

교정 진단을 위한 피개교합심도지수 (Overbite Depth Indicator, ODI)의 새로운 평가

서울대학교 치과대학 치과교정학교실

양원식 · 장영일 · 김태우

목 차

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

지수(Anteroposterior Dysplasia Indicator, 이하 APDI로 약함)¹⁴⁾와 함께 진단에 활용되어 수직 부조화의 계측 항목으로 유용하게 사용되어 왔다^{2,8,9,15,16,27)}.

본 논문에서는 ODI를 통계적으로 분석하였으며, ODI의 특성과 진단에 사용시 주의사항들에 대해 고찰하고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

I. 서 론

E.H.Angle 이래 부정교합의 분류는 주로 그 전후적인 부정, 즉 상악전돌이나 반대교합에 주로 주의를 기울여 왔다. 그러나 실제로 교정 임상에서 만나는 부정교합은 전후(수평)적인 문제뿐만이 아니라 상하(수직)적인 문제를 동반하는 경우가 많다. 따라서, 근래에 와서는 악골의 수직적 부조화에 대해서도 많은 연구가 행해져 오고 있다. 부정교합 환자의 수직적 부조화를 해석하는 데는 몇몇 두부방사선 계측항목들이 자주 임상에서 사용되고 있는데 그 중에는 Overbite, 하악 평면의 경사도²²⁾, gonial angle¹³⁾, Occlusomandibular plane angle²¹⁾, 전후 안면 고경의 비율^{18,24,25,26)}, 피개교합심도지수(ODI, Overbite Depth Indicator)¹⁷⁾ 등을 들 수 있다. 특히 피개교합심도지수(이하 ODI로 약함)는 전후방 부조화

1. 연구재료

서울대학교병원 교정과에 내원한 환자중에서 ODI와 APDI를 진단에 응용하였고, MEAW (Multiloop Edgewise Arch Wire) Technique으로 치료한 환자중에서 무작위 추출한 234명을 대상으로 하였다. 이 중 남자는 85명(36.3%) 여자는 149명(63.7%)이었으며, 평균 연령은 15.74세(±5.1)세였다.

2. 연구방법

환자의 치료기록, 진단모형, 측모 두부계측 방사선 사진을 이용하여 다음 사항들을 조사하였다.

(1) 기초적 통계 : 234명에 대한 다음 사항들을 기초조사하였다.

- ① 남녀비율, 연령
- ② Angle's classification에 따른 빈도 및 비율
- ③ Overbite에 따른 open bite, normal overbite, deep bite의 비율
- ④ 치료기간
- ⑤ MEAW 사용기간
- ⑥ 발치 및 비발치 비율, 발치 종류별 비율

(2) ODI와 관련된 통계

그림 1과 같이 계측점과 계측각을 선정하였다.

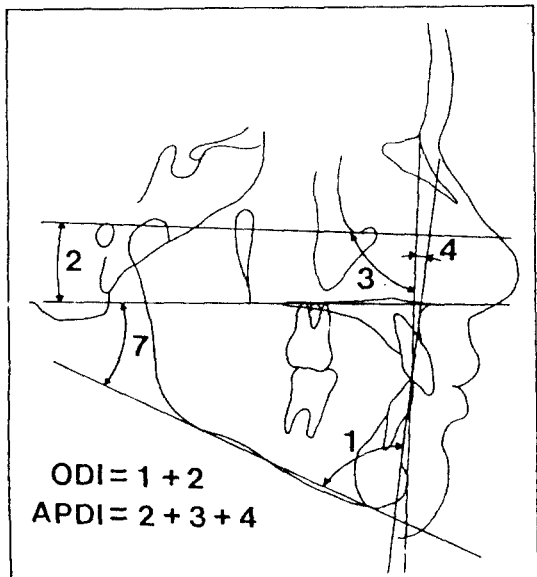


그림 1. 계측점과 계측각

계측점과 계측각

1. A-B plane to Mandibular plane angle (이하 AB to MP angle)

2. Palatal plane angle: Frankfort horizontal(F-H) plane to Palatal plane(anterior nasal spine to posterior nasal spine) angle (이하 PPA); Palatal plane이 F-H plane에 대해 전상방 경사시는 (-)로 나타났고, 전하방 경사를 보이는 경우는 (+)로 나타냈다.

3. Facial angle: Frankfort horizontal plane(porion to orbitale) to Facial plane(nasion to pogonion) angle; mechanical porion은 부정확하므로 해부학적인 porion을

잡았다.

4. A-B plane angle; Downs¹²⁾의 A-B plane angle로 B점이 후방에 있으면 (-)값을 가진다.

5. ODI; 위의 1항과 2항의 합.

6. APDI; 위의 2, 3, 4항의 합.

7. Palatomandibular plane angle(이하 PMA); Palatal plane과 Mandibular plane 이 이루는 각

통계분석항목

아래와 같은 통계분석을 실시하였다.

1. Class I, Class II, Class III 부정교합 군별 ODI의 평균치 및 표준편차와 분산분석을 Spss-pc+2.0 V 통계 program에서 Oneway, Sheffe의 다중 비교법을 이용하여 실시하였다.

2. Normal overbite를 가지는 150명을 대상으로 Class I, Class II, Class III 부정교합 군별 비교를 1번과 동일한 방법으로 실시하였다.

3. Normal overbite를 가지는 Sample 150명에서 ODI와 APDI의 상관관계 및 회귀 분석을 실시하였다.

4. Normal overbite를 가지는 Sample 150명에서 AB to MP angle, PPA과 APDI와의 상관관계 및 회귀분석을 실시하였다.

5. Open bite, normal overbite, deep bite 군별 PMA, PPA, AB to MP angle의 분산 분석을 하였다.

III. 연구성적

(1) 기초적 통계

① 남녀 비율 및 연령(표 1)

남자가 85명(36.3%)이었고, 여자가 149명(63.7%)이었다. 연령은 남자가 14.8(1±5.1)세, 여자가 15.7(±5.1)세였고, 전체 평균은 15.4(±5.1)세였다.

표 1. 남녀비율, 연령의 평균, 표준편차

	No. (%)	MEAN	S.D.
Total	234	15.4	5.1
Male	85 (36.3%)	14.8	5.1
Female	149 (63.7%)	15.7	5.1

(단위 : 년)

② Angle's classification(표 2)

Class I 인 환자가 101명(43.2%), Class II 인 환자는 45명(19.2%)이었고, Class III는 88명(37.6%)을 나타냈다.

