

# 하악운동 재현성의 평가에 관한 비교연구

원광대학교 치과대학 구강진단 및 구강내과학 교실

한 경 수 · 정 호 인

## 목 차

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

## I. 서 론

측두하악관절부의 지속적인 동통과 기능장애는 어느 하나의 질병상태라기보다 관련성있는 여러 원인으로 인한 임상적 상태들의 일반적인 양상을 반영하는 것으로 간주되고 있다<sup>1)</sup>. 측두하악장애라는 용어로 대표되는 이러한 만성적 구강안면동통은 그 안에 관련되어 있으면서도 상호분명히 구별되는 개개의 질병상태를 가지고 있으나 실제 임상에서 그들을 감별하는 것은 종종 어려운 일이 되고 있다<sup>2)</sup>. 이것은 감별진단을 요하는 상태들이 종종 징후나 증상을 겹쳐서 가지고 있으며 또한 어느 시점에서 대개 하나 이상의 질병상태들을 가지고 있기 때문이다<sup>3,4)</sup>.

많은 연구에 의하면 조사대상자의 30%정도에서 하악운동의 장애를 보고하고 있는데 단순관

절음에서부터 심각한 개구범위의 감소에 이르기까지 다양한 양상을 나타내고 있다<sup>5,6)</sup>. 개구운동범위의 증감은 병태의 상태를 잘 반영하는 상관성이 높은 유용한 소견으로 측두하악장애의 진단과 평가에 있어 빠뜨릴 수 없는 중요한 검사항목이다<sup>7)</sup>. 측두하악장애에서의 감별을 위한 하악운동기능에 대한 검사는 최근들어 다양한 형태의 보다 정교하고 편리한 기구가 개발, 도입되면서 질적으로 많은 발전이 이루어졌다.

Gysi<sup>8)</sup>가 하악운동로를 추적하기 위해 도식법(graphic method)을 사용한 이래 사진술(cinematography), 영상술(cinefluorography), 기계적 묘기법(tracing method)등이 개발되어 왔다<sup>9-12)</sup>. 그러나 이러한 방법들은 방사선에의 지나친 노출, 일상적 사용의 번거로움, 하악운동의 전체적인 양태를 기록할 수 없는 점, 개, 폐구운동시 기구로 인한 간섭 등의 단점을 지니고 있다. 이에 비해 최근 십수년내부터 사용되어 온 전자식 하악운동궤적기록기들은 이러한 단점을 상당부분 보완하여 하악운동로를 이용한 측두하악장애의 진단과 평가에 많은 발전을 가져왔다<sup>13-17)</sup>.

운동기능의 평가를 위해 하악운동의 크기나 형태를 관찰하는 외에 운동의 재현성을 조사하는 방법도 사용되고 있다<sup>18)</sup>. 운동의 크기나 형태가 연령이나 성별, 교합관계, 저작습관 등에 따라 집단의 특성을 보이는 반면, 운동의 재현성은 개인의 저작계상태를 보다 잘 반영하기 때문이다<sup>19-23)</sup>. 하악운동 재현성의 평가는 그 동안 주로 악관절과두의 운동로를 기록하여 평가하는 방법

이 논문은 1996년도 원광대학교의 교비지원에 의해서 연구됨

을 사용하여 왔으며 Pantograph를 이용한 재현지수의 개발이 그 대표적인 예가 되어 왔다<sup>24-27)</sup>. 그러나 이러한 방법은 기구조작과 장착의 번거로움 및 재현지수가 운동방향에 따른 상태를 반영하지 못하고 운동결과만을 나타내는 점, 그리고 복잡한 과정을 거쳐 힘들게 이루어지는 측정에 비해 입체적인 하악의 운동양태를 다양하게 분석할 수 없는 한계를 지니고 있어 재현성에 관한 연구가 담보된 상태에 있다.

본 연구의 목적은 최근에 개발된 전자식 악기능검사장비를 이용하여 하악운동의 재현성을 조사하고 그 결과를 판트로닉 재현지수와 비교하여 번거로운 판트로닉의 사용없이도 전체적인 하악운동의 재현성과 운동방향에 따른 양상을 반영할 수 있는 새로운 지수개발을 위한 기초자료를 마련하는 데 있다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

비교적 건강하고 측두하악장애증상이 없는 원광대학교 치과대학생 26명(남자 8명 여자 14명, 평균나이 21.1 ± 7.8세)과 원광대학교 치과병원에 내원한 측두하악장애환자 22명(남자 10명 여자 16명, 평균나이 26.1 ± 2.4세)을 대상으로 각각 대조군과 환자군으로 하였다.

