

교합 피개 심도와 과두 위치

서울대학교 치과대학 교정학교실

손영화 · 장영일

목 차

- I. 서 론
- II. 문헌고찰
- III. 연구자료 및 방법
- IV. 연구 성적
- V. 총괄 및 고안
- VI. 결 론
 - 1. 참고 문헌
 - 2. 영문 초록

I. 서 론

악관절은 구강악계의 모든 기능에 관여하는 중요 부위로, 치의학의 각 분야에서 이에 대한 연구가 행해지고 있지만, 그 진단, 원인, 치료의 측면에서 아직도 많은 논쟁이 계속되고 있다. 악관절 장애의 원인은 다원성이라고 알려져 있지만 특히 교합과 스트레스가 그 원인으로 가장 많이 제시되고 있다.^{6,7,18,28,31,39,42,51,63,64,65,67,74)} Ricketts는 측방 두부계측 단층 방사선 사진(側防 頭部計測 斷層 放射線寫眞, cephalometric laminagraphy)을 이용한 연구

를 통하여, 부정교합에서 특히 II급 2류 부정교합과 같은 과개교합은 과두를 후방 전위시키며, 인대는 이에 의한 지속적인 긴장을 견디지 못하여 악관절 장애를 유발하게 된다고 말하였다⁵²⁾. 이후 여기에 근거하여 교합 피개량에 따른 과두 위치나 악관절 장애의 관련성에 대한 많은 연구가 행해져 왔다. Perry, Thompson 또한 교합 피개량이 큰 경우 경사가 심한 전치부 향도(前齒部 嚮導, incisal guidance)에 의해 과두가 후방 변위되고 이는 관절 원판(關節圓板)을 이완시켜 결국 악관절 내장(顎關節內障)을 유발한다고 하여, 과개교합과 악관절 장애의 관련성을 제시하였다^{42,64)}.

Owen은 과두의 후방 변위가 II급 2류 부정교합과 같은 과개교합에서 많이 발견된다고 하였다^{29,39)}. Michail과 Rosen, Weinberg 등은 과두의 후방 변위가 악관절 장애의 중요 요소라 하였으며^{32,65,67)}, Williamson은 증상이 있는 환자에서 과개 교합자가 많았다고 하였다⁷³⁾. 그러나 최근 단층 방사선사진(斷層 放射線寫眞)을 이용하여 이루어진 많은 연구들은 이와 반대된 의견을 제시하고 있다^{15,16,45,55)}. Stringert, Ronquillo 등은 수평 피개 교합량, 수직 피개 교합량과 과두 위치, 악관절 장애 사이에는 특별한 관련성이 없다고 하였으며^{55,62)}, 최

*본 연구는 1990년도 서울대학교 병원 임상연구비에 의하여 이루어졌음.

근 Griffith 등은 악관절 장애의 진단 기준으로 과두의 변위를 지지할 만한 증거는 부족하다고 하였다²³⁾.

또한 Blascke와 Blascke에 의해 밝혀진 바와 같이 정상적인 악관절에서 과두의 위치는 다양하며⁵⁾, 측사위 두개 촬영법(側斜位 頭蓋攝影法, transcranial radiography)에 의한 과두 위치의 결정에 대해서도 많은 의문이 제시되고 있다^{9,11,14,22,23)}. 그러나 위와 같은 상황에서도 측사위 두개 촬영법은 측두하악 장애의 진단에 있어서 일차적으로 요구되는 진단 자료이며³⁴⁾, 정상적인 하악 과두 위치가 아직 명확하게 규명되지 않았음에도 불구하고, 많은 임상가들이 condylar repositioning therapy를 시행하고 있는 실정이므로, 과두 위치에 대한 계속적인 연구가 필요하다고 생각된다⁶⁵⁾.

지금까지 교합 피개량과 과두 위치에 관한 많은 연구가 행해져 왔지만, 그 연구는 수직 교합 피개량이 존재하는 경우에만 한정된 것으로 보인다. 이에 저자는 개방교합과 과개교합자를 대상으로 individualized corrected tomography를 이용하여 정상군과 과두 위치를 비교하고, 두번째로 과두 위치의 결정에 있어 단층 촬영과 측사위 두개 촬영을 비교평가하고자 본 연구를 시행하였다.

II. 문헌 고찰

1. 측두 하악 장애와 과두위치

Ricketts는 측방 두부 계측 단층 방사선 사진을 이용, 관절 장애의 임상적 증상이 없는 50명의 환자를 조사한 결과, 정상 교합의 과두는 평균적으로 하악 과두-관절와 2.5mm, 하악 과두-관절 용기 1.5mm, 하악 과두-외이공 7.5mm의 위치에 있으며, 과두와내 중상으로 잘 위치한 과두와 매끄러운 관절 용기를 특징으로 한다고 말하였다⁵¹⁾. 또한 4가지 다른 양상의 교합 형태에 의한 4가지 형의 특징적인 악관절 장애를 보고하였는데, 이 중 한 양상인 과두의 후방 변위는 II급 2류 부정교합에서 자주 발견되는데, 이 때 하악이 전치의 incision에 의해

과두와의 후방으로 위치되어 병적인 상태를 유발한다고 하였다⁵¹⁾.

