

부정교합의 객관적 정량분석: Part 1. 객관적 부정교합 경중도와 주관적인 치료난이도의 상관관계

주 보 훈^a · 이 기 수^b

부정교합의 평가는 질적, 양적인 면에서 모두 평가되어야 한다. 이는 부정교합의 경중도의 평가뿐만 아니라 이의 치료가 얼마나 어려운가를 반영할 수 있는 치료의 난이도로 발전되어야 한다. 이러한 부정교합의 경중도와 치료의 난이도를 객관적이고 효율적으로 측정하기 위한 방법의 개발이 필요하다. 이는 치과 교정학에서 치료의 효과 및 효율의 평가에서 치료난이도를 반영하는 부정교합 경중도 측정을 가능하게 하여 교정치료의 양적 그리고 질적 평가를 가능하게 할 것이다.

본 연구는 부정교합의 객관적 정량분석을 위한 연구로써 객관적 부정교합의 경중도와 주관적 치료 난이도를 측정하고 이들간의 상관관계를 연구하고자 하였다. 이를 위하여, 100쌍의 교정용 치아모형을 이용하여 경험있는 8명의 치과교정의가 주관적인 치료의 난이도를 평가하기 위하여 치료의 어려움과 예상치료기간을 추정하였으며, 객관적인 부정교합의 경중도를 측정하기 위하여 저자는 동료평가등급 지수 (PAR index) 를 사용하여 각 부정교합의 구성요소 별 경중도를 계측하였다.

이들간의 상관관계의 조사에서 객관적으로 계측한 부정교합의 경중도와 평가단의 치료 예상난이도 사이에는 유의한 관련성이 있었으며, 특히 상악 전치부 배열, 구치부교합, 수평피개도, 수직피개도 그리고 정중선 일치도에서 높은 상관성을 보였다. 본 연구를 통하여 객관적으로 계측된 부정교합의 경중도가 치과 교정의사가 느끼는 주관적 치료 난이도에 미치는 영향을 조사할 수 있으며, 이는 치료의 주관적 난이도를 내포하는 새로운 국내형 교합지수 개발에 도움이 될 것으로 사료된다.

(주요 단어: 부정교합 경중도, 치료난이도, 동료평가등급지수)

서 론

부정교합의 형태와 그 심한 정도가 아주 다양하게

나타나지만 부정교합의 평가는 평가자의 교육배경 및 임상경험 등 보다 주관적인 경향이 있음을 부정하지 못한다. 보다 과학적이고 체계적인 평가시도가 분류와 역학적 목적을 지닌 초기의 교합지수¹⁻³에서부터 부정교합의 경중도를 측정할 수 있도록 발전하였다.⁴⁻¹¹ 하지만 이 모든 지수는 치료의 난이도를 고려하지 않았음이 큰 결함이다. 치료의 양적, 질적 평가를 위하여 부정교합의 경중도와 치료의 난이도를 모두 반영, 측정 가능한 종합적 교합지수의 개발은 치과 교정의사들의 진료에 있어 부정교합의 치료 및 그 결과 평가에서, 그리고 정부 및 민간 기관에서 보건 정

^a 조교수, 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 치과진료부 교정과.

^b 교수, 경희대학교 치과대학 교정학교실.

교신저자: 주보훈

서울시 강남구 일원동 50

삼성서울병원 치과진료부 교정과 / 02-3410-2420

joo7@smc.samsung.co.kr

원고접수일: 2004년 11월 16일 / 원고최종수정일: 2004년 12월

27일 / 원고채택일: 2005년 1월 8일

* 이 연구는 삼성서울병원 임상의학연구개발사업 (CRS104-17-3-1)의 지원으로 수행되었음

책의 계획과 집행에서 그 의미가 크다고 할 수 있다. 이러한 취지에서 본 연구는 부정교합의 객관적, 정량적 분석을 위하여 부정교합의 경중도와 여러 교정의 사들이 느끼는 주관적 치료 난이도와 상관관계를 연구하고자 한다.

연구방법 및 재료

연구재료의 선정

본 연구를 위하여 경희대학교 치과대학과 삼성의료원 치과진료부 교정과에서 보관중인 치아모형을 대상으로 성별구별 없이 전치부의 수평피개 정도가 0.1 ~ 3.0 mm을 제1급, 3.1 mm 이상을 제2급, 그리고 0 mm 이하를 제3급으로 분류하여 1차적으로 모형을 선정하였다. 선정과정에서 유치열기의 모형, 상실치를 수복하지 않아 치간공간이 있는 모형, 고정성 보철물이 있는 모형 그리고 두개안면부의 이형으로 인한 부정교합의 모형은 제외시켰다.

저자는 각 급마다 정상교합에서 벗어난 정도에 따라 3개의 아그룹으로 치아 모형들을 9개의 그룹으로 나누었으며 각 그룹별로 20개씩 분류하였다. 위 분류에 상관 없이 수직적 부정교합 유형인 개방교합과 과피개교합을 다양한 정도로 지닌 모형을 각기 10쌍씩 추가시켜 10개의 그룹으로 총 200쌍의 치아모형을 2차 선정하였다.