표 2. Angle's classification별 빈도 및 백분율

Class I	101 (43.2%)
Class II	45 (19.2%)
Class III	88 (37.6%)

③ Overbite에 따른 Open bite, normal overbite, deep bite의 비율(표 3).

occlusal plane을 기준으로 overbite의 크기를 측정하여 0.0mm 미만을 open bite, 0.0mm 이상에서 4.5mm 미만을 normal overbite, 4.5mm 이상을 deep bite로 하여 그 비율을 조사하였을때, open bite가 54명(23.1%), normal overbite는 150명(64.1%), deep bite는 30명(12.8%)이었다.

표 3. Overbite 정도에 따른 빈도 및 백분율

	No.	%
Open bite (* < 0.0mm)	54	23.1
Normal (0.0 ≤ * < 4.5mm)	150	64.1
Deep bite (4.5mm ≤ *)	30	12.8

④ 치료기간(표 4)

Angle's classification별로 치료기간을 조사하였을 경우 Class I이 2.3(±1.0)년, Class II가 2.4(±1.1)년, Class III 2.5(±1.0)년이었고, 전체적인 평균은 2.4(±1.0)년이였다.

치료기간은 처음 bonding부터 debonding까

지의 기간으로 정의하였다.

표 4. 치료 기간

	MEAN	S.D.
Total	2.4	1.0
Class I	2.3	1.0
Class II	2.4	1.1
Class III	2.5	1.0

(단위 : 년)

⑤ MEAW 사용기간(표 5)

leveling이 끝난 후 MEAW를 처음 넣어서 debonding까지의 기간을 조사하였다. 평균은 0.6년이었고, Class I, Class II, Class III 경우 각각 0.5, 0.6, 0.7년 이었다. Open bite때 0.7년, normal overbite에서 0.5년, deep bite에서 0.4년을 나타냈으며 표준편차는 0.3-0.6년을 보였다.

표 5. MEAW 사용기간

	MEAN	S.D.
Total	0.6	0.5
Class I	0.5	0.4
Class II	0.6	0.6
Class III	0.6	0.5
Open bite (* < 0.0mm)	0.7	0.6
Normal (0.0 ≤ * < 4.5mm)	0.5	0.5
Deep bite (4.5mm ≤ *)	0.4	0.3

(단위 : 년)

⑥ 발치 및 비발치의 비율(표 6)과 발치 종류별 빈도(표 7, 그림 2)

제 3대구치 발치를 발치군에 넣을 경우, 발치군은 148명(63.2%)이고, 비발치군은 86명(36.8%)이었으며, 제 3대구치의 발치를 비발치 치료로 간주한 경우 발치군은 125명(53.4%), 비발치군은 109명(46.6%)이 된다. 발치종류별 빈도는 표 7 및 그림 2와 같다.

표 6. 발치 비발치의 비율

Extraction 148(63.2%)	Nonextraction 86(36.8%)
--------------------------	----------------------------

* 8 | 8 발치 case들을 발치군으로 넣었다.
8 | 8

Extraction 125(53.4%)	Nonextraction 109(46.6%)
--------------------------	-----------------------------

* 8 | 8 발치 case들을 비발치군으로 넣었다.
8 | 8

표 7. 발치종류별 빈도

발치 종류	No.	발치 종류	No.
$\frac{4}{4} \frac{4}{4}$	69	$\frac{5}{4} \frac{5}{4}$	7
$\frac{7}{8} \frac{7}{8}$	13	$\frac{7}{4} \frac{4}{4} \frac{7}{4}$	2
$\frac{7}{7} \frac{7}{7}$	6	$\frac{8}{8} \frac{8}{8}$	23
$\frac{4}{5} \frac{4}{5}$	4	$\frac{8}{8} \frac{4}{4} \frac{4}{4} \frac{8}{8}$	8
Unusual	19	Nonext	83

(2) ODI와 관련된 통계

① Class I, II, III 부정교합군별 ODI의 평균치 및 표준편차와 비교(표 8, 9)

Class I, II, III별 ODI의 평균치는 각각 67.4(± 6.6), 71.5(± 6.9), 59.2(± 6.7)였고, 전체적인 평균은 65.2(± 6.7)였다. 각 군은 0.01의 수준에서 유의차를 보였다(표 8, 9).

표 8. 부정교합군별 ODI의 평균치와 표준편차

	Mean	S.D.
Class I	67.4	6.6
Class II	71.5	6.9
Class III	59.2	6.7
TOTAL	65.2	6.7

표 9. 부정교합군별 ODI의 비교

	Class I	Class II	Class III
Class I		**	**
Class II			**
Class III			

** : p < 0.01

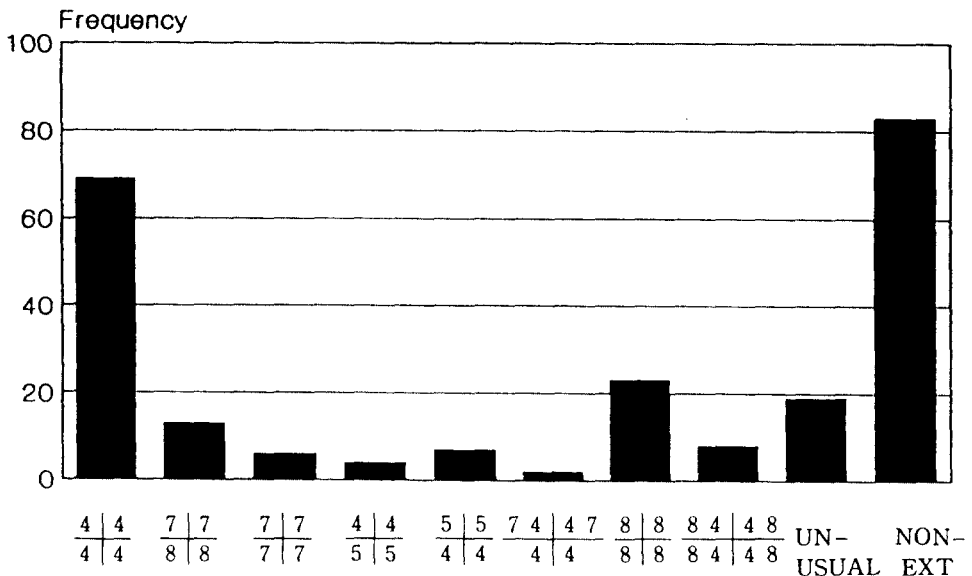


그림 2. 발치군별 빈도의 비교

② Normal overbite를 가지는 경우 Class I, II, III 부정교합군별 ODI의 평균치, 표준편차 및 비교(표 10, 11)

Normal overbite를 가지는 경우는 총 150명으로 Class I에 65명, Class II에 29명, Class III에 56명이었다. 각 평균은 67.5(±6.4), 72.7(±6.6), 59.0(±9.0)이었다. 이들 각군의 평균은 통계적인 유의차(p<0.01)를 보였다(표 10, 11).