Weinberg는 측사위 두개 촬영법을 이용하여 연구한 결과, 46명 중 43명에서 악관절이 비대칭일때 관절 원판의 전위 및 촉진시 근육 경련이 있으며, 양측성으로 대칭되고 과두가 관절와내 중상에 위치할 때는 악관절이나 근육 증상이 없었다. 또한 급성 악관절 기능이상이 있는 경우에는 증상이 없는 관절은 과두가 관절와내 중상에 위치하고, 동통이 있는 쪽은 과두의 변위를 보임을 관찰하고 관절와내 과두 위치는 악관절 장애의 중요 요소로 좌우측 하악 과두의 비대칭 변위는 악관절 장애의 징후라 하였다⁶⁶⁾. 그러나, 79년의 연구에서는 일반환자로 구성된 대조군에서는 36%가 하악 과두의 후방 변위를 보인데 반해, 급성 악관절 장애 환자에서는 71%가 후방 위치한 과두를 보이며, 이중 40%가 편측성, 31%가 양측성으로 나타남을 관찰하고, 편측성이나 양측성 여부보다 하악 과두의 후방 변위 자체가 악관절 장애의 중요 요소라 하였다⁶⁷⁾.

또한 하악 과두가 관절와내 중상에 위치하는 경우는 급성 악관절 장애 환자에서는 3.6%, 대조군에서는 23%로 악관절 장애 환자의 6.4배에 주목하여 관절와내에서 좌우측 대칭으로 중상에 위치하는 것이 적절한 과두 위치라는 견해를 피력하였다⁶⁷⁾.

Mikhail과 Rosen은 악관절 장애 환자군, 무작위 추출 표본, 교합 재형성을 받은 군을 대상으로 두부 고정 장치(頭部 固定 裝置)를 이용한 측사위 두개 방사선사진상에서 악관절 공폭(顎關節 空幅) 측정에 의해 결정된 과두 위치와 측두하악 장애의 증상의 관계에 대한 연구를 시행하였다. 악관절 장애를 가진 환자에서는 88.8%가 좌우측 비대칭적인 관절 공폭을 가지며, 증상을 가졌다가 교합 재형성후 증상이 개선된 군에서는 81.3%가 좌우 대칭적인 관절 공폭을 갖게 되었고, 증상을 가졌다가 치료 후에도 개선을 보이지 않은 군에서는 91.0%가 좌우측 비대칭적인 관절 공폭을 보이며, 이 중 72.6%가 과두의 후방 변위를 보임을 관찰, 방사선사진상에서의 과두의 후방 변위는

좌우 대칭적으로 위치한 과두와 전방 변위보다 증상에 더 자주 관련된다고 하였다³²⁾.

Ismail과 Rokni는 교합의 부조화가 없고 I 급 교합을 가지며 악관절 기능 이상의 증상 및 징후가 없는 사람을 대상으로 측사위 두개 촬영을 시행하였는데, 과두는 전후방으로 동일한 관절 공폭을 지닌 형태로 대칭적으로 위치한다고 하였다²⁵⁾.

Mongini는 측두하악 장애를 가진 남녀 30명을 대상으로 측사위 두개 촬영과 단층 촬영을 시행하여 비교한 결과, 환자의 90% 이상이 둘 모두에서 하악 과두의 변위를 보였다고 하였다³⁴⁾.

Ronquillo등은 관절조영사진에서 정상, 비정복성 악관절 내장(非正復性顎關節 內障, internal derangement without reduction), 정복성 악관절 내장(正復性 顎關節 內障, internal derangement with reduction)으로 진단된 환자를 대상으로 단층 방사선사진상에서의 과두 위치를 조사한 결과, 정상군의 42.1%, 비정복성 악관절 내장의 36.1%, 정복성 악관절 내장의 62.5%가 과두의 후방 변위를 보여, 정복성 악관절 내장에서 과두가 후방 위치하는 경향을 보인다고 하였다⁵⁴⁾.

Pullinger와 Hollender는 단층 촬영을 이용하여 증상이 없는 대조군과 측두 하악 장애를 가진 군에서의 과두 위치를 비교한 결과, 측두 하악 장애를 가진 군이 대조군보다 유의성있게 과두의 후방 변위를 보였으며, 대조군내에서도 여자가 남자보다 과두의 후방 변위를 보이는 빈도가 높았다⁴⁷⁾. 또한 교정이나 교합 치료의 경험이 없고 임상적으로 증상이 없는 젊은 성인에서 정상적인 과두 위치의 단층 방사선사진상에서의 다양성을 평가한 결과, 관절와내 중앙으로 위치한 과두가 50-65%로 가장 많았고 과두의 변위를 보인 경우에는 남자는 좀 더 전방, 여자는 좀 더 후방에 위치하는 경향을 보인다고 하였으나 기능적으로 정상인 군에서 모든 양상의 과두 위치가 발견되므로 악관절 기능 이상의 진단을 방사선 사진상의 nonconcentric condyle-fossa relationship의 관찰에만 의존할 수 없다고 하였다⁴⁶⁾.

Owen은 교정 치료를 위해 내원한 환자의 55%정도가 악관절 장애를 가지고 있는데, 이 중 10세에서 17세 사이는 59%, 17세 이상에서는 78%정도가 측사위 두개 방사선사진상에서 하악 과두의 후방 변위를 보임에 주목하여 과두의 후방 변위가 악관절 기능장애의 주요소라 하였다³⁹⁾.

그러나, 악관절 장애를 갖는 환자에서 높은 빈도의 concentric condyle position에 대한 보고가 있다. Markovic 등은 100명의 악관절 장애 환자에서 86명이 측방 두부 계측 단층 방사선사진상에서 좌우 대칭으로 관절와내 중앙 위치한 과두를 가지며, 위치의 차이는 각 환자의 형태학적 다양성에 기인한다고 하였다³⁰⁾.