저자는 각 그룹에서 10쌍씩 무작위로 교정모형을 선택하였으며, 4명의 교정전문의가 이들을 부정교합의 심한 정도에 따라 경증, 중간, 그리고 중증으로 평가하여 3사람이상의 일치도를 보이는 모형만을 선정하고 재선별 과정을 거쳐, 다양한 종류와 정도의 부정교합을 나타낼 수 있는 최종 100쌍의 치아모형을 연구대상으로 선정하였다.

부정교합의 경중도 (Malocclusion Severity) 측정

본 연구에서 저자는 동료평가등급 (Peer Assessment Rating: PAR) 지수¹²를 이용하여 100개의 치아모형 상에서 부정교합의 경중도를 측정하였다. 동료평가등급 지수의 사용에 있어 평가자간의 신뢰도와 인준도를 유지하기 위하여 매년 미국 오하이오 주립대학교와 영국 맨체스터대학교에서 지수의 사용을 인준하는 과정이 있으며, 저자는 미국인준과정에 참가하여 신뢰도를 공인 받았다.

최근 발표된 동료평가등급 지수¹²의 원본에 의거하여 다양한 부정교합 구성요소에서 도출된 10개의 부정교합요소군인 상하악과 좌우측 구치부배열, 좌우측 구치부교합, 상하악 전치부 배열, 전치돌출도 (overjet), 전치피개도 (overbite), 그리고 정중선일치도 (midline) 에서 각각의 경중도를 측정하였다. 측정된 부정교합의 경중도는 부정교합 구성요소별 점수를 합산한 지수로 표현되며, 지수 0은 완벽한 치아 배열과 교합상태를 의미하며 이보다 높은 지수는 부정교합이 더욱 심하여짐을 나타낸다.

부정교합의 치료난이도 평가

부정교합의 치료난이도를 평가하기 위하여, 평가단은 서울지역에서 개업한 8명의 치과 교정의료 구성하였으며, 그 자격 조건은 공인된 수련기관에서 교정전공과정을 수료하였으며, 7년 이상 교정환자만 진료한 치과 교정의료, 설문지를 통해 자신들의 진료경력에 대한 자세한 정보를 제공하도록 하였다. 평가단은 모든 환자들이 치료과정에 잘 협력한다는 전제 하에 100쌍의 연구대상에서 인지난이도 (perceived difficulty) 와 예상되는 치료기간을 추정하였다. 인지난이도와 예상치료기간은 각각 "아주 쉬움"/"아주 어려움"과 "아주 짧음"/"아주 김"으로 양 끝을 표시한 5점 척도법을 사용하여 질적 평가하였다. 부가적으로 예상 치료기간을 개월 수로 예측하여 양적 평가도 시행하였다.

평가단 각자의 신뢰도를 검증하기 위하여 초기 선정된 연구대상 중 무작위로 선별한 25쌍의 모형에서 1개월 후 인지난이도를 다시 측정하여, 급내상관계수 (Intra-class Correlation Coefficient: ICC) 를 이용하여 첫 번째와 두 번째 평가 사이의 평가자 오류를 점검하였다. 그리고 평가자 사이의 평가 일치도를 조사하기 위하여, 급간상관계수 (Inter-class Correlation Coefficient) 를 사용하였다.

치료난이도와 부정교합 경중도의 상관관계

Pearson 상관계수 (Pearson's correlation coefficient) 를 이용하여 치료난이도 측정 항목인 인지난이도와 예상 치료기간의 상호관계를 평가하였으며 주관적으로 느끼는 인지난이도와 동료판정등급 지수간의 상호관계를 그리고 예상 치료기간의 개월 수와 동료판정등급 지수간의 상호관계를 혼합모형분석 (Mixed model analysis) 을 통하여 평가하였다.

Table 1. Reliability of Intra-examiner between sessions in perceived difficulty

	Mean	SD	ICC
Session 1	3.02	0.80	0.97
Session 2	2.90	0.75	

ICC, Intraclass correlation coefficient

Table 3. Scores of PAR index (unweighted) on 100 dental casts

Components of PAR	Mean	SD	Min	Max
Upper right alignment	0.77	1.02	0	5
Upper left alignment	0.85	1.25	0	8
Lower right alignment	0.60	1.13	0	6
Lower left alignment	0.86	1.23	0	6
Upper anterior alignment	4.88	3.27	0	14
Lower anterior alignment	2.89	2.42	0	9
Buccal occlusion	2.51	1.43	0	6
Overjet	2.34	1.26	0	4
Overbite	1.19	1.30	0	4
Midline	0.56	0.72	0	2

결 과

평가자의 신뢰도 분석

평가단은 39세에서 46세 사이의 남성 치과교정의 8명으로 구성되었다. 평가자는 1981년에서 1988년 사이에 치과대학을 졸업하였고, 치과교정학 수련과정은 1984년에서 1997년 사이에 이수하였으며, 4명은 국내에서, 3명은 미국에서 그리고 1명은 일본에서 치과교정학 수련을 받았다. 평가자 모두 일상적인 범주에서 소아, 청소년, 성인, 수술교정환자를 치료해왔다. 평가자 모두 straight-wire 에지와이즈 장치를 사용하며, 헤드기어와 악기능장치를 일상적으로 사용하지만, 그 빈도는 평가자들 마다 달랐다. 평상시 1주일 동안 환자를 진료하는 평균시간은 38.4시간이었다. 지난 해에 한명의 교정의가 치료 시작한 새로운 환자의 수는 최소 30명 이상이었다.