### 2. 연구방법

먼저 전자식 판토그래프인 판트로닉(Pantronic®, Denar Corp., USA)을 이용하여 판트로닉 재현지수(Pantographic Reproducibility Index, PRI)를 구하였다. 통법에 따라 구강내 클러치를 제작하여 장착하고 상, 하악 어셈블리(assembly)를 조립한 후 대상자를 충분히 이완시킨 상태에서 수차례에 걸쳐 연습시켜 중심위에서의 클러치간 접촉과 그로부터 시행하는 전방 및 좌,우측방에 걸친 편심운동을 숙지토록 하였다. 다음으로 기록측정에 들어가서 판트로닉 재현지수를 기록하였으며 모두 세 번 측정하여 그

평균치를 대상자의 기록으로 하였다.

두번째로 전자식 통합 악기능검사장비인 Biopak®(Bioresearch Inc., USA)중의 BioEGN®을 이용하여 하악절치부에서의 하악편심운동을 기록하였다. 판트로닉 재현지수를 산출하기 위하여는 각 편심운동을 세 번씩 실시하여야 하므로 이것과 같은 방법으로 대상자를 교육시켜 운동을 시키고 그 운동로를 분석하여 BioEGN상 재현지수(BioEGN reproducibility index, BERI)를 산출하였다.

재현지수의 산출을 위해서는 기록된 운동로의 시작점과 최종점을 표시(mark)하는 방식으로 하고 전방 및 좌,우측방운동로 등 각 운동방향의 세 번에 걸친 운동로에서 표시하였다. 운동로가 그려진 화면상에서 시작점과 최종점을 표시하면 3차원적으로 이동거리와 속도 등이 표시되므로 이를 이용하여 세 번에 걸친 운동로가 나타내는 공간적인 이동경로를 알 수 있다(Fig. 1).

본 연구에서는 이렇게 나타난 세 번의 운동로가 동일한 지를 조사하여 두가지 방법으로 재현지수를 부여하였다. 작은 척도(small scale)에서는 세 번 모두 같은 경우 0점, 두개의 운동로가 같고 나머지 하나가 다른 경우는 2점, 세 개가 모두 다른 경우는 6점으로 하여 대체로 판트로닉상의 재현지수에서와 같은 산출방식을 부여하였고, 큰 척도(large scale)에서는 0점 및 2점의 부여방식은 같으나 다만 6점의 경우에서 세 개의 운동로간 이동거리의 차이에서 어느 하나의 운동로가 다른 두 개 운동로의 평균이동거리에 비해 15%이상 차이가 날 경우는 10점으로 그렇지 않은 경우는 그대로 6점을 부여하도록 하였다. 이러한 방식으로 각각의 운동로에서 조사된 항목은 수직이동거리, 전후방이동거리, 그리고 측방이동거리로, 각각에서 재현지수를 산출하고 합산하여 어느 한 운동방향에서의 재현지수로 하고 다시 세 운동방향의 재현지수를 합하여 BioEGN상 재현지수(BioEGN reproducibility index, BERI)라고 하였다. 따라서 작은 척도인 6점인 경우의 최고점은 54점이 되며 큰 척도에서는 90점이 되도록 정하였다.

또한 편심운동으로 나갈 때의 운동로에서만

재현지수를 산출하는 판트로닉의 경우와 달리 개, 폐구운동의 두가지 운동로를 관찰하였다. 즉, 시작점인 습관적 교합위에서 편심위로 나갈 때의 운동로(outgoing trajectory)와 최종점인 편심위에서 습관적 교합위로 들어올 때의 운동로(incoming trajectory)로 구분하여 측정하고 재현지수를 산출하였는데 각각의 재현지수를 BioEGN상 나갈 때의 재현지수(BioEGN reproducibility index on outgoing movement)와 들어올 때의 재현지수(BioEGN reproducibility index on incoming movement)라고 하였다.