Westesson은 관절조영사진(關節 照影寫眞, arthrogram)상에서 관절 원판 전위를 갖는다고 진단된 45명의 환자중에서 18명만이 후방 위치한 과두를 보임을 관찰했으며⁷⁰⁾, Katzberg는 관절 조영사진상에서 관절 원판 전위로 진단된 27명의 환자를 대상으로 단층 촬영을 이용하여 악관절 관계를 연구하였는데, 관절 원판 전위가 관찰된 환자와 정상 소견을 보이는 환자에서 하악 과두의 위치는 유의한 차이가 없었다²⁶⁾. 또한 Griffith등은 악관절 장애의 진단 기준으로 관절와내에서의 과두 변위를 지지하는데는 증거가 충분하지 못하다고 발표하였다²²⁾.

Blaschke와 Blaschke는 임상 평가에서 측두 하악 장애의 증상이 없는 50명의 측두-하악골 관계를 분석하였다. 양측 하악 과두는 중심 교합 상태에서 각 관절와내에 다양한 위치를 차지하며, 각 개인에서 좌·우 악관절의 하악 과두의 위치는 낮은 상관관계를 보였다고 하였다⁵⁾.

이와 같이, 과두 위치와 악관절에서의 관절원판 변위와의 관련성에 대한 논의와 함께, 교정 치료는 과두 위치에 영향을 미칠 수 있다는 가정에 교정 치료가 악관절 장애에 미치는 영향에 관한 연구들이 있었다¹⁰⁾.

Perry는 부정 교합자 1146명을 대상으로 악관절 기능 이상의 유발율을 조사하였는데, 이들은 치료 전 증상을 가진 사람, 치료 동안 증

상을 가진 사람, 치료 후 증상을 가진 사람등 3군으로 나누었다. 환자의 15.5%가 증상을 가지고 있었는데 이 중 3%는 처음 교정 진단시 증상을 가지고 있었고, 5.1%는 치료 도중 일시적으로 또는 계속적으로 증상을 나타내었으며, 나머지 7.4%는 치료 후 보정 기간 동안 증상을 처음 나타내었다고 하였다. 환자의 total series중 5.1%는 보정이 완성된 후에도 계속 증상을 보였으며 이 중 반 이상은 교정 치료동안 증상이 생겼다는 점에 주목하여 악관절 장애의 한 원인 요소로 치열의 부조화를 들 수 있으며, 이러한 부조화는 유전적일 수도 있지만 이보다 흔히 발치나 교정 치료에 의해 생긴 치아 경사 등으로 인한 의원성이라는 견해를 피력하였다⁴²⁾.

또한 치료도중 freeway space의 수직관계를 방임하거나 증가시켜 치아와 악골의 고유 수용성 방어 기구를 위태롭게 하여 근육에 해를 주어 악관절에 문제를 유발할 수 있다는 의견을 제시하였다⁴³⁾.

Berry는 과개교합은 악관절 잡음의 발생 요인이 될 수 있다고 하였으며 상악 가철식 장치와 상악 소구치 발치를 통해 교정 치료한 II급 1류 부정교합 18중례에서, 절치 관계가 수직 교합 피개량의 증가와 함께 최소의 수평 교합 피개를 가지게 되어 환자의 대부분이 악관절 기능장애와 관련된 증상을 보임을 제시하였다. 특히 이 중 두 환자는 본격적인 교정 치료가 시작된 지 얼마되지 않아 곧 증상을 보였다고 하였다³⁾.

반면에 Gianelly등은 교정 치료를 받지 않은 군과 4개의 소구치 발치를 포함하는 치료를 받은 군의 과두 위치를 비교한 연구에서 두 군 사이에 유의한 차이없이 관절외내 비교적 중앙 위치한 과두를 보임을 관찰하고 4 소구치 발치를 포함하는 치료를 받은 환자군이 대조군보다 높은 비율의 하악 과두의 부정 위치와 관련된 악관절 내장을 유발하지 않는다고 하였다¹⁵⁾.

Sadowsky와 BeGole은 10-35년 전 교정 치료를 받은 군과 교정 치료를 받지 않은 부정교합을 가진 성인으로 구성된 대조군을 비교한 결과, 악관절 장애의 증상 및 징후의 유발율은

두 군에서 유사하며, 오히려 본격적인 고정식 교정 치료를 받은 군이 교정 치료를 받지 않은 부정 교합의 유사군보다 낮은 빈도의 악관절 문제를 보이는 경향이 있다고 하였다⁵⁷⁾. 또한 악관절 잡음을 측두 하악 장애의 일반적인 증상으로 보고 교정치료 전 중 후에서 잡음의 빈도와 특성에 대해 횡적 연구를 행한 결과 치료 전 39.8%, 치료 중 64%, 치료 후 69%로 악관절 잡음은 치료 전 중 후 모두에서 매우 흔하였다^{57,58)}.

Sadowsky와 Polson은 Illinois大學과 Eastman Dental Center에서 최소 10년 전에 본격적인 고정식 교정 치료를 받은 사람을 대상으로 각각 독립적으로 연구를 시행한 결과에 대하여 보고하였는데, 둘 다 치료받지 않은 부정교합을 가진 성인과 비교하여 측두하악 장애의 증상 및 징후의 유발율에서 유의성있는 차이를 보이지 않았고 비기능적인 교합 접촉의 빈도 또한 유사한 결과를 보여 청소년기동안 행해진 고정식 장치에 의한 교정 치료는 일반적으로 후에 측두하악 장애를 유발시킬 위험을 증가시키지도 감소시키지도 않는다고 하였다⁵⁹⁾.