평가자의 신뢰도를 평가하기 위하여 1개월 후 25개의 모형에서 치료의 인지난이도를 다시 측정하여 첫

Table 2. Agreement of Inter-examiner evaluation with correlation coefficient rating for perceived difficulty (Difficulty), estimated treatment duration (Length Tx) and months of estimated treatment duration (Months Tx)

	Interclass correlation coefficient	95% Confidence interval
Difficulty	0.70	(0.63, 0.76)
Length Tx	0.66	(0.58, 0.73)
Months Tx	0.55	(0.47, 0.64)

번째와 두 번째 측정간에 평가자 오류의 평가를 급내 상관계수 (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) 를 이용하여 평가하였으며, ICC가 0.97로 나타나 반복측정의 신뢰성은 매우 우수하였다 (Table 1).

평가자간의 평가일치도를 측정하기 위하여 급간 상관계수 (Inter-class Correlation Coefficient: ICC kappa) 를 3가지 계측항목별로 조사하였다 (Table 2). 인지난이도의 급간상관계수는 0.70, 예상치료기간은 0.66, 그리고 예상 치료기간의 개월수에서는 0.55로 계측되었다. 평가자간의 평가일치도는 인지난이도에서 보다 높은 일치도를, 치료기간의 계측항목들에서는 보다 낮은 일치도를 보여 부정교합의 주관적인 인지특성과 치료방법의 다양성을 재확인 할 수 있었다.

부정교합의 경중도 평가

부정교합 경중도의 평가를 위하여 동료판정등급 지수를 사용하였으며, 저자는 100쌍의 연구대상에서 원사용법에 따라 총 10가지의 부정교합 요소군에서 각기 정상범주에서 벗어난 정도를 채점하였다. 측정된 부정교합의 경중도의 측정 점수를 Table 3에 요약하였다. 측정된 동료판정등급 지수가 각 부정교합 요소군별로 원사용법에 측정된 최소치와 최대치사이에서 고르게 나타나 선정 연구대상이 다양한 정도의 부정교합으로 구성되어 있음을 재확인 할 수 있었다.

부정교합의 치료난이도 평가

평가단은 연구대상의 치료난이도 평가를 위하여

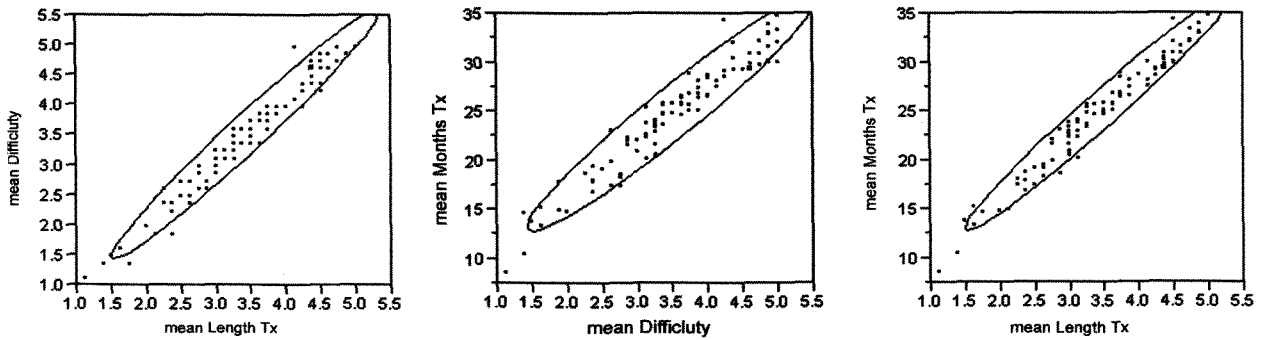


Fig 1. Scatter plots between perceived difficulty (*Difficulty*), estimated treatment duration (*Length Tx*) and months of estimated treatment duration (*Months Tx*).

Table 4. Characteristics of 100 sample models representing the panel's rating for perceived difficulty (*Difficulty*), estimated treatment duration (*Length Tx*) and months of estimated treatment duration (*Months Tx*)

	Mean	SD	Min	Max
Difficulty	3.51	1.12	1	5
Length Tx	3.44	1.07	1	5
Months Tx	24.82	7.15	6	60

인지난이도 (perceived difficulty: *Difficulty*) 와 예상 치료기간 (estimated treatment duration: *Length Tx*) 을 5점 척도법으로 측정하였다. Table 4에 제시된 평가단의 평균 치료난이도와 예상치료기간의 측정치는 1에서 5로 다양하게 나타나 선정된 연구대상의 부정교합의 정도가 다양하다는 것을 확인할 수 있었다. 예상치료기간의 개월 수 (months of estimated treatment duration: *Months Tx*) 에서도 6개월에서 60개월로 측정되어 다양한 부정교합의 치료에 필요한 기간이 예측되었다고 생각되며, 예상되는 평균개월 수는 24.82개월이었다 (Table 4).