얻어진 자료는 SAS중 통계프로그램을 이용하여 분석, 처리하였으며, 검정에 이용된 유의수준은 다음과 같다. NS : not significant, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

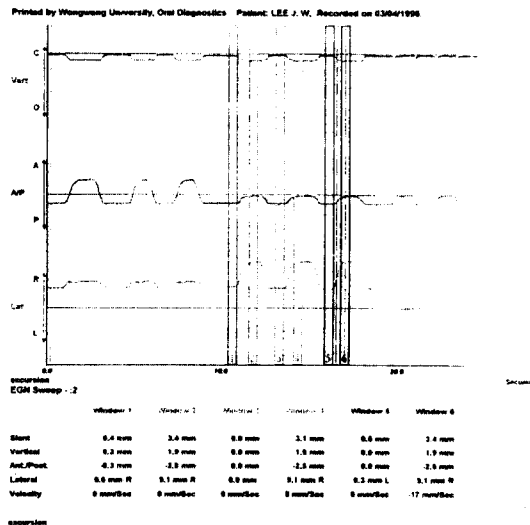


Fig. 1. Marked trajectory and displayed movement distance on the BioEGN screen

### III. 연구성적

전방운동으로 나갈때의 재현지수는 대조군에서 10.8로, 환자군에서 14.1로 기록되어 군 간에 유의한 차이가 있었으며 이러한 양상은 우측방운동과 좌측방운동에서도 같게 나타나 환자군의

Table 1. Mean values of reproducibility index in small scale in each movement

	Control group	Patients group	p
OAS	10.8 ± 3.76	14.1 ± 4.16	**
ORS	9.2 ± 3.59	12.0 ± 4.23	**
OLS	8.0 ± 4.20	14.2 ± 3.80	***
IAS	12.9 ± 4.01	13.2 ± 3.53	NS
IRS	10.8 ± 4.97	12.1 ± 5.94	NS
ILS	9.2 ± 4.49	14.0 ± 4.78	***

OAS : reproducibility index in small scale on outgoing anterior movement

ORS : reproducibility index in small scale on outgoing right lateral movement

OLS : reproducibility index in small scale on outgoing left lateral movement

IAS : reproducibility index in small scale on incoming anterior movement

IRS : reproducibility index in small scale on incoming right lateral movement

ILS : reproducibility index in small scale on incoming left lateral movement

재현지수가 대조군에 비해 유의하게 높았다 (Table 1). 그러나 전방운동과 측방운동에서 들어올 때의 재현지수의 차이는 좌측방운동에서만 나타났으며 이때 환자군에서 14.0으로 대조군의 9.2보다 높았다. 나가는 운동에서의 지수(OAS, ORS, OLS)와 들어오는 운동에서의 지수(IAS, IRS, ILS) 간의 차이는 각 운동에서 유의한 차이를 나타내지 않았다.

큰 척도의 재현지수를 이용하여 기록된 결과도 작은 척도를 이용하여 기록한 Table 1의 결과와 매우 유사하게 나타났다(Table 2). 전방운동과 측방운동으로 나갈 때의 재현지수는 모두 환자군에서 높았으나 전방운동과 측방운동에서 들어올 때의 재현지수는 좌측방운동에서만 차이가 있었다. 작은 척도를 이용한 경우에서와 마찬가지로 역시 나가는 운동에서의 지수(OAL, ORL,

**Table 2.** Mean values of reproducibility index in large scale in each movement

	Control group	Patients group	p
OAL	13.8 ± 6.15	18.3 ± 7.69	*
ORL	10.7 ± 5.51	15.5 ± 7.96	**
OLL	9.5 ± 6.07	18.5 ± 7.23	***
IAL	16.6 ± 7.37	17.4 ± 6.69	NS
IRL	13.5 ± 8.43	16.1 ± 9.29	NS
ILL	10.8 ± 6.86	17.6 ± 7.65	**

OAL : reproducibility index in large scale on outgoing anterior movement

ORL : reproducibility index in large scale on outgoing right lateral movement

OLL : reproducibility index in large scale on outgoing left lateral movement

IAL : reproducibility index in large scale on incoming anterior movement

IRL : reproducibility index in large scale on incoming right lateral movement

ILL : reproducibility index in large scale on incoming left lateral movement

OLL)와 들어오는 운동에서 지수(IAL, IRL, ILL)는 각 군에서, 그리고 각 운동에서 유의한 차이를 나타내지 않았다.

작은 척도로 기록된 경우 같은 운동에서 나갈 때와 들어올 때의 운동재현지수 간의 상관관계는 전방 및 측방운동 모두에서 대체로 유의한 정상관계를 나타내었으며 이러한 양상은 큰 척도로 기록한 경우에서도 역시 유사하였다(Table 3, 4). 그러나 각 측방운동재현지수 간의 상관관계는 일부분을 제외하고는 거의 유의하지 않았다.