표 10. Normal overbite를 가지는 150명에 대한 ODI의 평균값

	Mean	S.D.	Number
Class I	67.5	6.4	65
Class II	72.7	6.6	29
Class III	59.0	7.0	56

표 11. Normal overbite를 가지는 150명에 대한 부정교합군별 ODI의 비교

	Class I	Class II	Class III
Class I		**	**
Class II			**
Class III			

** : p < 0.01

③ Normal overbite를 가지는 Sample 150명에서 ODI와 APDI의 상관관계 및 회귀 분석(그림 3)

Normal overbite를 가지는 Sample 150명에서 ODI와 APDI의 상관계수(Correlation coefficient)를 구하였으며, 이 값은 -0.54로 역상관관계를 나타내었다(p<0.001). Linear regression test하였을 경우, slope는 -0.57이고 intercept로 114.64를 나타냈다. 즉 아래와 같은 관계식을 작성하였다(공식 1).

$$Y = -0.57X + 114.64$$

Where X : APDI
Y : ODI

(공식 1)

산포도는 다음과 같다(그림 3).

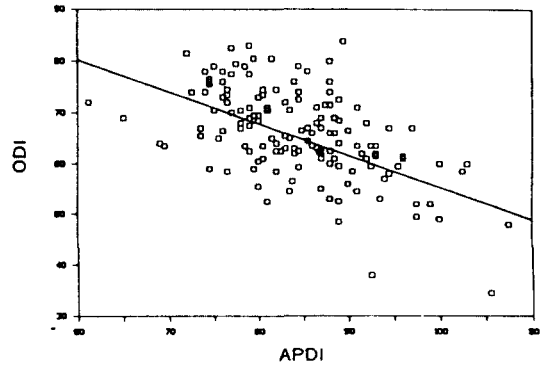


그림 3. ODI와 APDI의 산포도 및 회귀 방정식을 나타내는 직선

④ Normal overbite를 가지는 Sample 150명에서 AB to MP angle, PPA와 APDI와의 상관관계 및 회귀분석결과(표 12, 그림 4)

Normal overbite를 가지는 Sample 150명에서 AB to MP angle, PPA와 APDI의 상관계수(Correlation coefficient)를 구하였으며, 이 값은 각각 -0.68, 0.19였다(p<0.001). AB to MP angle을 regression test 하였을 경우 slope는 -0.66이고 intercept로 120.7을 나타냈다. 즉 아래와 같은 관계식을 작성하였다.

$$Y = -0.66X + 120.7$$

Where
X : APDI
Y : AB to MP angle

(공식 2)

⑤ Open bite, normal overbite, deep bite 군별 PMA, PPA, AB to MP angle의 분산분석(표 13)

표 12. Normal bite(150명)에서 APDI와의 상관계수

	Correlation	Significance
ODI	-0.54	***
AB to MP angle	-0.68	***
PPA	0.19	*

** : p < 0.05

*** : p < 0.001

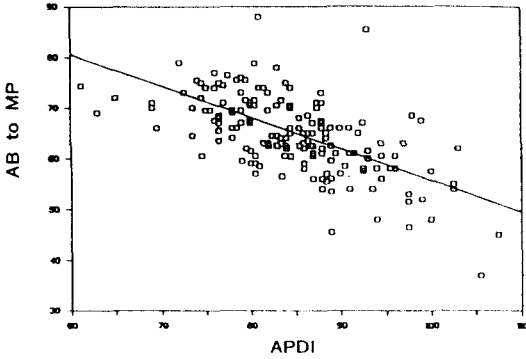


그림 4. AB to MP angle과 APDI에 대한 산포도 및 회귀방정식을 나타내는 직선

표 13. Overbite 정도에 따른 PMA, PPA, AB to MP angle 평균 및 분산분석

	PMA		Pal pl A.		AB to MP A.	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Open bite (* < 0.0mm)	33.57	6.70	1.12	3.18	60.17	6.68
Normal (0.0 ≤ ' < 4.5mm)	30.60	6.16	1.46	3.11	65.03	7.62
Deep bite (4.5mm ≤ *)	28.48	7.38	2.13	4.18	64.99	7.77
F ratio	6.0986		0.7856		8.7124	
F Probability	0.0026		0.4571		0.0002	

IV. 총괄 및 고안

ODI¹⁷⁾는 A-B Plane과 mandibular plane이 이루는 각과 Frankfort horizontal plane과 palatal plane이 이루는 각의 합으로 이루어진다. Palatal plane이 전하방으로 치우쳐 있으면 (+)값을 가지게 되고, 전상방으로 올라가면 (-)값을 가진다. Caucasian sample에서 정상교합자 119명의 평균은 74.5°, 표준편차는 6.07°를 나타냈다. 92명의 정상교합 한국인을 대상으로 한 서⁴⁾의 결과에서는 평균 71.89°, 표준편차 5.03°로 유사한 값을 보였다.

APDI¹⁴⁾는 facial plane이 Frankfort horizontal plane과 이루는 각, A-B plane이 facial plane과 이루는 각에 palatal plane과 Frankfort horizontal plane이 이루는 각을 더한 것이며, A-B plane과 facial plane이 이루는 각은 Downs' A-B plane angle과 동일하

여, A가 B의 전방에 있을 때 (-)값을 가진다. Palatal plane과 Frankfort horizontal plane이 이루는 작은 ODI에서와 마찬가지로 Palatal plane이 전상방으로 기울면 (-)값, 전하방으로 기울면 (+)값을 가진다.