치료난이도와 치료기간의 상호관계

치료난이도의 평가 항목들인 인지난이도(perceived difficulty: *Difficulty*), 예상치료기간 (estimated treatment duration: *Length Tx*) 그리고 예상치료기간의 개월 수 (months of estimated treatment duration:

Table 5. Correlation coefficient (*r*) between perceived difficulty (*Difficulty*), estimated treatment duration (*Length Tx*) and months of estimated treatment duration (*Months Tx*)

Correlations	Difficulty	Length Tx	Months Tx
Difficulty	1.0000	---	---
Length Tx	0.9807	1.0000	---
Months Tx	0.9648	0.9811	1.0000

months Tx) 간의 상관관계를 Pearson 상관계수를 이용하여 평가하였으며 상관계수는 Table 5에 게재되었으며, 상관관계의 산포도 (Fig 1) 에서 밀집된 선형관계를 보여줌으로써 치료기간에 있어서의 질적 (5점 척도법) 그리고 양적 (개월 수) 수치 모두, 주관적으로 느끼는 치료난이도 수치와 높은 관련성을 갖고 있는 것으로 나타났다 (Table 5, Fig 1).

6. 치료의 난이도와 부정교합의 경중도의 상관관계

부정교합의 경중도를 측정하기 위하여 동료평가등급 지수를 사용하였으며, 이와 치료의 난이도간의 상관관계를 검토하였다. 5점 척도법에 의한 예상치료기간과 예상치료기간의 개월수간의 밀접한 관계로 인해, 예상치료기간 (*Length Tx*) 을 독립변수로 하는 더 이상의 데이터분석은 제외하였다. 상관분석 (correlation analysis) 을 통하여 평균 동료판정등급지수와 평균 난이도수치의 Pearson 상관계수는 0.63이었으며 이의 산포도는 Fig 2에 게재되었다.

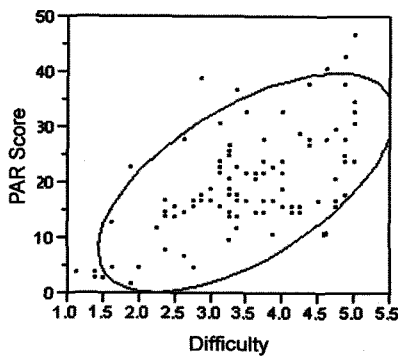


Fig 2. Scatter plot between perceived treatment difficulty (*Difficulty*) and objective mal-occlusion severity (*PAR scores*) ($r = 0.63$).

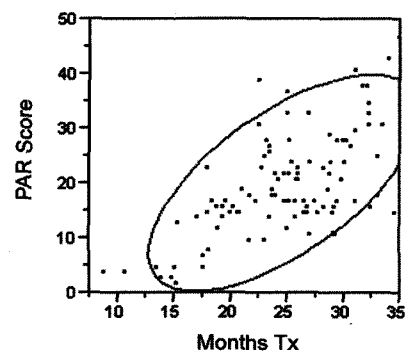


Fig 3. Scatter plot between months of estimated treatment duration (*Months Tx*) and mal-occlusion severity (*PAR scores*) ($r = 0.55$).

Table 6. Mixed analysis (p -value) between mal-occlusion components (*Component of PAR*) with treatment difficulty (*Difficulty*) and estimated duration of treatment (*Months Tx*)

Components of PAR	Difficulty	Months Tx
Upper right alignment	0.5367	0.4729
Upper left alignment	0.2615	0.2471
Lower anterior alignment	0.0389	0.0077
Lower right alignment	0.0071	0.0106
Lower left alignment	0.0145	0.0353
Upper anterior alignment	0.0018*	0.0004**
Buccal occlusion	< 0.0001***	< 0.0001***
Overjet	< 0.0001***	< 0.0001***
Overbite	< 0.0001***	< 0.0001***
Midline	< 0.0001***	0.0001**

* Components with significant influence on the treatment difficulty or treatment duration, * $p < 0.005$; ** $p < 0.001$; *** $p < 0.0001$.

본 연구는 각 증례마다 여러 평가자가 치료의 난이도를 측정하였고, 인지난이도와 예상치료기간의 개월수에 대한 부정교합 요소들의 영향을 분석하기 위하여 평가자의 조절이 가능한 혼합모형분석을 통하여 살펴보았으며, 상악전치부 배열, 전치돌출도 (overjet), 전치피개도 (overbite), 협측교합상태 (buccal occlusion) 그리고 정중선일치도에서 인지난이도와 예상치료 개월 수에 미치는 영향이 모두 높게 나타났다 (Table 6).

예상 치료기간과 부정교합의 경중도의 상호관계

예상 치료개월수와 부정교합의 경중도간의 상관관계를 조사하기 위하여, 평균 동료평가등급 (PAR) 지수와 평균 치료기간의 Pearson 상관계수를 산출하였으며, 산포도는 Fig 3에 게재되었으며, Pearson상관계수는 0.55였다.

예상치료기간의 개월 수에 대한 부정교합 요소들의 영향을 분석하기 위하여 혼합모형분석을 통하여 살펴보았으며, 상악전부배열, 전치돌출도, 전치피개도, 협측교합상태 그리고 정중선일치도에서 예상치료 개월 수에 미치는 영향이 유의성있게 ($p < 0.001$) 모두 높게 나타났다 (Table 6).