판트로닉 재현지수와 의 양상을 비교하기 위하여 세 방향에서의 운동재현지수를 모두 합친 전체지수를 산출한 결과 판트로닉 재현지수와 이것에 상응하는 작은 척도로 기록된 지수는 전체 대상자에서의 평균치가 각각 34.8과 33.6 - 35.8

**Table 3.** Correlation of reproducibility index in small scale between outgoing and incoming movements

	IAS	IRS	ILS
OAS	0.58*** / 0.32	0.18 / 0.25	0.21 / 0.37
ORS		0.45* / 0.67***	0.18 / 0.00
OLS			0.40* / 0.44*

control group / patients group

**Table 4.** Correlation of reproducibility index in large scale between outgoing and incoming movements

	IAS	IRS	ILS
OAS	0.59*** / 0.54**	0.11 / 0.17	0.09 / 0.43
ORS		0.71*** / 0.84***	0.18 / 0.16
OLS			0.22* / 0.63*

control group / patients group

로 기록되어 매우 유사하였다(Table 5). 또한 최소치도 16으로 나타나 동일하였으나 최대치에서는 판트로닉 재현지수가 크게 나타났다. 큰 척도를 이용한 경우는 평균치 및 최대치가 판트로닉 재현지수보다 많게 기록되었다. 작은 척도를 이용한 경우와 큰 척도를 이용한 경우 간의 차이는 최소치는 동일한 양상을 보였으나 최대치에서는 큰 척도의 경우에서 작은 척도의 50 - 54보다 약 157%의 크기증가를 보여 각각 척도에서의 최대치인 10과 6에서의 167%와 거의 유사하게 기록되었다.

세 방향으로의 측방운동재현지수를 모두 합친 전체지수는 운동으로 나갈 때는 대조군에서 28.0, 환자군에서 40.3으로 기록되었고 운동에서 돌아올 때는 각각 32.9와 39.3으로 기록되어 모두 환자군에서 높았으며 큰 척도를 이용한 경우에서도 마찬가지로 나타났다. 이때 각 군에서 운동으로 나갈 때와 돌아올 때 재현지수의 차이는 대

**Table 5.** Mean values of each item in total subjects

	Mean ± Std.	Minimum	Maximum
OTS	33.6 ± 9.24	16.0	50.0
ITS	35.8 ± 9.44	16.0	54.0
OTL	42.4 ± 14.80	18.0	78.0
ITL	45.6 ± 16.60	16.0	86.0
PRI	34.8 ± 11.79	16.0	72.0

OTS : reproducibility index in small scale on outgoing total movements

ITS : reproducibility index in small scale on incoming total movements

OTL : reproducibility index in large scale on outgoing total movements

ITL : reproducibility index in large scale on incoming total movements

PRI : Pantronic Reproducibility index

**Table 6.** Mean values of reproducibility index in total movements

	Control group	Patients group	p
OTS	28.0 ± 6.86	40.3 ± 7.04	***
ITS	32.9 ± 8.82	39.3 ± 9.17	**
OTL	34.0 ± 9.93	52.3 ± 14.05	***
ITL	40.9 ± 16.23	51.1 ± 15.64	*
PRI	30.3 ± 8.52	40.1 ± 13.05	**

**Table 7.** Correlation between reproducibility index in total movements and Pantronic Reproducibility index

	OTS	ITS	OTL	ITL
PRI	-0.18 / -0.28	-0.08 / -0.30	-0.18 / -0.61**	-0.10 / -0.60**
OTS		0.54** / 0.63***	0.90*** / 0.87***	0.44* / 0.60**
ITS			0.65*** / 0.64***	0.95*** / 0.87***
OTL				0.61*** / 0.79***

control group / patients group

조군에서 작은 척도를 이용한 경우 운동에서 돌아올 때 32.9로 유의하게 증가되었으나( $p < 0.05$ ), 그 외의 경우에는 차이가 없었다(Table 6). 한편 판트로닉 재현지수도 환자군에서 40.1로 대조군의 30.3보다 높았다.

판트로닉 재현지수와 각 운동에서의, 또한 각 척도에서의 재현지수와 의 상관관계는 대조군에서는 아무런 상관관계도 없었으나 환자군에서는 큰 척도에 의해 산출된 경우 유의한 부상관관계를 나타내어 판트로닉 재현지수가 클 수록 큰 척도의 재현지수는 유의하게 감소하였다. 그러나 본 연구에서 설정한 운동재현지수 간에는 매우 유의한 정상관관계를 나타내는 것으로 기록되었다(Table 7).