Kim에 따르면 ODI값이 커지면 overbite가 커지거나 과개교합이 될 경향이 커진다¹⁷⁾고 하였고, APDI가 정상에 비해 작아질수록 원심교합이 될 가능성이 커지고, 반대로, APDI가 평균보다 커지면 커질수록 근심교합이 될 가능성이 커진다¹⁴⁾고 하였다.

양⁶⁾의 보고에서 보듯이 서울대학병원 교정과는 Class III 환자가 49.1%나 차지하며, 본 연구에서도 Class III 환자가 37.6%나 차지하였다(표 14). 임상 경험에 비추어 보면 이들 Class III pattern을 가지는 경우 중 많은 비율이 평균치 ODI보다 낮은 ODI를 가지지만 이것이 꼭 openbite를 나타내지 못하지 않는가라

는 의문을 가지게 된다. 다시말해, Class III case에서 평균 ODI보다 낮은 값을 가지는 경우에는 open bite나 deep bite의 감별이 어려웠다.

표 14. Angle's Classification별 환자의 분포

	본 연구	양*
Class I	101(43.2%)	1187(35.9%)
Class II	45(19.2%)	494(14.9%)
Class III	88(37.6%)	1642(49.1%)

* 양(1990)⁸⁾, 1985년에서 1989년까지 서울대학교 병원 교정과에 내원한 환자대상

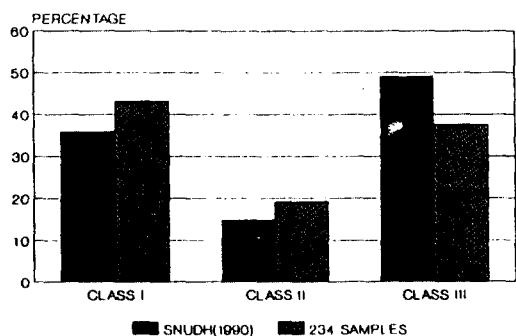


그림 5. Angle's Classification별 환자의 분포

이, 양⁷⁾에 따르면, 부정교합군(Class I, II, III)별로 ODI와 Overbite와의 상관계수를 조사하였을때, Class I에서 0.510, Class II div. 1에서 0.521로 Kim¹⁷⁾의 연구 0.588과 5% 수준으로 유의차가 없었으나, Class III에서의 0.348과 전체부정교합군의 0.388은 5% 수준에서 유의차를 보였다. 이것은 Kim의 연구 대상자 500명중에 Class III 부정교합자가 단지 12명인 것과 분산분석에서 나타나듯이 세 부정교합군의 평균에 유의차가 있기 때문으로 생각된다고 하였다. 즉, Class I에서 69.8°, Class II div.1에서 74.1°, Class III에서 61.6°로 분산분석에서 F값이 52.78이며 통계적인 유의차(p<0.001)를 보였다.

본 연구에서도 부정교합군을 Class I, II, III로 나누었을 경우 ODI값이 각각 67.4(±6.6)°, 77.5(±6.9)°, 59.2(±6.7)°의 평균을 보

였으며 통계적인 유의차(p<0.01)를 보였다(표 8, 9). 그러나 Class III 부정교합군에서 59.2°라는 아주 낮은 ODI 값을 나타낸 원인이 openbite 환자가 Class III 부정교합군에 편중되었기 때문이 아닐까 하는 의심을 가지게 된다. 따라서 다시 Normal overbite를 가진 sample만 150명 골라서 다시 분산 분석을 실시하였다(표 10, 11). 이때에도 역시 Class I, II, III는 통계적 유의차(p<0.01)를 보이는 것으로 보아, ODI가 수평적 골격 변화에 의해 영향을 받는다는 것을 알 수 있고, 또한 일정 평균치 ODI와 비교하여 deep bite, open bite를 감별하는 것은 무리가 있음을 알 수 있다.

다음은 ODI의 수평적 골격요소에 의한 변화를 보기 위하여 APDI, ODI를 회귀 분석하였다. 결과에서 이미 기술했듯이 ODI와 APDI는 상관계수 -0.54(p<0.001)의 역상관 관계를 나타냈고, 기울기 -0.57, 절편 114.64의 회귀 방정식을 아래와 같이 도출할 수 있었다.

$$Y = -0.57X + 114.64 \quad (X : APDI, Y : ODI)$$

어떤 원인에서 ODI와 APDI가 역상관관계를 가지는가를 조사키 위해 ODI의 구성 요소인 AB to MP angle과 PPA와 APDI의 상관관계 및 회귀 분석을 실시하였다.

Normal overbite를 가지는 경우 AB to MP angle과 APDI는 -0.68의 상관계수를 가지는 역상관관계(p<0.001)를 보였고, PPA은 낮은 상관 계수(0.19)를 가졌다. AB to MP angle과 APDI의 회귀 분석을 실시한 경우 기울기 -0.66, 절편 120.7의 회귀방정식을 구할 수 있다.

$$Y = -0.66X + 120.7 \quad (X : APDI, Y : AB to MP angle)$$

요약하면 Normal overbite를 가지는 경우 APDI가 커질수록, AB to MP angle이 작아지는 역상관관계에 의해 ODI가 영향을 받아서 APDI가 증가함에 따라 ODI가 작아짐을 알 수 있다(그림 4). 그림 6는 이같은 현상을 도식화