고찰

부정교합의 경중도와 치료난이도의 관계

본 연구의 결과가 제시하는 바는 동료판정등급지수로 측정된 부정교합의 경중도와 시술자가 인식하는 치료난이도 사이에 비교적 큰 연관성이 있다는 것이다. 즉, 부정교합이 심각할수록 예상된 치료난이도는 커진다는 것이다. 실제로, 부정교합의 5가지 요소 (전치돌출도, 전치피개도, 정중선일치도, 상악전치배열, 구치부교합상태)가 치료난이도의 인식과 상당한 연관성을 갖고 있었다. 이것은 부정교합의 다양한 요소들이 치료난이도에 있어서 신뢰할 만한 지표가 되지 못한다는 Rowe¹³의 초기 연구결과와 상반되는 것이었다. 흥미롭게도 하악전치 배열과 구치부배열은

난이도와 낮은 상관성을 보였으나, 이러한 낮은 상관성은 평가자들에 의해 완전히 무시되는 것이 아니라, 평가자는 단지 이들을 다른 높은 수치로 가중된 요인들 보다는 덜 중요한 것으로 고려한 것으로 생각된다.

상대적 가중치에 대한 평가를 통해 각각의 부정교합 요소들의 치료 난이도에 미치는 중요성의 순위를 얻어낼 수 있었으며, 이러한 순위에 대해 이견을 갖는 치과 교정의는 거의 없을 것이다. 전치돌출도(overjet)나 정중선일치도(midline discrepancy)와 같은 요인들이 높은 가중치를 갖는 것은 논리적으로 볼 때 바람직하다. 반면, 상대적으로 하악전치와 구치부배열은 가중치를 두지 않는 것은 쉽게 설명되지 않는 현상이다. 분명히, 전치의 위치를 포함한 하악 전치의 총생은 치료에 있어서의 하나의 중요한 측면으로 여겨져 왔다.¹⁴⁻¹⁶ 몇몇 연구자들은 전적으로 하악전치에 기반을 둔 분석을 수행하기도 했다.¹⁷ 이러한 두 가지 요인의 중요성이 평가자에 의해서 비교적 낮게 평가되는 이유는, 치아를 뽑아내거나 악궁의 확장을 통해서 총생을 상대적으로 쉽게 교정할 수 있으며, 이에 비해 전치돌출도(overjet)나 정중선의 경우에는 교정이 보다 어렵다고 할 수 있기 때문으로 생각된다.

또한 많은 연구들¹⁸⁻²⁰에서 교정치료에 대한 수요가 주로 미학적인 이유 즉, 외모문제 때문이라고 보고되었으며 치료제공자가 이러한 외모상의 요구를 만족시켜줄 수 없다면, 이는 난이도의 정도에 미치는 영향과 밀접한 관련이 있을 것이다. Cons 등²¹은 직접 눈으로 보이는 특징들이 교합의 미학적인 측면과의 연관성을 발표하였으며, 자의식과 외모에 대한 만족감 또한 주로 눈에 보이는 특징들과 밀접하다고 보고 되었다.^{22,23} 이러한 면에서 구치부 배열은 미학적 측면에 있어서 큰 가치를 지니지 않음을 시사하는 것이다.

특히 웃을 때나 말할 때 가장 눈에 두드러지는 치아는 상악전치들이다. 실제로, 치아의 모양에 대한 환자의 자기인식 정도를 평가한 연구에서는 종종 환자가 웃고 있는 사진을 사용하고, 또는 교합상의 6개의 전치를 이용하여 평가하였다.²⁴⁻²⁶ 하악 전치부는 일반적으로 상악 전치들에 의해서 부분적으로 또는 전체적으로 가려져 있으므로 상악 전치와 비교해 볼 때, 미학적 측면에 미치는 영향이 적은 것으로 사료된다. 이러한 사실과 대중들이 사소한 부정교합은 참고 넘어간다는 사실²⁶을 연계해보면, 하악 전치 또한 환자의 심미적 만족감과 밀접하지 못하다는 가정을 할 수 있을 것이다. 본 연구에서 평가자들이 평가한 하악 전치들과 구치부 배열의 상대적 등급이 낮게 나타난 것은 비록 치아모형상에서 국한되

어 평가되었지만 미학적 그리고 심리적 만족감에 주는 영향이 크지 않음을 반영한 것이라고 생각된다.

또한 구치부와 하악 전치부의 총생은 대부분 부정교합의 다른 특징들과 연계되어 발생한다는 것이다. 이로 인하여 구치와 전치의 배열의 심한 정도가 나머지 구성요소에 일부적으로나마 반영 되기 때문에 평가체제의 간편화와 용이성으로 동료판정등급 지수를 이용한 부정교합 경중도의 평가에 있어 이를 배제하여도 무방하리라 사료된다.

치료기간과 부정교합 경중도간의 관계

Grewe 와 Hermanson²⁷은 교정치료기간과 부정교합의 경중도(severity) 간의 상관관계를 조사하였으며, 두 변수간에 눈에 띄는 상관관계를 발견하지 못했다고 보고하였지만 이 결과는 단지 몇몇 교정 의사들의 주관적인 등급에 기초해 결론을 내렸으며, 검사자간 오류는 계산되지 않았다. 종종 증례가 어려울수록, 치료시간은 더 길어진다고 생각하지만, 아직 어떤 연구도 치료의 어려움과 치료 기간 간의 정확한 관계를 밝혀내기 위해 시행되지 않았으나, 본 연구에서는 치료난이도가 예상치료기간과 밀접한 관계를 갖고 있음이 나타났다. 평가자들이 난이도와 기간을 똑같은 지표를 이용하여 평가했기 때문에 혹시라도 있었을 편견이나 선입견을 제거하기 위해서, 난이도와 개월수로 기록된 치료 예상기간 또한 평가하였으며, 두 가지 경우 모두 그 연관성이 90%이상으로 나타났다.