Larsson등은 10년 전 본격적인 교정 치료를 받은 24세에서 28세사이의 23명의 환자를 대상으로 악관절 기능장애의 증상을 평가하여 Helkimo의 결과를 기준으로 하여 비교하였는데, 악관절 기능장애의 증상의 빈도는 기준치보다 낮았고 상악만 치료한 경우가 양악을 치료한 경우보다 증상의 유발율이 더 낮은 경향을 보였다²⁷⁾.

Roth는 교정치료를 받은지 6개월에서 7년이 지난 환자의 기능적 교합을 평가한 연구에서 9명중 7명이 악관절 기능 이상의 증상을 보였다고 하였다⁵⁶⁾.

Chiappon은 성인에서의 악관절 장애는 교정 치료의 부적절한 마무리때문이라고 하였고 성인에서의 교정 치료는 진단, 치료, 술식, 특히 마무리에 있어 청소년과 달라야 한다고 하였다⁷⁾.

Williamson은 교정 치료 전의 6-16세 사이 어린이 304명에서 잠재적 측두하악 장애의 유

발육을 연구한 결과 35.2%에서 동통 및 악관절 잡음 등의 초기 악관절 기능 이상을 발견하였으며⁷³⁾, Nilner는 7-14세 사이의 어린이에서 위 결과보다는 훨씬 적은 수가 임상적 의미를 부여할 수 있는 측두하악 장애의 증상 및 징후를 갖지만, 2/3정도에서 1가지 이상의 측두하악 장애의 증상이 있다고 하였다³⁵⁾.

Thompson은 위와는 다른 관점에서 악관절의 비정상적인 기능의 발생은 강제적인 치아의 감합, 또는 교합과 독립적으로 일어나는 과두 성장에 의한다고 볼 수 있으며, 안면 골격 성장이나 교합의 개체 발생학적 발육은 유전적 성장 양상의 요소이나, 질병이 과두의 정상적 성장을 변화시킬 수 있고 비정상적인 근육의 힘도 치아의 배열이나 치조골을 변화시킬 수 있으며 교정 치료는 치열에 환경적 영향을 미친다고 하였다. 많은 교정 환자들이 나중에 비정상적인 악관절 기능을 유발하지만 이는 종종 치료의 효과보다는 치료 후의 지속적인 하악 성장에 기인한다고 하였으며^{63,64)}, Green은 교정의 들은 일반적으로 측두하악 장애를 일으키거나 조장하지 않는다고 주장하였다¹⁹⁾.

2. 부정 교합과 측두 하악 장애 및 하악 과두 위치의 관계

Ricketts는 측방두부촬영 단층촬영을 이용하여 악관절 장애가 없는 I급, II급, III급 부정교합 환자를 대상으로 과두 위치의 다양성의 정상 범위를 관찰하였는데, 대조군과 증상이 없는 II급 부정 교합군 사이에서 중심 교합 위에서의 과두 위치는 거의 차이가 없었다. 그러나, 악관절 장애가 있는 환자중 deep overbite, retruded anterior teeth를 특징으로 하는 II급 2류 부정교합자에서 종종 과두의 후방 변위가 나타나며, 이는 전치 incision시 하악을 관절외내 후방으로 위치시켜 인대가 지속적인 신장을 견디지 못하므로 병적 상태를 유발하게 된다고 하였다. 또한 과도한 수평 피개를 가진 경우 기능을 위해 만성적으로 심한 전방 운동을 하여 관절에 위대한 효과를 미친다고 하였다⁵⁰⁾.

Perry는 악골의 미미한 수평적 부조화보다 교합과 관련된 수직적 문제가 기능 이상을 유발하는 것으로 보인다고 하였으며, II급 2류 부정교합을 가진 환자에서 악관절 장애가 많이 나타남을 관찰하였다고 하였으나 이에 대한 통계적 근거는 제시하지 않았다⁴²⁾.

Williamson은 6세에서 16세 사이의 교정 치료 전의 아동을 대상으로 잠재적인 측두하악 장애의 비율을 조사하였다. 107명의 증상이 있는 환자중 62명이 I급 부정교합, 39명이 II급 부정교합, 6명이 III급 부정교합을 가졌으며, 19명이 개방교합을, 58명이 50%이상의 과개교합을 가짐을 관찰하고 개방교합을 가진 II급 1류 부정교합과 큰 하악평면각을 가진 환자나 다소 편평한 하악평면각을 가진 과개교합이 악관절 장애를 유발하기 쉽다고 하였다⁷³⁾.

Mohlin과 Kopp는 16-62세의 악관절 기능 이상을 가진 환자를 대상으로 부정교합과 교합의 기능상태사이의 관련성을 조사한 결과 둘 사이에 통계적으로 유의성있는 관련성을 발견하지 못했으며, 단지 대조군에 비해 구치부 반대교합과 전치부 개방교합의 빈도가 다른 부정교합보다 많았다고 하였다. 특히 전치부 향도가 없거나 전치부 개방교합의 경우에는 접촉하는 치아 수의 감소로 인한 불안정한 교합과 다른 양상의 근기능이 문제된다고 하였다³³⁾.

Iijima는 전치부 반대교합을 가진 8명에서 측사위 두개 촬영을 이용하여 교합 피개 개선 3-4년후 과두의 위치를 평가한 결과, 교합 피개 개선후 7명에서 과두 위치의 변화가 관찰되었으며, 기능형 반대교합의 경우 좌우 과두 위치의 차이는 교합 개선후 차이가 없어졌으나, 골격형 반대교합의 경우는 치료를 통해 과두 위치의 변화를 보이지 않았다고 하였다. 또한 치료전 과두 위치에 유의한 차이가 있거나, 치료 후 그 차이가 감소되지 않은 경우에서 악관절 기능 이상이 관찰되었다고 하였다²⁴⁾.