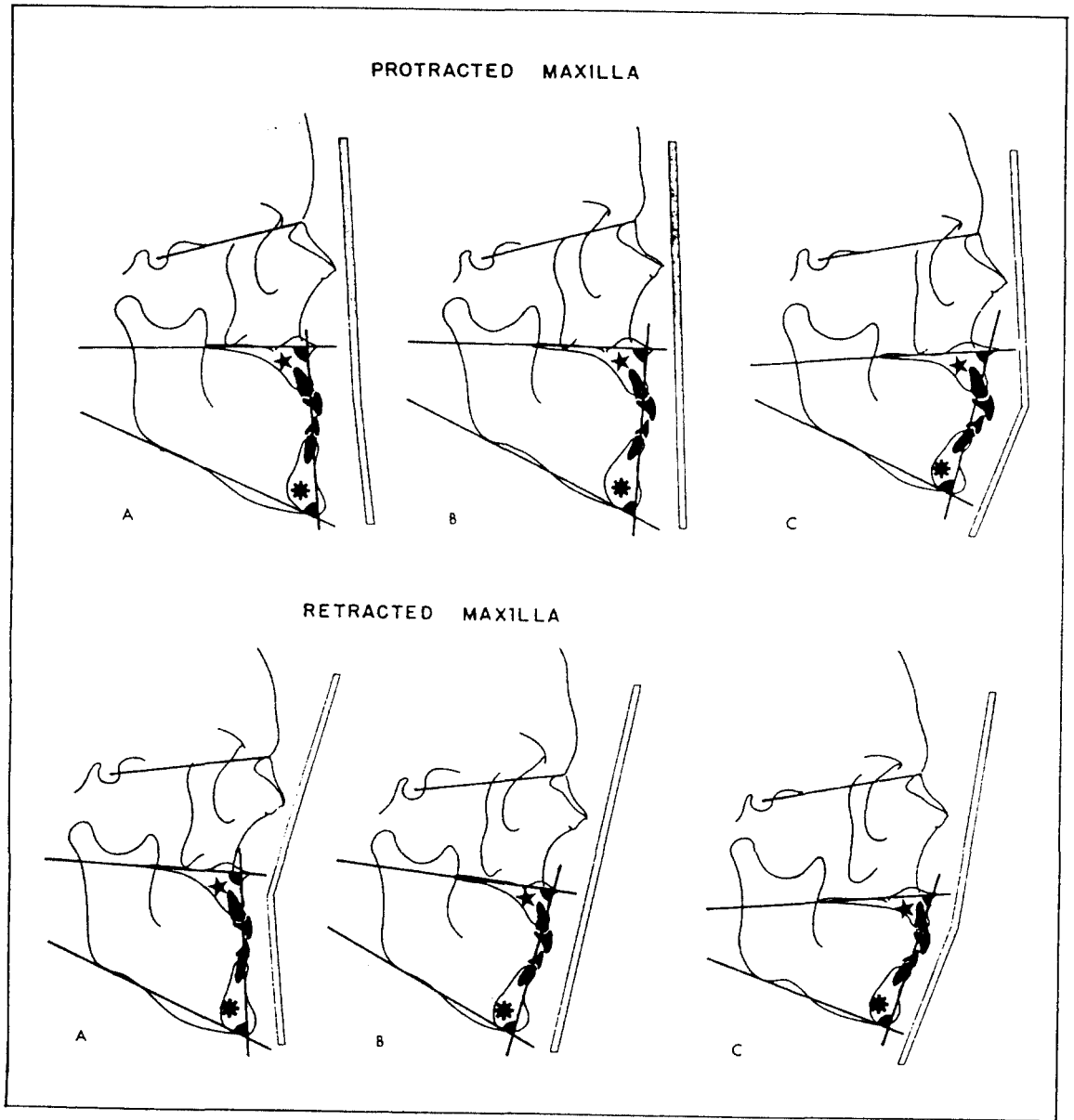


그림 6. Normal overbite를 가지는 경우 APDI가 커질수록 AB to MP angle이 작아지며, 이 영향으로 ODI는 작아지리라는 것을 짐작할 수 있다. Graber교재에 실린 모식도를 변형한 위의 그림은 APDI가 커질수록 AB to MP angle이 작아짐을 설명한다. Protracted maxilla에서 C에서 A로 갈수록 즉, APDI가 커질수록 AB to MP가 작아짐을 보인다. Retracted maxilla에서도 마찬가지로의 현상을 보인다.

하여 잘 설명해준다. Protracted maxilla의 경우에 C에서 A로 갈수록 APDI는 커지고 AB to MP angle은 작아짐을 보인다. 마찬가지로 Retracted maxilla의 경우도 C에서 A로 갈수록 AB to MP angle이 작아진다.

표 15는 주어진 APDI에 대해 normal overbite를 이루기에 적절한 ODI값을 공식 1에서 구하여 도표화한 것이다.

서⁴⁾는 부정교합자 201명을 대상으로 ODI와 overbite의 상관계수를 구하였는데 그 값은 0.

표 15. Normal overbite를 가지는 부정교합자 150명에서 구한 회귀방정식(공식 1)에서 APDI의 변화에 따른 ODI의 값

APDI	ODI	APDI	ODI	APDI	ODI	APDI	ODI
65.0	77.6	75.0	71.9	85.0	66.2	95.0	60.5
65.5	77.3	75.5	71.6	85.5	65.9	95.5	60.2
66.0	77.0	76.0	71.3	86.0	65.6	96.0	59.9
66.5	76.7	76.5	71.0	86.5	65.3	96.5	59.6
67.0	76.5	77.0	70.8	87.0	65.1	97.0	59.4
67.5	76.2	77.5	70.5	87.5	64.8	97.5	59.1
68.0	75.9	78.0	70.2	88.0	64.5	98.0	58.8
68.5	75.6	78.5	69.9	88.5	64.2	98.5	58.5
69.0	75.3	79.0	69.6	89.0	63.9	99.0	58.2
69.5	75.0	79.5	69.3	89.5	63.6	99.5	57.9
70.0	74.7	80.0	69.0	90.0	63.3	100.0	57.6
70.5	74.5	80.5	68.8	90.5	63.1	100.5	57.4
71.0	74.2	81.0	68.5	91.0	62.8	101.0	57.1
71.5	73.9	81.5	68.2	91.5	62.5	101.5	56.8
72.0	73.6	82.0	67.9	92.0	62.2	102.0	56.5
72.5	73.3	82.5	67.6	92.5	61.9	102.5	56.2
73.0	73.0	83.0	67.3	93.0	61.6	103.0	55.9
73.5	72.7	83.5	67.0	93.5	61.3	103.5	55.6
74.0	72.5	84.0	66.8	94.0	61.1	104.0	55.4
74.5	72.2	84.5	66.5	94.5	60.8	104.5	55.1

30으로 다른 계측치에 비해서 가장 높았으나, Kim¹⁷⁾이 제시한 0.588에는 미치지 못하였다. 박³⁾은 0.296이란 수치를 보고하였으며, 단일 항목으로는 Incisal angle과 AB to MP angle이 0.45로써 비교적 높은 수치를 나타냈다고 하였다. AB to MP angle에서 Facial plane to L1을 빼서 만든 항목이 가장 높은 상관계수(0.586)를 나타냈다고 하였다. AB to MP angle에서 PMA를 빼서 만든 항목은 0.457, PMA는 -0.370이었다. 이상의 서⁴⁾, 박³⁾, 이와 양⁷⁾등의 보고에 따르면 ODI가 Overbite와의 상관계수가 Kim⁷⁾의 보고에서 밝힌 0.588에 미치지 못하고 있다. 이것은 Class III가 Kim의 연구에서보다 연구대상에 많은 수를 차지하였기 때문이며, 하악이 전돌될수록 AB to MP angle이 작아지는 영향이 ODI의 상관계수를 낮추지 않았는가 사료된다.