치료기간과 교정치료의 특정부분의 관련성을 연구한 예로 Vig 등²⁸은 교정치료에서의 발치가 치료기간에 미치는 영향에 관한 연구에서 발치의 그 여부에 상관없이 치료기간은 유의한 차이를 보이지 않았으나, 구치부 관계, 장치의 유형 그리고 환자의 특성과 같은 여러 요인이 배제된 상태이므로 약간의 편향된 결과가 나올 수 밖에 없음을 보고하였다. 보다 최근의 조사에서 Fink와 Smith²⁹는 교정치료기간을 결정하는 요인에 관한 연구에서 진료실, 환자, 치료계획이 갖고 있는 특성을 밝히 고자 했다. 그들이 발견한 사실은 편차의 50%정도가 다음의 5가지 요인에 의해서 설명될 수 있다는 것이다: 발견된 소구치의 수, 진료예약 취소횟수, 치료전 하악 하연각도, 치료전의 ANB 각, 치료전 Salzmann 지수. 치료기간의 편차에 영향을 미치는 특정한 부정교합요소를 직접 대조하는 것은 불가능하지만, Fink와 Smith²⁹는 부정교합의 심각성과 치료기간 사이에는 상당한 상관관계가 있다는 주장을 뒷받침 해준다.

평가자의 평가 신뢰도수준

두번의 평가에서 평가자내 신뢰도는 ICC 0.97로 높
이 평가되었다. 이를 통해 알 수 있는 것은 평가단의
교정의들이 난이도에 따라 일관된 방식으로 각 사례
의 등급을 평가했다는 것이다. 또한 양 평가모두에서
난이도 등급을 매기는데 동일한 기준을 사용했다는
것도 알 수 있다.

평가자간의 평가일치도를 조사하기 위하여 급간상
관계수 (inter-class correlation coefficient) 를 치료
의 난이도를 평가하는 3가지 계측항목별로 조사하였
다 (Table 2). 통계적으로 상관관계수가 0.75이상일 경
우 높은 일치도를 보인다고 평가되지만, 본 연구에서
는 인지난이도의 급간상관계수는 0.70, 예상치료기간
은 0.66, 그리고 예상 치료기간의 개월수에서는 0.55
로 계측되었다. 부정교합의 인지정도가 매우 주관적
이라는 특성과 치료방법의 다양성으로 인한 치료기
간의 차이를 재확인 할 수 있었으며, 부정교합의 경중
도와 치료의 난이도를 객관적이고 정량화된 방법을
모색하는 본 연구의 의의를 가중시켰다.

연구의 한계

치아모형만을 평가하므로 치료난이도를 지나치게
단순화 시킬 수 있다는 점이 지적될 수 있을 것이다.
치료의 난이도는 다양한 요소의 영향을 받는다는 것
은 너무나도 자명한 일이다. 이러한 난이도에 영향을
주는 다른 변수들 중 상당수는 환자들의 치료에 대한
태도와 같이 분리된 하나의 가치로 측정될 수는 없는
사항이 대부분이며, 그 특성상 상당히 주관적인 것이
다. 예를 들자면, 미적인 측면에 있어서의 치료목표의
달성, 또는 교정장치 사용의 성공에 대한 자신감은 개
개인의 교정의에 따라 달라 질 수 있다. 이러한 상황
들로 인해 변수의 통제가 어려워지고, 필연적으로 편
향이 발생할 수밖에 없다.

본 연구에서는 두부 방사선 계측사진, 파노라마 방
사선사진, 안면 사진 같은 부수적인 진단수단이 첨부
되지 않은 상태에서 치료의 난이도 인식에 영향을 미
치는 정도가 조사되었다. 부가적인 진단자료의 사용
은 치과교정의 난이도 인지에 상당한 영향을 줄 가
능성이 있을 것이다. 하지만 Han 등³⁰은 과반수 이상
의 경우 (55%) 에 교정용 치아모형만으로 치료계획에
필요한 충분한 정보를 얻을 수 있다는 사실을 보고하
였다. 다른 형식의 진단기록으로부터 추가정보를 첨