#### IV. 총괄 및 고찰

하악운동에 관한 연구는 저작계 및 두경부의 많은 근골격성 장애들에서 악관절부의 동통과 하악의 기능장애가 수반되는 양상을 보임에 따라 자연스럽게 관심을 받게 되었다. 이로부터 하악운동의 생리 및 병리적 양태에 대해 다양한 면에서 많은 연구가 수행되었음에도 불구하고 아직까지 하악운동체적이 지니는 진단학적 가치에 대해 일치된 의견이 없는 까닭은 하악운동로가 개별적인 저작계의 이상상태와 상관되는 특정한 소견을 나타내기 보다는 당시의 전반적인 병리상태를 총체적으로 표현하는 경우가 대부분이기 때문이다. 따라서 하악의 특정한 운동양태를 특정 진단명의 소견으로 부합시키고자 하는 노력이 계속되어 왔다<sup>28)</sup>.

본 연구에서는 하악운동로에 대한 관찰사항 중 특히 재현성에 주안점을 두었다. 하악운동의 재현성은 악관절내, 외의 많은 원인에 의해 영향을 받으며 하악운동로의 입체적인 궤적의 크기나 모양과 마찬가지로 이들 원인을 분별해내지 못하는 단점이 여전히 있음에도 불구하고 측두하악장애의 증상이 없는 비교적 건강한 사람이라면 크기나 모양에 비해 개인이 지니는 운동궤적의 고유함을 인정하면서 아울러 재현성이 대체로 우수하기 때문이다<sup>10,18,19,21</sup>. 본 연구의 대상자에서도 나이와 성별에 따른 재현지수의 차이는 인정되지 않고 다만 대조군과 환자군 등 장애 보유의 여부에 따른 차이만을 나타내어 이러한 사실을 뒷받침하고 있다( $p < 0.0001$ ).

위와 같은 이유로 재현성에 관해 많은 연구가 수행되어져 왔으나 주로 클러치를 구강내에 장착하여 하악운동을 묘기판에 기록하는 판토티그래프형식의 기구들이 사용되어져 왔다. 그러나 임상에서 많은 환자를 신속하면서도 편하게 다루고, 또한 유용한 정보를 한 번의 측정을 통해 상당량 확보하기에는 판토티그래프류의 기구는 이제 너무 진부한 것이 되었다. 따라서 Clayton<sup>18,25</sup>에 의해 소개된 판토티그래프 재현지수가 하악운동기능에 대한 중요한 정보를 제공하고 그 결과를 이용한 하악운동 재현성의 평가가 필요함에도 불구하고 상대적인 기구조작의 불편함으로 인해 실제로 많이 사용되지 않게 되는데, 이러한 요인들이 추가는 하악운동로에 대한 다양한 분석과 연구를 부족하게 하고 결과적으로 진단에서 운동궤적이 차지하는 중요성에 대해 일치된 의견이 없는 상황을 더욱 나쁘게 하고 있다.

이러한 이유로 해서 판트로닉의 기계적 단점을 보완하면서도 운동재현지수의 가치를 증대시킬 수 있는 새로운 운동지수의 개발과 이용이 더욱 절실하게 되었다. 본 연구에 사용된 Biopak system은 하악기능의 여러 측면을 한 번의 기구장착을 통해 측정할 수 있는 장비로서 다양한 분석이 가능하게 구성되어 있다. 이에 저자는 판트로닉을 이용한 재현지수의 측정시 적용되는 하악운동방법을 실시하고 그 운동로의 재현성을 이동거리의 재현성으로써 평가하고자 하였다.

판트로닉 재현지수의 측정과 Biopak중의 BioEGN을 이용한 재현지수의 측정시 방법상의 가장 큰 차이점은 클러치의 장착여부에 따른 교합의 영향으로 판트로닉 재현지수에는 교합의 영향이 배제되나 BioEGN 재현지수에는 교합을 포함한 악관절 및 근육 등 모든 저작계 구조물들의 기능이 반영된다. 측두하악장애환자의 진찰시 실제 생활에서의 운동양상을 재현하는 것이 보다 정확한 평가에 도움이 되므로 만약 이러한 재현지수가 신뢰성을 지닌다면 향후 하악운동기능과 특정 이상상태를 관련짓는데 많은 도움을 주는 유용한 기준이 될 수 있을 것으로 사료되어 연구를 시행하였다.

본 연구에서 시도된 BioEGN 재현지수가 지니는 또 다른 장점은 판트로닉 재현지수가 측방으로의 편심운동이 끝난 후 하나의 종합적인 지수로 표현되는데 비해 전방 및 측방운동에서 각 운동의 개별적인 지수산출과 함께 대상자의 질병 상태에 따른 특정운동에서의 소견을 관찰할 수 있다는 것으로 비록 본 연구에서는 분석되지 못하였으나 향후 지속적인 연구를 통해 규명하여야 할 것으로 사료되었다.