ODI를 구성하는 요소들중 PPA에 관련이

있는 Palatal plane의 경사도에 대해서는, 러 의견들이 있다. Nahoum¹⁸⁾은 개교 환자서 구개 평면이 상방경사하여 SN-PP각도 작고, PMA가 크다고 하였으며, Sassouni Nanda²⁰⁾는 개교 환자에서는 SN-PP 각도 작고, 과개교합환자에서는 SN-PP 각도가 다고 보고하여 palatal plane의 경사도에 따 개교 또는 과개교합이 발생한다고 하였다. Sassouni¹⁹⁾, Kim¹⁷⁾도 개교환자에서 Palatal plane이 상방경사한다고 하였다. Trouten²³⁾ Palatal plane의 전하방 경사가 과개교합과 련이 있고, 전상방경사가 개교와 관련이 있 고 하였다.

반면에 Cangialosi¹¹⁾는 개교환자에서 PM 는 크지만 SN-PP각도는 유의차가 없다는 과를 얻었다. PMA가 큰 것이 Palatal plane의 경사에 의한 것이라기 보다 Mandibular plane의 하방경사에 의한 것이

하였다. 신과 장⁵⁾은 Class III 개교군에서 정상 교합군보다 PMA값이 훨씬 컸고, 과개교합군에서는 대조군에서보다 약간 작았는데, SN-PP가 각 군사이에서 차이가 없었고, FH-PP 등이 오히려 과개교합군에서 약간 작아서 Class III 부정교합자에서 수직부조화의 형태는 Palatal plane의 경사도와 관련이 없고, Palatal plane의 아래 쪽에 그 특징이 있다고 결론지었다. 또한 lower gonial angle에서 주된 차이를 보이므로 이것은 수직부조화의 형태가 주로 하안면쪽에서 일어난다는 것을 의미한다고 하였다. 안면 고경을 각각 ANS와 PNS를 기준으로 하여 구분하였을 때는 다른 연구에서와 마찬가지로 주로 하안면 고경에서 큰 차이를 보였는데 개교에서는 전하안 고경이 크고 과개교합에서는 작았다고 하였다. 김¹¹⁾은 gonial angle이 증가함에 따라 SN-PP, PMA 각도가 증가하였는데 이것은 upper gonial angle보다는 lower gonial angle에 따라서 좌우된다고 하여 lower gonial angle을 강조하였다. 이와 양⁷⁾은 부정교합환자를 대상으로 했을 때 overbite와 높은 상관계수를 보인 항목은 ANS-Go-Me과 lower gonial angle이라 하였다. 전과 유¹⁰⁾에 따르면, SN-PP가 개교군과 과개교합군사이에 유의차를 보이지 않은 반면, 전하안면고경(ANS-Me)과 SN-MP angle이 가장 유의차가 컸던 항목이라 하였다.

Cangialosi¹¹⁾와 신과 장⁵⁾등의 연구결과들을 종합하면 개교와 과개교합을 일으키는데 밀접한 관계를 가지는 것은 lower facial part, 즉 palatal plane이하의 부위라 할 수 있다. 본 연구에서도 open bite군, normal overbite군, deep bite군에서 PPA를 분산분석하였을 경우 F ratio는 0.7856, F probability는 0.4571로 본 연구에서는 PPA가 수직부조화를 판별하는데 도움을 주지 못한다고 사료된다. AB to MP angle은 F ratio가 8.7124, F probability가 0.0002이었다. 0.05 유의 수준으로 Sheffe 분석하였을 때, PMA와 AB to MP angle에서 open bite와 deep bite, open bite와 normal overbite군에서 군간의 차이를 보였다. 그러나 deep bite와 normal overbite는 이

들 항목으로 구분하기에는 신뢰성이 부족하였다. 이상의 결과에서 보듯이 open bite에서 palatal plane이하에서 골격에 문제가 발생한다고 할 수 있으며, 이는 Cangialosi¹¹⁾, 신과 장⁵⁾, 김¹¹⁾, 이와 양⁷⁾의 결과와도 일맥상통한다고 볼 수 있다.

APDI의 증가에 따라 Normal overbite인 150명의 sample에서 ODI가 감소했던 점에 비추어 다음과 같은 방법으로 ODI를 사용할 것을 제안한다. 회귀방정식을 이용하여 각 APDI에 대해서 normal overbite를 가지기에 적절한 ODI값을 회귀방정식을 이용하여 구한 후, 이 값을 기준으로 deep bite와 open bite의 경향을 판단한다(그림 3, 7, 표 15).

예로서 Case I의 91.0이라는 APDI를 가지는 환자에서 ODI가 69.5^o이므로 평균치 72.0^o와 비교했을 경우 open bite가 아닐까 의심하게 되지만 회귀 방정식에서 구한 값 62.8^o와 비교해보면 오히려 높음을 알 수 있다. 즉 deep bite 쪽에 가깝다고 판단하게 된다.

Case I : No.8500(그림 8)

APDI	91.0
ODI	69.5
기준 ODI	62.8
	$(-0.57X 91.0 + 114.64)$
Overbite	4.0
Overjet	-3.0

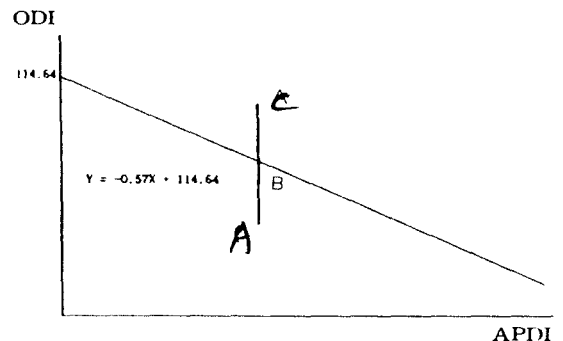


그림 7. A : deep overbite의 가능성이 높다.
B : normal overbite 가능성이 높다.
C : open bite 가능성이 높다.