부하는 것은 큰 차이를 가져오지는 않았다고 보고하
였다. 이 연구는 두부 방사선 규격 사진과 그 트레이
싱의 첨부가 치료계획을 설립하는 과정에 지대한 도
움이 되지 않는다는 결론을 내렸다. 보다 최근에,
Atchison 등^{31,32}은 치과교정의가 치료전 방사선사진
(측면/후방/정면 규격사진, 표준구내 방사선사진, 측
면 TMJ 방사선 사진, 교합평면 방사선사진, 손-손목
사진) 을 찍는 논리적 이유가 무엇인지를 조사하고,
이러한 방사선 사진이 진단과 치료계획에 미치는 영
향을 조사하였다. 연구자들은 이것이 16%의 경우 진
단에 영향을 미치고, 20%의 경우 치료계획에 영향을
미친다는 사실을 발견하고, 과반수 이상의 경우에 있
어서 진단의 신뢰성과 방사선사진과는 큰 연관이 없
다는 결론을 내렸다. 이것이 의미하는 바는 두부계측
방사선사진이 모든 진단에 있어 반드시 채득 되어야
할 필수적인 진단 자료가 아님을 시사 할 수도 있다.
하지만 두부계측 방사선사진 등 여러 다른 진단 자료
를 수집하는 것은 채득 된 진단 정보의 재확인 및 환
자진료의 향상이라는 이점을 기초로 해서 이루어지는
것이며, 기록을 완전하게 확보해 놓는 기준은 의료소
송에 대한 대응책의 일환이기도 할 것이다.

또한 환자의 연령, 비정상적인 치아의 문제들 (ank-
ylosis 등) 또는 습관과 같은 정보도 치료의 난이도에
상당한 영향을 미칠 수 있다. 그리고 치과 교정의들은
다양한 치료방법들 중 선택하여 진료에 임하므로, 그
러한 선택사항의 결정은 위에서 언급한 변수들의 상호
작용에 또한 영향을 미칠 것이며, 이러한 모든 요소들
은 차후의 조사에서 고려 되어야 할 것으로 사료된다.

본 조사의 결과는 연구에 참여한 평가자의 의견에
제한되어있다. 대부분의 평가자는 서울에서 교육받고,
진료활동을 해왔기 때문에, 고의 아니게 편견이나 선
입견이 작용했을 수도 있다. 그러므로 평가단의 반응
은 이 지역에서 지배적인 교정치료방식을 반영한 것
일 수도 있다. 서로 다른 지역에서는 치료난이도에 대
한 인식이 다를 수 있다는 가설을 제기할 수 있을 것
이므로, 다른 지역에서 유사한 경력을 갖춘 치과 교정
의가 평가자로 참여한다면, 결과의 적용가능성을 확
장하는데 도움이 될 것이다. 또한, 보다 많은 수의 개
업의들이 참여한다면, 교정전문 의 개인의 특성에 의
해 발생하는 편차가 줄어들 것이다. 이러한 개인적 특
성으로는 경력연수, 병원의 규모, 선호하는 치료방식
및 그 외에 관련성 있는 다른 요인들 즉, 실질적으로
통제하기 어려운 모든 요인들을 들 수 있다. 이상의
것들이 후속연구에 있어서 개선되어야 할 것들이다.

결 론

다양한 부정교합의 평가는 주관적 경향을 배제하지는 못한다. 부정교합의 경중도와 난이도를 객관적이고 효율적으로 측정하기 위한 방법의 개발이 절실하며, 이는 치과전문 분야인 교정학에서 치료의 효과 및 효율의 평가 뿐 아니라 정부 또는 공공기관에서 보건의료정책 수립과 집행의 기초자료를 구축하는데 응용될 수 있다.

본 연구는 객관적인 부정교합의 경중도 (objective malocclusion severity) 와 주관적인 치료의 난이도 (subjective treatment difficulty) 의 상관관계를 연구하고자 하였다.

이를 위하여, 100쌍의 교정용 치아모형을 이용하여 경험있는 8명의 치과교정의가 주관적인 치료의 난이도를 평가하기 위하여 치료의 어려움과 예상치료기간을 측정하였으며, 객관적인 부정교합의 경중도를 측정하기 위하여 저자는 동료평가등급 지수를 사용하여 각 부정교합의 구성요소 별 경중도를 계측하였다.

이들간의 상관관계의 조사에서 객관적으로 계측한 부정교합의 경중도와 평가단의 치료 예상난이도 사이에는 유의한 관련성이 있었으며, 특히 상악 전치부 배열, 구치부교합, 수평피개도, 수직피개도 그리고 정중선 일치도에서 높은 상관성을 보였다. 본 연구를 통하여 객관적 부정교합인 치료의 어려움과 예상 치료기간의 경중도가 치과 교정의사가 느끼는 주관적 치료 난이도에 미치는 영향을 조사할 수 있으며, 이는 치료의 주관적 난이도를 내포하는 새로운 국내형 교합지수 개발에 도움이 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Angle EH. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos* 1899;41:248-64.
2. Bjork A, Krebs A, Solow B. A method for epidemiological registration of malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1964;22:27-41.
3. Baume LJ, Marechoux SCh. Uniform methods for the epidemiological assessment of malocclusion: The development of basic methods by the World Health Organization and the Federation Dentaire Internationale. *Am J Orthod* 1974;66:121-9.
4. Draker HL. Handicapping Labiolingual Deviations: A proposed index for public health purposes. *Am J Orthod* 1960;46:295-305.
5. Grainger RM. Orthodontic Treatment priority index: Vital health stat 1967;2:1-49.
6. Salzmann JA. Handcapping malocclusion assessment to establish treatment priority. *Am J Orthod* 1968;54:749-65.
7. Pickering EA, Vig PS. The occlusal index used to assess orthodontic treatment results. *Br J Orthod* 1975;2:47-51.
8. Berg R. Post-retention analysis of treatment problems and failures in 264 consecutively treated cases. *Eur J Orthod* 1979;1:55-68.