BioEGN 재현지수가 임상적 기능상태의 정도를 얼마나 반영하는가를 조사할 필요성이 있다. 이를 위해 이미 잘 알려진 Helkimo 지수<sup>29</sup>와 연계하여 관찰하는 것도 유용한 방법이 되겠으나 대상자 중 환자군에서는 대부분이 Helkimo 기왕증지수 2로 기록되고, 대조군에서는 대부분이 0으로 기록되어 Helkimo 기왕증지수의 변별력이 떨어지므로 관찰항목에서 제외하였으며 또한 임상기능장애지수는 판트로닉 재현지수와 상관이 이미 보고되고 있어, 본 연구에서는 우선 BioEGN 재현지수와 판트로닉 재현지수 간의 관련성을 보고자 하였다.

그 결과 장애여부와 판트로닉 재현지수 간에는 높은 상관성이 있었고( $p < 0.03$ ) 장애여부와 BioEGN 재현지수 간에는 오히려 더 높은 유의성이 있었으나( $p < 0.0001$ ), BioEGN 재현지수와 판트로닉 재현지수 간에는 환자군에서 큰 척도를 이용하여 측정할 경우에서만 유의한 부상관성이 나타나 결과에 대한 해석에 어려움이 있었

다. 이에 대한 가능한 설명은 여러가지가 있겠는데 우선 대조군과 환자군 간에 비록 BioEGN 재현지수나 판트로닉 재현지수가 차이를 보인다고 해도 증상이 없는 정상인으로서 대조군의 수치가 높은 편에 속하며 특히 대조군의 판트로닉 재현지수는 판트로닉 재현지수가 설정된 구분에 의할 때 중등도(21-40)의 약기능장애 증상을 가지고 있는 것으로 판단되는 수치를 보이므로 판트로닉 재현지수의 변별력이나 단계적인 구분에 대한 재검토가 이루어지거나 혹은 증상이 없다고 하여 대조군으로 참여한 대상자들에 대한 평가가 새로이 이루어질 필요가 있다.

전체적인 양상은 BioEGN 재현지수와 판트로닉 재현지수가 상호유사한데 비해 상관성이 없는 또 다른 요인으로 평면적인 운동로를 일정구간 별로 나누어 점수를 부여하며 전두면상운동로는 관찰되지 않는 판트로닉 재현지수와 한 운동로에서도 3차원적인 구성성분별로 나누어 관찰하고 점수를 부여한 BioEGN 재현지수의 산출방식은 배점체계는 같다고 하더라도 분석방법이 전혀 다른 점, 또한 이미 언급한 바와 같이 교합의 영향에 따른 차이 등을 들 수 있으며 그로 인해 동일한 대상자에서도 BioEGN 재현지수와 판트로닉 재현지수는 서로 많은 차이를 나타낼 수 있을 것으로 사료되었다. 결국 판트로닉 재현지수의 산정방식을 토대로하여 설정된 BioEGN 재현지수에 대한 재검토의 필요성이 있으나 아울러 BioEGN 재현지수가 장애여부에 따른 개인과 집단의 차이를 분명히 보여주고 있으므로 자료가 다소 부족한 본 연구를 계속 보완하면서 적절한 수정이 가해진다면 유용한 재현지수를 얻을 수 있을 것으로 판단되었다.

대조군에서의 BioEGN 재현지수는 각 운동에서는 비록 유의하지는 않았으나 들어오는 운동에서 나가는 운동에서보다 다소 증가되는 경향을 보였다. 그러나 세 방향의 운동을 모두 합친 전체지수에서는 작은 척도를 이용한 경우에서 들어오는 운동에서 유의하게 증가되었으며 큰 척도에서도 그러한 경향을 보여 정상인에서도 나가는 운동보다 들어오는 운동은 다소 불안정함을 나타내었다. 이러한 결과는 측두하악장애

환자에게 자가운동요법을 교육하는 경우 효과적으로 사용될 수 있을 것으로 사료되었다.

판트로닉 재현지수가 본 연구의 BioEGN 재현지수와 보이는 상관관계는 유의하던 그렇지 않던 간에 대체로 부상관관계를 보여 해석에 많은 어려움이 있었다. 특히 환자군에서는 큰 척도의 지수와 유의한 관련성을 보였는데 이러한 결과는 본 연구의 한정된 대상자의 자료를 토대로 나타난 것이므로 향후 보다 많은 대상자에서 추가 조사하여 보완되어야 할 것이다. 조사하기 전에는 BioEGN 재현지수와 판트로닉 재현지수는 정상관관계를 보일 것으로 판단되었으나 결과는 그렇지 않았는데 이것은 이미 지적한 바와 같이 배점체계는 같으나 분석방법이 서로 상이하여 직접적인 관련성이 적었기 때문으로 사료되었다.