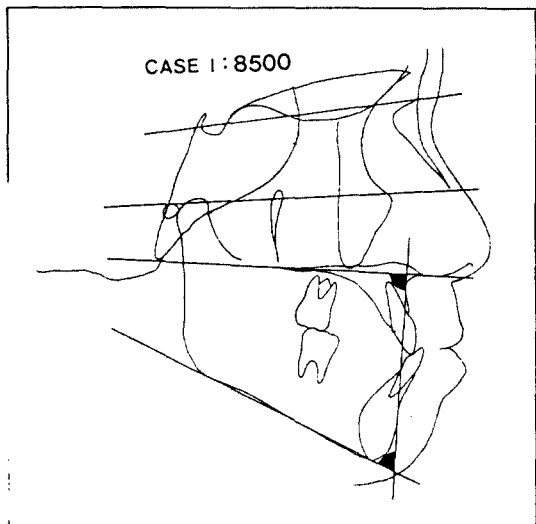


그림 8. Case I : No. 8500
 APDI 91.0
 ODI 69.5
 기준ODI 62.8

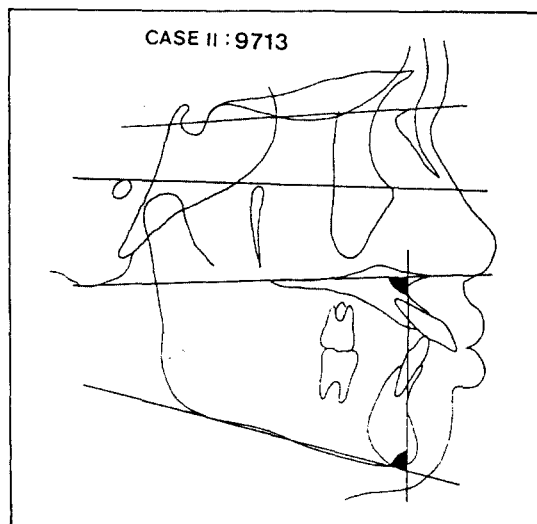


그림 9. Case II : No. 9713
 APDI 87.0
 ODI 72.0
 기준ODI 65.1

또 다른 예로 Case II를 보면 APDI 87.0에 ODI 72.0으로 Normal overbite를 예상할 수 있으나, 회귀 방정식으로 구한 65.1 비해 큰 값을 가지므로 오히려 deep bite를 가진다는 것을 예측할 수 있다.

Case II : No. 9713 (그림 9)

APDI 87.0
 ODI 72.0
 기준 ODI 65.1
 $(-0.57 \times 87.0 + 114.64)$
 Overbite 5.0
 Overjet 10.0

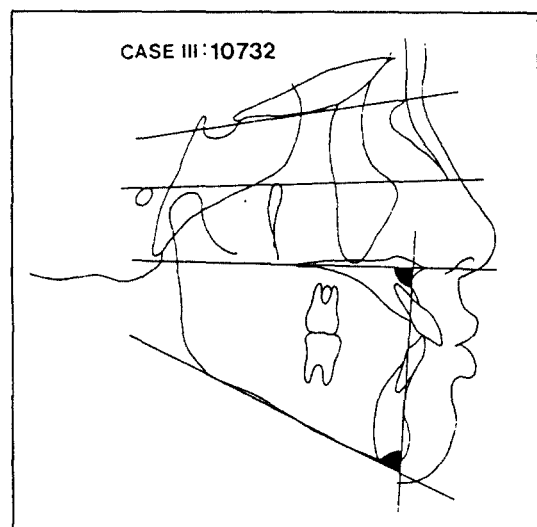


그림 10. Case III : No. 10732
 APDI 86.5
 ODI 68.0
 기준ODI 65.3

마지막 예로 Case III에서는 APDI가 86.5 ODI 68.0이다. 그러나 실제에서는 4.0mm의 깊은 overbite를 가짐을 알 수 있다. 이것은 회귀 방정식으로 구한 65.3의 설명이 될 수 있다.

Case III : No. 10732 (그림 10)

APDI 86.5

ODI 68.0
 기준 ODI 65.3
 $(-0.57 \times 86.5 + 114.64)$

Overbite 4.0
Overjet 6.0

단, 위의 예는 저자가 제시한 방법을 어떻게 이용할 것인가에 대한 예일 뿐 이 방법이 더 우수하다는 증거는 아니라고 사료된다.

두번째 방법은 palatal plane이하의 요소들로 ODI의 구성을 바꾸어 보는 것이다. 그러나 이 구성요소를 바꾸어 Overbite와의 상관계수가 높아진다는 사실로만 주어진 환자에 있어서 수직부조화가 어느 곳에서 일어났느냐하는 문제의 골격부위를 가장 잘 나타내는 측정치 또는 indicator라고 할 수는 없다. Overbite와 가장 높은 상관관계를 가지는 것은 Overbite이기 때문이다. 다시말해 ODI를 볼 때, palatal plane angle이 어떤 값을 가지고 있는가, 또 AB to MP angle은 어떤 값을 가지는가, 각각의 구성요소에 관심을 가져 주어야 한다고 생각한다. 또한 PMA라든가, Lower gonial angle, ANS-Go-Me⁶등 다른 골격형태에 관한 측정치들도 함께 보는 것이 좋으리라 사료된다.

앞으로의 연구에 있어서는 더욱 엄선된 sample을 대상으로 연구하여 보다 정확한 기준치등을 제시할 수 있으리라 생각된다. 저자는 본 연구를 통하여 ODI와 APDI를 진단에 이용하였고, MEAW를 사용하였던 환자들에 대한 기초적인 통세자료를 구하였으며, ODI를 진단에 이용하였을 경우에 고려해야할 사항과 ODI의 특징등을 고찰하여 보았다.

V. 결 론

본 서울대학교병원 교정과에 내원한 환자중에 ODI, APDI를 진단에 이용하였고, MEAW를 치료에 사용한 234명을 무작위로 골라 이들의 연령, 남녀비율, Angle's classification별 비율, 치료기간, 발치 종류 등의 기초적 통계를 실시하였다. ODI에 대한 통계적 분석을 하여서, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Normal overbite를 가진 150명을 대상으

로 한 경우, Class I 부정교합에서는 ODI의 평균이 67.5°, Class II에서 72.2°, Class III 59.0°였으며, 분산분석에서 $p < 0.01$ 수준에서 유의차를 보였다.

