, J.C., Allison, M.L., Woelfel, J.B., Boucher, C.O. and Stacy, R.W.: Mandibular movements in three dimensions. J.P.D., 13: 72-92, 1963.
16. Gibbs, C.H., Lundeen, H.C., Mahan, P. and Fujimoto, J.: Chewing movements in relation to border movements at the first molar. J.P.D., 46: 308-322, 1981.
17. Berry, H.M. and Hofmann, F.A.: Ciner-

- diographic observations of temporomandibular joint function. J.P.D., 9: 21-33, 1959.
18. Glickman, I., Pameijer, J.H.N. and Roeber, F.W.: Intraoral occlusal telemetry part 1: A multi-frequency transmitter for registering tooth contacts in occlusion. J.P.D., 19: 60-68, 1968.
  19. Schorn, J.A. and Goodkind, R.J.: Telemetric determination of anteroposterior functional occlusal contact positions-A preliminary report. J.P.D., 37: 176-183, 1977.
  20. Gillings, Barrie, R.D. and Graham, C.H.: A photoelectric method of recording jaw movements. J. Dent. Res., 43: 305, 1964.
  21. Gillings, B.R.D.: Photoelectric mandibulography: A technique for studying jaw movements. J.P.D., 17: 109-121, 1967.
  22. Jankelson, B.: Functional positions of occlusion. J.P.D., 30: 559-560, 1964.
  23. Jankelson, B., Swaln, C.W., Crance, P.F. and Radke, J.C.: Kinesiometric instrumentation: a new technology, J.A.D.A., 90: 840, 1976.
  24. George, J.P. and Boone, M.E.: A clinical study of rest position using the kinesiograph and myomonitor. J.P.D., 41: 456-462, 1979.
  25. 강동원 : 하악골 한계 운동내에서의 저작운동에 관한 실험적 연구, 대한치과 보철학회지. 20:83-91, 1982.
  26. George, J.P.: Using the kinesiograph to measure mandibular movements during speech: A pilot study. J.P.D., 49: 263-270, 1983.
  27. Roedema, W.H., Knapp, J.G., Spencer, J. and Dever, M.K.: Computer-graphic representation of mandibular movements in three dimensions. Part 1. The horizontal plane. J.P.D., 39: 378-383, 1978.
  28. Salomon, J.A. and Waysenson, B.D.: Computer monitored radionuclide tracking of three-dimensional mandibular movements. Part I: Theoretical approach. J.P.D., 41: 340-344, 1979.
  29. Messerman, T.: A means for studying mandibular movements. J.P.D., 17: 36-43, 1967.
  30. Jankelson, B.: Instruction manual, Mandibular kinesiograph. Myo-Tronics Research Inc., Seattle, Wash., 1981.
  31. Jankelson, B.: Measurement accuracy of the mandibular kinesiograph - A computerized study. J. P.D., 44: 656-666, 1980.
  32. Hannam, A.G., DeCou, R.E., Scott, J.D., and Wood, W.W.: The Kinesiographic measurement of jaw displacement. J. Pros. Dent., 44: 88-93, 1980.
  33. Kim, I.K.: A study on the measurement accuracy and linearity of the mandibular kinesiograph. J. Kor. Dent. Assoc., 22: 607-620, 1984.
  34. Woelfel, J.B., Hickey, J.C. and Allison, M.L.: Effect of posterior tooth form on jaw and denture movement. J.P.D., 12: 923-939, 1962.
  35. Gillings, B.R.D., Graham, C.H. and Duckmanton, N.A.: Jaw movements in young adult men during chewing. J.P.D., 29: 616-627, 1973.
  36. Graf, H. and Zander, H.A.: tooth contact patterns in mastication. J.P.D., 13: 1055-1066, 1963.
  37. Griffin, C.J. and Malor, R.: Analysis of mandibular movement. Front Oral Physiol., 1: 159, 1974. (cited from Yæger, J.A.: Mandibular Path in the grinding Phase of mastication-A review. J.P.D., 39: 569-573, 1978.
  38. Gibbs, C.H.: Electromyographic activity during the motionless period in chewing. J.P.D., 34: 35, 1975.
  39. Gibbs, C.H. and Fujimoto, J.: Advances in occlusion, Jhon Wright, PSG Inc., Boston, Bristol, London. 1982, pp. 33-49.
  40. Guichet, N.F.: Occlusion. 2nd ed., Denar Corporation, Anaheim, California. 1977, pp. 17-40.

—Abstract—

## Mandibular Movement Pattern During Mastication\*

Bae, Young-Soo Jo, Kwang-Hun

*Department of Dentistry, Kyungpook National University  
Taegu, Korea*

Numerous studies have been reported on the movement of the jaw during chewing. However, there is still much controversy. The purposes of this study were to observe the jaw movement during mastication and to provide the information in prosthodontic treatment and diagnosis of temporomandibular disorder.

The author analyzed the time and characteristics of the masticatory movement during chewing using mandibular kinesiograph in 24 subjects, 17 males 7 females, age of 22-27 without orofacial problems.

The obtained results were as follows:

The duration of single chewing cycle was  $515 \pm 87$  msec.. Comparing the three phases of the chewing cycle (opening, closing, centric pause), the closing phase had the longest duration, and the centric pause had the shortest duration.

The maximal laterotrusive movement of the mandible during chewing was  $3.5 \pm 1$  mm. The maximal mediotrusive movement of the mandible during chewing was  $1.0 \pm 0.7$  mm.

The maximal vertical velocity of the mandible during chewing was  $120 \pm 28$  mm/sec. in opening phase, and  $109 \pm 21$  mm/sec. in closing phase.

---

\* A thesis submitted to the Committee of the Graduate School of Kyungpook National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Dentistry in December, 1985.