본 연구에서 드러난 바와 같이 BioEGN을 이용한 재현지수는 나름대로 변별력이 있으나 임상적으로 보다 효과적으로 사용되기 위하여는 개선되어야 할 점이 많았다. 따라서 후속되는 연구에서는 보다 타당성 있는 지수산정방법, 이미 잘 알려진 여러 지수와의 관련성, 그리고 하악기능장애를 비롯한 임상적인 증상정도에 대한 변별력 등에 관해 우선적인 조사가 수행되어야 할 것으로 판단되었다.

## V. 결 론

비교적 건강하고 측두하악장애증상이 없는 원광대학교 치과대학생 26명과 원광대학교 치과병원에 내원한 측두하악장애환자 22명에서 하악운동의 재현성을 관찰하기 위하여 전자식 판토그라프인 판트로닉을 이용한 판트로닉 재현지수와 Biopak중의 BioEGN을 이용하여 기록된 전방 및 측방운동로에서 저자가 고안한 방법에 따라 산출한 재현지수를 비교, 분석하였다. 지수는 작은 척도와 큰 척도의 두가지로 조사하였고, 각 운동방향에서 나갈 때와 들어올 때로 나누어 재현성을 관찰하였으며, 판트로닉 재현지수와 상관성도 조사하였다. 얻어진 결론은 다음과 같다.

1. 작은 척도나 큰 척도의 적용과 관계없이 나갈 때의 운동재현지수는 세 방향 모두에서 환자군에서 대조군보다 높게 나타났으나 들어올 때의 재현지수는 좌측방운동에서만 환자군의 재현지수가 대조군보다 높게 기록되었다.
2. 나갈 때와 들어올 때의 재현지수는 작은 척도를 이용하여 세 방향에서의 재현지수를 모두 합친 전체지수에서만 대조군에서 유의한 차이를 보였으나, 각 운동방향의 두 운동재현지수 간의 상관관계는 양 군 모두에서 대체로 높게 관찰되었다.
3. 판트로닉 재현지수와 작은 척도를 이용한 BioEGN 전체재현지수 간의 제 통계치는 대체로 유사하였으며, 두 지수 간의 상관관계는 판트로닉 재현지수와 환자군에서 큰 척도를 이용한 재현지수 간에 부상관계를 나타내었다.

이상의 연구를 통해 BioEGN을 이용하여 산출한 하악운동재현지수가 과두운동로의 재현성을 평가하는데 많이 사용되어 왔던 판트로닉 재현지수를 대체할 수 있음을 나타내었다.

### 참 고 문 헌

1. Rugh JD, Solberg WK : Oral health status in the United States : Temporomandibular disorders. *J Dent Educ* 49 : 389, 1985.
2. American Dental Association : Report of the president's conference on the examination, diagnosis, and management of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 66 : 75, 1983.
3. Kopp S, Wenneberg B : Intra- and interobserver variability in the assessment of signs of disorder in the stomatognathic system. *Swed Dent J* 7 : 239, 1983.
4. Carlsson GE, Egermark-Eriksson I, Magnusson T : Intra- and inter-observer variation in functional examination of the masticatory system. *Swed Dent J* 4 : 187, 1980.
5. Greene CS, Turner C, Lakin DM : Long term outcome of TMJ clicking in 100 MPD patients. *J Dent Res* 61 : 218, 1982.
6. Hansson T, Nilner M : A study of the occurrence of symptoms of diseases of the temporomandibular joint masticatory musculature and related structures. *J Oral Rehabil* 2 : 313, 1975.
7. Gysi A : The problem of articulation. *Dent Cosmos* 52 : 1, 1910.
8. Weinberg LA : A cinematic study of centric and eccentric occlusions. *J Prosthet Dent* 14 : 290, 1964.
9. Messelman T, Reswick JB, Gibbs C : Investigations of functional mandibular movements. *Dent Clin North Am* 13 : 629, 1969.
10. Shields J, Clayton J, Sindedecker L : Using pantographic tracing to detect TMJ and muscle dysfunctions. *J Prosthet Dent* 39 : 80, 1978.
11. Posselt U : Range of meogent of the mandible. *J Am Dent Assoc* 56 : 10, 1958.
12. Gillings BRD : Photoelectric mandibulography : A technique for studying jaw movement. *J Prosthet Dent* 17 : 109, 1967.
13. Van Wiligen J : The sagittal condylar movements of the clicking temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 6 : 167, 1979.
14. Ahlgren J : Muscular activity and muscle force : A polygraphic study of human mandibular movement. *Arch Oral Biol* 15 : 271, 1970.
15. Mongini F, Tempia-Valenta G : A graphic and statistical analysis of chewing movements in function and dysfunction. *J Craniomandib Pract* 2 : 125, 1984.
16. Jankelson B, Swain GW, Crane PF, Radke JC : Kinesiographic instrumentation : A new technology. *J Am Dent Assoc* 90 : 834, 1975.
17. Greene CS, Marbach JJ : Epidemiologic studies of mandibular dysfunction : A critical review. *J Prosthet Dent* 48 : 184, 1982.
18. Clayton JA : A pantographic reproducibility index for use in diagnosing temporomandibular joint dysfunction: A report on research. *J Prosthet Dent* 54 : 827, 1985.
19. Roura N, Clayton JA : Pantographic records on TMJ dysfunction subjects treated with occlusal splints : A progress report. *J Prosthet Dent* 33 : 442, 1975.
20. Lundeen HC, Shryock EF, Gibbs CH : An evaluation of mandibular border movements : Their character and significance. *J Prosthet Dent* 40 : 442,