Owen은 환자의 증례 제시를 통해 하악 과두의 전방 변위는 심한 수평 피개 교합을 가진 II급 1류 부정교합이나 개방교합등 전치부 향도가 없을 때 흔하며 이로 인해 종종 구치부 교합장애나 과두의 전방부 흡수등의 두개하악

장애를 유발하게 되고, 과개교합을 가진 경우에는 하악을 좀 더 후방으로 위치시켜 악관절 장애를 유발하기 쉽다고 하였으나 이에 대한 통계적 근거는 제시하지 않았다^{38,40)}.

Thompson은 과개교합에서 관찰되는 바와 같은 전치부 교합장애를 가진 사람은 하악이 폐구동안 후방으로 위치될 수 있으므로 관절 원판이 전위될 위험에 처해 있다고 하였으며, 특히 deep overbite, no-overjet 그리고 upright maxillary incisor를 가진 incisal complex를 과두의 후방 변위의 원인으로 보았다⁶⁴⁾.

Solberg 등은 96개의 cadaver에서 악관절의 형태학적 소견과 부정교합의 관련성을 조사한 결과 비정상적인 수평 및 수직 교합 피개량은 과두의 심한 형태 변이와 관련이 있으며, 큰 수평 교합 피개량은 관절 원판의 변위와 관련되었다고 하였다⁶¹⁾.

Pullinger가 단층 방사선사진을 이용하여 측두하악 장애의 증상이 없는 군과 있는 군을 비교한 연구에서 Angle 분류에 따른 부정교합군의 구성비는 유사하였으며, 중심 교합에서 관절와내 과두의 변위를 보이는 경우 I급 부정교합보다 II급 1류 부정 교합에서 약간 전방 위치를 보였을 뿐, 수평 및 수직 교합 피개량의 정도와 과두 위치도 관련성이 없었다고 하였다. 또한 증상이 없는 군에서 Angle 분류의 비율은 I급 부정교합이 68%, II급 1류 부정 교합 23%, II급 2류 부정교합 2.5%, III급 부정 교합 5%로 증상이 있는 환자를 대상으로 한 다른 연구에서 발표된 것과 유사하였다. 그는 이 연구 결과를 통해 II급 및 III급 부정 교합은 악관절 장애와 강한 관련성을 가지지 않는다고 주장하였다⁴⁵⁾.

Stringert와 Worms은 악관절에 형태적, 기능적 변화가 있음이 확인된 62명의 환자와 102명의 정상군으로부터의 두개 방사선학적 자료와 임상적 조사 자료를 비교해 본 결과 실험군에서 큰 하악평면각의 특징을 가진 환자가 많고 작은 하악평면각의 특징을 가진 사람은 적었으나 교합 양상에 있어서는 대조군과 거의 차이가 없었으며, Angle 분류에 의한 부정교합

의 빈도도 차이가 없었다고 하였다⁶²⁾.

Ronquillo등은 악관절 내장을 의심케 하는 증상을 가진 사람을 대상으로 관절조영사진을 촬영하고, 이와 부정교합과 단층 방사선사진상에서 관찰된 과두 위치간의 관련성을 조사하였는데, 평균 수직 교합 피개량은 과두가 관절와내 전방 위치한 경우에서 3.7mm, 중앙 위치한 경우 3.1mm, 후방 위치한 경우는 3.3mm였으며, 수평 피개 교합량은 전방 위치한 과두의 경우 2.4mm, 중앙 위치한 경우에서 2.6mm, 후방 위치한 경우에서 2.6mm였다. 또한 환자의 24.4%만이 5mm 이상의 수직 교합 피개량을 가졌으며, 23.5%만이 II급 부정교합을 보여, 수평 교합 피개량, 수직 교합 피개량, Angle 분류에 따른 교합 관계와 과두 위치, 그리고 관절조영사진상의 소견사이에 관련성이 없다고 하였다⁶⁵⁾.

Gianelly등은 단층 촬영을 이용하여 Class II-deep bite, no overjet, 140도 이상의 절치간 각도를 가진 사람과, 대조군(Overbite 50% 이하, 절치간 각도 140도 이하, overjet 1mm 이상의 II급 부정교합을 가지며 악관절 잡음이 없는 환자)을 비교하였는데, 실험군과 대조군 모두 과두 위치에 있어 어느 정도의 다양성을 보이거나 관절와내 중앙에 위치함을 관찰하고 교합 피개 심도와 과두 위치와는 관련성이 없다고 하였다¹⁶⁾.

3. transcranial radiography와 individualized corrected tomogram

1) 측사위 두개 촬영법

측사위 두개 촬영법에 대해 Blaschke⁶⁾가 소개한 바에 의하면 측사위 두개 촬영법은 기본적으로 적당한 caudal angulation의 X-선 중심 조사선을 가진 lateral skull projection으로 중심 조사선을 관심있는 악관절 주위에 중심을 맞추고 시준하게 된다.

이 촬영법에서는 기술상 X-선 중심 조사선의 두가지 각도가 중요한데, 15-25도로 이루어지는 caudal angle은 투사의 전반적인 개념에 필수적이다. caudal X-ray tube가 없는

conventional lateral projection은 주로 측두골의 추체부 용기가 겹쳐 나타나 악관절을 적절히 보여주지 못하기 때문이다. 25도 이상의 caudal angle은 방사선 사진상에서 관절면의 극단적인 측면상을 나타내게 되며, 15도 이하의 각도는 판독상 가장 중요하다 할 수 있는 관절 공간과 관절면상에 추체부 용기가 겹칠 위험이 있다.