2. ODI는 APDI가 증가함에 따라 감소하는 역상관관계를 가지며, 상관계수는 -0.54였다. 이는 AB to Mandibular plane angle이 가지는 특성이 반영된 것이라 사료된다.

3. Normal overbite를 가지는 경우에 ODI와 APDI의 회귀 방정식은 아래와 같다.

$$Y = -0.57X + 114.64 \quad (X : APDI, Y : ODI)$$

APDI가 크거나 작은 경우, ODI를 단순히 평균치와 비교하여 수직부조화를 판단하는 방법은 재고되어야 한다.

참 고 문 헌

1. 김종철 : Gonial angle에 따른 두부 및 안면 골격의 변화에 관한 연구. 대치교지, 8 : 27-37, 1978.
2. 김철수, 양원식 : 전치부 개교의 교정치험예, 대치교지, 12(1) : 37-43, 1982.
3. 박영철 : 한국인의 Overbite depth indicator에 관한 X-선 두개계측학적 연구, 대치협지, 16(3) : 295-304, 1978.
4. 서정훈 : 한국인 아동의 피개교합 심도지수에 관한 두부방사선학적 연구, 대치협지, 15(10) : 685-691, 1977.
5. 신문창, 장영일 : 골격형 III급 부정교합자의 수직부조화에 관한 연구, 대치교지, 20(2) : 333-353, 1990.
6. 양원식 : 서울대학교병원 교정과에 내원한 부정교합 환자에 관한 연구, 대치협지, 28(9) : 811-821, 1990.
7. 이태준, 양원식 : Overbite와 안두개 복합체의 골격성 요소의 상관관계에 관한 연구, 대치교지, 15(2) : 279-289, 1985.
8. 장영일, 김영호 : Orthodontic differential diagnosis on premolar extraction versus maxillary second molar extraction treatment, 대치협지, 22 : 129-140, 1984.
9. 장영일 : 전치 개교에 관한 임상적 연구,

- 대치교지, 16 : 35-49, 1986.
10. 전윤식, 유영규 : 수지두개계측법에 의한 과개교합 및 개교에 관한 연구, 대치교지, 11 : 109-123, 1981.
 11. Cangioli, T.J.: Skeletal morphological features of anterior open bite, Am. J. Orthod., 85:28-36, 1984.
 12. Downs, W.B.: Variations in facial relationships; Their significance in treatment and prognosis, Am. J. Orthod., 34:812-840, 1948.
 13. Jensen, E., and Polling M.: The gonial angle, Am. J. Orthod., 40:120-133, 1954.
 14. Kim, Y.H., Vietas, J.J.: Anteroposterior dysplasia indicator; An adjunct cephalometric differential diagnosis, Am. J. Orthod., 73:619-633, 1978.
 15. Kim, Y.H.: A comparative cephalometric study of Class II division 1 - Nonextraction and extraction cases, Am. J. Orthod., 49: 77-84, 1979.
 16. Kim, Y.H.: Anterior openbite and its treatment with Multiloop Edgewise Arch Wire, Angle Orthod., 57:290-321, 1987.
 17. Kim, Y.H.: Overbite depth indicator with particular reference to anterior open-bite, Am. J. Orthod., 65:586-611, 1974.
 18. Nahoum, H.I.: Vertical proportions and the palatal plane in anterior openbite, Am. J. Orthod., 59:273-283, 1971.
 19. Sassouni, V.: A classification of skeletal facial types, Am. J. Orthod., 55:109-123, 1969.
 20. Sassouni, V. and Nanda, S.: Analysis of dentofacial vertical proportions, Am. J. Orthod., 50:801-823, 1964.
 21. Schudy, F.F.: Cant of occlusal plane and axial inclinations of the teeth, Angle Orthod., 33:69-82, 1963.
 22. Schudy, F.F.: Vertical growth versus anteroposterior growth as related to function and treatment, Angle Orthod., 34:75-78, 1964.
 23. Trouten, J.C., Enlow, D.H., Rabine, M., Phelps, A.E., Swedlow, D. Morphological factors in open bite and deep bite, Angle Orthod., 53:192-211, 1983.
 24. Wylie, W.L., and Johnson, E.L.: Rapid evaluation of facial dysplasias in the vertical plane, Angle Orthod., 22:165-182, 1952.
 25. Wylie, W.L.: The relationship between ramus height, dental height, and overbite, Am. J. Orthod., 32:57-67, 1946.
 26. 清水敏郎, 松賀正孝: 開咬の形態分析法; 尾關, 河田照茂編, 瀧本和男 齒科 矯正臨床 シリーズ 第 4 卷 開咬; その基礎と臨床, 東京, 醫齒藥出版, 234-253, 1976.
 27. 佐藤貞雄: 不正咬合治療へのアプローチ, 東京臨床出版, 1991.

A NEW APPROACH TO USE OVERBITE DEPTH INDICATOR IN ORTHODONTIC DIAGNOSIS

Won-Sik Yang, D.D.S., M.S.D., Ph. D., **Young-II Chang**, D.D.S., M.S.D., Ph. D.

Tae-Woo Kim, D.D.S., M.S.D.

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

Since 1984, many patients have been treated with Multiloop Edgewise Archwire (MEAW) Technique and diagnosed with ODI (Overbite Depth Indicator) and APDI (Anteroposterior Dysplasia Indicator) by the authors.

234 samples of them were selected randomly for the statistical analysis (age, sex, Angle's classification, treatment period, extraction, ODI etc.). Especially, ODI was analysed statistically and its application methods were reviewed. The results and conclusions were as follows:

1. On the 150 patients with normal overbite, the mean values of Class I, II, III malocclusion were 67.5° , 72.2° and 59.0° . They were significantly different on the level of $p < 0.01$.
2. In normal overbite samples, ODI decreased with the increase of APDI and the correlation coefficient was -0.54 . It seems that this result reflects the characteristics of AB to mandibular plane angle.
3. The regression equation was

$$Y = -0.57X + 114.64, \text{ where } X \text{ is APDI and } Y \text{ is ODI.}$$

In cases of small or large APDI, it seems to be absurd that the patient's ODI is compared with the mean ODI to differentiate diagnostically the open bite or deep bite tendency from the normal.