9. Berg R, Fredlund A. Evaluation of orthodontic treatment results. *Eur J Orthod* 1981;3:181-5.
10. Elderton RJ, Clark JD. Orthodontic treatment in the general dental service assessed by the occlusal index. *Br J Orthod* 1983;10:178-86.
11. O'Brien kd, Shaw WC, Robert CT. The use of occlusal indices in assessing the provision of orthodontic treatment by the hospital orthodontic service of England and Wales. *Br J Orthod* 1993;15:16-26.
12. Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, Buchanan IB, Jones R, Stephens CD, Roberts CT, Andrews M. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod* 1992; 14:125-39.
13. Rowe KGT. The concordance of pre-treatment malocclusion assessment among orthodontic specialty practitioners (Master's thesis). University of Michigan. 1989.
14. Margolis HI. The axial inclination of the mandibular incisors. *Am J Orthod* 1943;29:571-94.
15. Tweed CH. The frankfort-mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod* 1954;24:121-69.
16. Downs WB. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod* 1952;38:162-82.
17. Steiner CC. Use of cephalometrics. *Am J Orthod* 1960;38:162-82.
18. Baldwin MH, Barnes ML. Patterns of motivation of families seeking orthodontic treatment. *J Dent Res* 1966;45:Abstract no. 412.
19. Oliver RG, Knapman YM. Attitudes to orthodontic treatment. *Br J Orthod* 1985;12:179-88.
20. Cohen LK, Jago JD. Toward the formulation of sociodental indicators. *Int J Health Servi* 1976;6:681-98.
21. Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. The dental esthetic index. Iowa City: University of Iowa. 1986.
22. Katz RV. Relationships between eight orthodontic indices and an oral self image satisfaction scale. *Am J Orthod* 1978;73: 328-34.
23. Ingervall B, Hedegard B. Awareness of malocclusion and desire for orthodontic treatment in 18 year old swedish men. *Acta Odontol Scand* 1974;32:93-101.
24. Brook PH, Shaw WC. The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur J Orthod* 1989;11:309-20.
25. Shaw WC, Lewis HG, Robertson NR. Perception of malocclusion. *Br Dent J* 1975;138:211-6.
26. Espeland LV, Stenvik A. Perception of personal dental appearance in young adults: Relationship between occlusion, awareness, and satisfaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:234-41.
27. Grewe JM, Hermanson PC. Influence of severity of malocclusion on the duration of orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1973;63:533-6.
28. Vig K, O'Brien K, Shnorhokian H, Vayda D, Vig P, Weyant R, Colella C, Izen J, McGrogan R. Predictors for Class I and Class II treatment duration differ. *J Dent Res* 73:273-7.
29. Fink DF, Smith RJ. The duration of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:45-51.
30. Han UK, Vig KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:212-19.
31. Atchison KA, Luke LS, White SC. An algorithm for ordering pretreatment orthodontic radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:29-44.
32. Atchison KA, Luke LS, White SC. Contribution of pretreatment radiographs to orthodontists' decision making. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:238-45.

- ORIGINAL ARTICLE -

The objective and quantitative analysis of malocclusion: Part 1. Objective malocclusion severity and subjective treatment difficulty

Bo-Hoon Joo, DMD, MS, MSD, PhD,^a Ki-Soo Lee, DDS, MSD, PhD^b

The evaluation of malocclusion has to be done quantitatively and qualitatively. This will lead toward an analysis of malocclusion severity as well as treatment difficulty. The method of proper evaluation of malocclusion severity and treatment difficulty is necessary to assess treatment effect and efficiency for the orthodontists and to establish fundamentals for planning and executing the health-related policies in private and public institutions. The purposes of this study as the first part of the objective and quantitative analysis of malocclusion were 1) to measure treatment difficulty based on the opinions of several orthodontists, and 2) to investigate the relationships between objective malocclusion severity and subjective treatment difficulty. 100 pairs of dental casts that had various types and severity of malocclusion were selected from the orthodontic departments of Kyunghee University and Samsung Medical Center. The objective malocclusion severity was measured with the PAR (Peer Assessment Rating) index and the subjective treatment difficulty was evaluated by 8 experienced orthodontists. The relationships between objective malocclusion severity and subjective treatment difficulty were statistically evaluated. There were significant relationships between objective malocclusion severity and subjective treatment difficulty, especially in the measurements of the upper anterior alignment, the buccal occlusion, the overjet, the overbite and the midline discrepancy in the malocclusion components. The results of this study can provide the background knowledge to develop a new occlusal index, which contains both the malocclusion severity and treatment difficulty for Korean orthodontists.

Korean J Orthod 2005;35(1):60-8

※ **Key words:** Malocclusion severity, Treatment difficulty, PAR index

^a Assistant Professor, Department of Orthodontics, Samsung Medical Center, School of Medicine, Sungkyunkwan University

^b Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Kyunghee University

Reprint requests: **Bo-Hoon Joo**

Department of Orthodontics, The Institute of Oral Health and Science, Samsung Medical Center, #50 Ilwon-Dong, Kangnam-Gu, Seoul, Korea

+82 2 3410 2420

joo7@smc.samsung.co.kr

Received November 16, 2004; Last Revision December 27, 2004; Accepted January 8, 2005