두번째로 고려해야 할 것은 두개의 횡단면상에서 과두의 장축에 중심선을 접근시키는 것이다. 15도의 전방 경사각을 추천한 Lindblom의 전통적 방법이 standardized correction technic의 원형이라 할 수도 있다. 부가적인 방사선 촬영을 통하여 beam을 과두 장축에 좀 더 정확하게 배열하기 위한 방법으로 Petersson과 Omnell에 의해 individualized correction technic이 추천되었는데 이는 두부측방향 방사선 사진 (頭部軸方向 放射線寫眞, submentovertex view)상에서 횡단면에서의 정확한 과두 경사각을 결정하여 anterior beam angulation에 사용하게 된다⁶⁾.

통상적인 측사위 두개 촬영법은 폐구위, 안정위, 최대 개구 위치에서 투사를 행하게 된다. 측사위 두개 촬영법은 관절면의 변화를 찾아내는데 매우 유용하며, 단층 촬영을 행할 수 없을 때는 중심 교합 상태에서 행해진 측사위 두개 방사선 사진이 매우 유용한 정보를 제공할 수도 있다. 그러나 측사위 두개 촬영법은 과두와 관절와의 외측면만 보여준다는 것을 명심해야 한다⁸⁾.

2) 단층 촬영법

Blaschke⁶⁾는 측사위 두개 촬영법과 달리 단층 촬영법은 치과용으로는 너무 크고 복잡하며 비싸나, 악관절에 대하여 매우 명확한 정보를 제공한다고 하였다. 악관절의 진단에 단층 촬영이 사용된 것은 최근의 일은 아니며 Petrilli과 Gurly가 관절의 병변을 나타내는데 있어 악관절 단층 촬영을 다룬 논문을 1939년에 발표하였다⁴⁴⁾.

Blaschke⁶⁾가 정리한 내용에 의하면, 단층 촬영은 body-section radiograph로 방사선 사진

상에서 관찰할 물체의 면이 주위 조직으로부터 분리되게 된다. 이는 관찰해야 할 해부학적 구조 주위로 X-선 관구와 필름 고정장치의 조절된 움직임에 의해 행해지게 된다. X-선 관구와 필름 고정장치는 단층 촬영면의 초점을 한정하는 지점의 반대쪽에서 동시에 유사하게 움직인다. 악관절 단층 촬영을 위해 환자의 두부 위치는 초점면이 preauricular skin surface에 대해 1-3cm 깊이가 될 때까지 맞춰져야 한다. multiple tomographic view는 관절의 내외측 폭경을 통해 초점면이 단계적으로 이동되는 식으로 만들어진다. 전형적인 tomographic series는 최대 개구와 중심 교합에서 각 관절을 통해 3-6 tomographic series로 형성된다.

이 작은 관절 구조의 경우 과두내의 구조적 변화뿐 아니라 관절면에서의 변화를 보는 데는 simple linear motion tomography보다 complex motion tomography가 더 우수하다. 진단에 있어 중요 관점이 관절내의 bony relationship이라면 대부분의 경우에서 악관절의 linear tomography는 매우 도움이 될 것이다. 이 방법에서는 X-선의 중심 조사선이 악관절의 장축에 배열되도록 두부 위치를 잘 확립하는 것이 가장 중요하다. lateral tomography를 위한 적절한 두부 회전량의 정도를 결정하는데는 nonmeasurement correction, standardized correction, individualized correction 등 3가지 방법이 있다. 첫번째 방법인 nonmeasurement correction은 환자의 측두골, 관골궁, 하악골이 테이블이나 필름 고정장치에 편평하게 위치되도록 약간 두부를 회전시키는 것이다. 이는 방사선 기사의 기술과 일관성에 크게 의존한다. standardized correction approach는 모든 환자에 대해 15-20도 정도 두부를 회전시킨다. individualized correction은 두부측방향 방사선 사진을 이용하여 각 환자에서 각 과두의 수평 경사도를 결정하여 이를 이용하여 정확한 두부 회전량을 정한다. 이 방법은 가장 정확하게 X-선의 중심 조사선과 과두를 배열시키나, 시간이 많이 걸리고 환자에 대한 방사선 조사량이 많으며 많은 방사선

시설에 있어 일상적으로 사용하기에는 실제적이지 못하다⁸⁾.

3) 측사위 두개 방사선 사진과 단층 방사선 사진상에서의 과두 위치의 결정

정상 또는 비정상의 악관절의 과두-측두골의 공간 관계에 관한 많은 연구가 측사위 두개 촬영법을 이용해 행해져 왔다. Weinberg는 증상이 없는 사람은 좌우 대칭적으로 관절와내 중양 위치한 과두를 갖는다고 하였으며⁶⁶⁾, Ismail과 Rokni도 증상이 없는 40명에서 과두는 관절와내에서 전후방으로 동일한 공간적 관계로 대칭적으로 존재한다고 하였다²⁵⁾. 악관절 장애와 관절와내의 과두 위치 사이의 관련성을 주장한 Owen도 모두 측사위 두개 방사선 사진 소견에 그 기초를 두고 있다³⁶⁻⁴⁰⁾.