- 
- 1978.
21. Mongini F, Capurso U : Factors influencing the pantographic tracings of mandibular border movements. *J Prosthet Dent* 48 : 585, 1982.
  22. Chance DA, Williams EO, Huff TL, Andrews DH : Determination of chronology of mandibular border movements by optical pantography. *J Prosthet Dent* 54 : 559, 1984.
  23. Nielsen IL, Marcel T, Chun D, Miller AJ : Patterns of mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 63 : 202, 1990.
  24. Mongini F : Relationship between the temporomandibular joint and pantographic tracings of mandibular movements. *J Prosthet Dent* 43 : 331, 1980.
  25. Clayton JA, Beard CC : An electronic computerized pantographic reproducibility index for diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent* 55 : 500, 1986.
  26. Lederman KH, Clayton JA : Patients with restored occlusion. Part I : TMJ dysfunction determined by a pantographic reproducibility index. *J Prosthet Dent* 47 : 198, 1982.
  27. Beard CC, Clayton JA : Electronic PRI consistency in diagnosing temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent* 55 : 255, 1986.
  28. McNeill C : Temporomandibular Disorders : Guidelines for classification, assessment, and management. American Academy of Orofacial Pain. 1993.
  29. 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.

---

- ABSTRACT -

## An Evaluation of the Mandibular Movements Reproducibility by using both Pantographic Reproducibility Index and BioEGN reproducibility index

**Kyung-Soo Han, D.D.S., Ho-In Jung, D.D.S.**

*Dept. of Oral Medicine, School of Dentistry, Wonkwang University*

An observation and evaluation of the reproducibility of the mandibular movements has been an integral part of a test for mandibular function and dysfunction. After Pantographic Reproducibility Index (PRI) was introduced in dentistry, many authors have used the index for investigation of mandibular movement function, especially in the condylar compartment. However, the difficult and time-consuming work of instrumentation for getting the PRI has been a major obstacle in using a pantograph. This study was performed to try a new mandibular reproducibility index, so-called BioEGN reproducibility index (BERI), calculated from mandibular trajectory recorded with BioEGN.

26 dental students without any signs and symptoms of temporomandibular disorders and 22 patients with temporomandibular disorders took part in this study and were classified into control and patients groups, respectively. Pantronic and BioEGN were used to record and calculate the indices, PRI and BERI. PRI had only one value, but BERI had two values of outgoing and incoming movement in each scale. With two scales of small and large, as a result, BERI had four values in this study. PRI corresponded to BERI in small scale on outgoing total movements.

The data were calculated and analyzed with SAS/stat program and the conclusion of this study were as follows :

1. In every scale, in each movement, BERI on outgoing movement in control group was lower than that in patients group, respectively, but BERI on incoming movement was only different in one side movement, that was, left excursion.
2. The difference between BERI on outgoing movement and BERI on incoming movement was only shown in small scale on total movements, not in each movement, in control group. However, there was generally a positive correlation between BERI on outgoing movement and BERI on incoming movement in each movement in both groups.
3. Simple statistics of PRI was similar to that of BERI on total movements in small scale, but there was a negative correlation between PRI and BERI on total movements in large scale only in patients group.