Manzion은, 과두는 측사위 두개 방사선 사진상에서 가장 잘 보이며, 운동범위의 관찰뿐 아니라 관절 공폭을 평가하는데도 유용하다고 하였다²⁹⁾.

Mongini는 악관절 장애의 진단에 있어서 측사위 두개 촬영과 단층 촬영의 유용성을 비교한 연구에서, 환자의 대부분이 측사위 두개 방사선 사진과 단층 방사선 사진에서 과두 변위의 방사선학적 소견을 보임을 관찰하고 형태의 변화나 회전의 가능성을 고려한다면 측사위 두개 촬영법은 과두 위치의 평가에 매우 유용하다고 하였다³⁴⁾.

Weinberg는 두개골에 철사를 심어 측사위 두개 방사선 사진상의 실제적인 상을 평가하였는데, 악관절의 외측 1/3에 해당하는 과두와 영역에서는 상이 실제 그대로 반영되며, 관절 공폭은 여러 시상면에서 일정하지는 않으나 상대적인 전방 및 후방의 관절 공폭은 비울적으로 같은 상태이므로 측사위 두개 방사선 사진의 lateral third cross-sectional view는 반복 재현성이 뛰어나며 관절와내 과두 위치의 기준으로 쓰여야 한다고 하였다⁶⁹⁾.

Farrar는 측사위 두개 촬영법은 parallex상의 오차에 영향받기 쉽고 두부측방향 방사선 사진을 이용한 개별화는 종종 측두골의 치밀한 추체부의 겹침으로 인해 측사위 두개 방사선

사진의 질을 낮출 위험이 있으며, 과두가 실제보다 후방 위치되어 보이는 경향이 많다고 하였다¹⁴⁾.

Owen은 측사위 두개 방사선 사진이 명확성, 계측성, 반복 재현성을 가지며 측사위 두개 촬영과 단층 촬영이 같은 orientation을 갖는다면 다른 절단 깊이를 갖는다고 해도 둘은 같은 과두 위치를 보인다고 하여 측사위 두개 촬영법의 유용성을 강조하였다³⁶⁾.

Petesson은 259명의 임상적 소견과 방사선학적 소견의 비교 연구에서 측사위 두개 방사선 사진은 관절와내에서의 과두 위치에 대해 잘못된 정보를 주며, 후방 위치의 과두가 연조직 변화에 의한 것인지 투사에 따른 변형에 의한 것인지는 구별이 어렵다고 하였다²³⁾.

Eckerdal과 Lundberg는 측사위 두개 촬영법, 단층 촬영법과 시상면으로 절단시킨 autopsy specimen의 head-to-head 비교에서 관절 관계의 결정에 있어서 측사위 두개 촬영법은 신뢰도가 부족하며, 단층 방사선 사진에서 보이는 외측에서의 관절 관계는 종종 관절의 중양과 내측에서 보이는 것과 틀리다고 하였다¹¹⁾.

Dawson도 측사위 두개 촬영법은 중심위 결정에 쓰일 수 없으며, 방사선 사진 소견만으로는 어떤 관절 원판의 내장을 추정할 수는 있으나, 관절 원판 변위에 대한 정확한 진단은 내릴 수 없다고 하였다⁹⁾.

Griffith등도 과두 위치의 평가에 있어서 측사위 두개 촬영법은 단층 촬영법만큼 신뢰도가 높지 못하다고 하였다²²⁾.

III. 연구자료 및 방법

1. 연구 자료

1) 대조군

서울대학교 치과대학 학생 124명을 대상으로 설문지를 통해 조사하여, 치아 결손이 없고, 교정 치료나 보철 치료를 받은 경험이 없으며, 정상교합을 가지고 있고 측두하악 장애의 임상적 증상이 없는 남자 8명, 여자 12명을 선정

하였다. 이들의 평균 나이는 23년 6개월(SD 1.1)이었다.

측두하악 장애의 유무에 대한 결정은 설문지와 간단한 임상 조사, 측사위 두개 방사선 사진, 단층 방사선 사진상의 소견에 준하여 결정하였다. 증상이 없는 피실험자는 다음 중 어느 하나의 증상도 가지지 않았다.

- 1) 전이부 및 악관절 동통
- 2) 악관절 잡음
- 3) 염발음
- 4) 만성적 아탈구
- 5) 개구시 좌우측으로의 편위 및 개구 장애
- 6) 관절염
- 7) 치작근의 압통

Table 1. Number and distribution of overbite depth for normal group.

Sex	No.	Age (years)		Overbite (mm)		Overjet (mm)	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD
M	8	23.4	1.23	2.39	1.10	2.93	0.98
F	12	23.7	1.07	2.31	0.77	2.67	0.41
Sum	20	23.6	1.10	2.34	0.89	2.77	0.69

2) 실험군.

서울대학교 병원 치과 진료부 교정과에 내원한 환자중 과개교합을 가진 남자 17명과 여자 6명, 개방교합을 가진 남자 3명과 여자 7명을 대상으로 하였으며 각 군의 평균 나이는 각각 21년 5개월(SD 3.66)과 23년 2개월(SD 2.15)이었다.

연구용 모형상에서 vernier caliper를 이용하여 하악 중절치 치관의 길이와 수직 피개 교합량을 0.1mm 단위까지 측정하여 아래 공식에 의해 percent overbite로 나타내었는데, 정상교합군의 percent overbite이 32.3%임에 비해, 66.8%이상의 심한 과개교합과 -29.2%이하의 개방교합을 그 대상으로 하였다.

percent overbite

$$= \frac{\text{수직 피개 교합량}}{\text{하악 중절치의 임상 치관 길이}} \times 100$$

Table 2. Number and overbite depth for experimental group.

Group	Sex	No.	Age (years)		Overbite (mm)	
			mean	SD	mean	SD
Open - Bite	M	3	20.4	0.93	-4.51	0.95
	F	7	22.0	4.35	-5.13	2.98
	Sum	10	21.5	3.66	-4.94	2.49
Deep - Bite	M	17	23.3	2.40	6.14	0.97
	F	6	23.0	1.32	5.50	0.83
	Sum	23	23.2	2.15	6.20	1.09

2. 연구 방법

1) radiographic examination

(1) Individualized corrected tomography

Quint X-ray Sectograph를 이용하여 92.5 Kvp, 200mA, 0.3sec의 촬영 조건하에서 두부측방향 촬영(submentovertex radiography)을 시행한 후에 Beckwith등에 의해 기술된 방법에 따라 두부측방향 방사선 사진상에서 과두의 중앙 부위를 절단하기 위한 절단 깊이와 과두의 수평 경사도를 결정한 다음(Fig. 1), 환자로 하여금 중심 교합을 취하게 한 상태에서 단층 촬영을 시행하였다¹⁾. 이에 대한 촬영 조건은 80Kvp, 50mA, 3sec였다.

(2) 측사위 두개 촬영법

같은 환자에서 좌우측 악관절에 대하여 Denar Aquard 100 두부 고정 장치를 사용하여 85Kvp, 10mA, 19/60sec의 조건으로 입사 각도는 전두면에 대하여 0도, 수직각 25도로 중심교합시, 안정위시, 최대개구시에 촬영하였다.

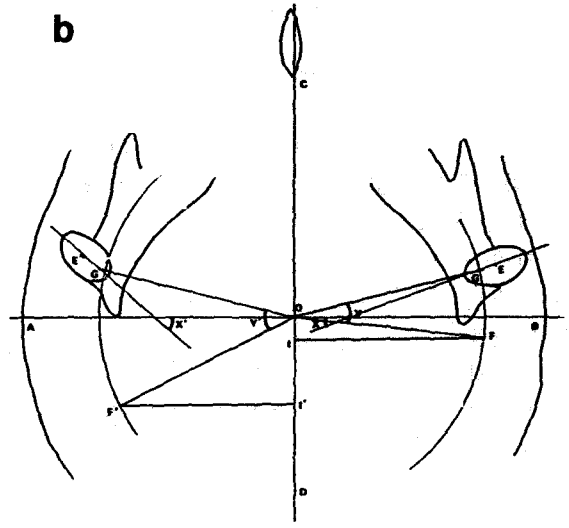
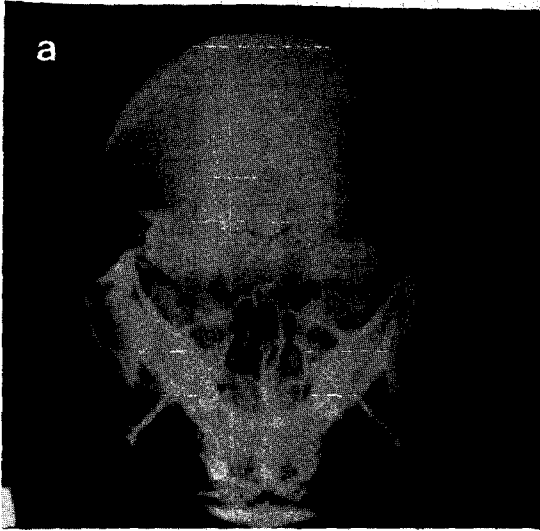


Fig. 1. a: Submentovertex view b: Tracing of submentovertex view showing the points and the lines and arcs drawn to determine the depth of cut and condylar inclination; transear rod axis (A-B), machine midsagittal plane (C-D), intersection of A-B and C-D (O), centers of condyles (E and E'), corrected centers of condyles (G and G'), condylar angle (X and X'), position of condyles when head is rotated in the head holder (F and F'), angle of head rotation (Y and Y')

2) 계측 방법

각 방사선사진에 대하여 double blind technic으로 두 명이 투사지상에 과두와 관절 와를 투사하여, subjective closest anterior and posterior radiographic interarticular distance를 digimatic caliper를 이용 0.01mm 단위까지 선 계측을 두 번 시행하였다. 과두 위치는 Pullinger 등이 제시한 다음의 공식을 이용하여, absolute concentricity position(0) 으로부터의 전방(+), 또는 후방(-)으로의 percentage displacement로 나타내었다(Fig. 2).

$$\text{linear ratio} = \frac{\text{posterior-anterior interarticular distance}}{\text{posterior+anterior interarticular distance}} \times 100$$

linear ratio가 -12이하이면 과두위치는 후방, -12에서 +12사이이면 중앙, +12이상이면

전방으로 하였다(Fig. 3).

관절 공복 계측의 신뢰도를 결정하기 위하여 1개의 단층 방사선사진을 임의로 선택하여 10일 동안 각각 다른 날에 투사하여 10번 계측하였다. 이들 측정값의 평균과 표준 편차는 Table 3과 같았다.

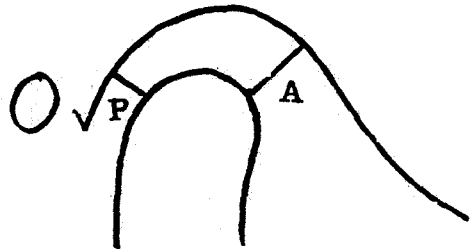


Fig. 2. Graphic representation of the method of linear measurements. (A: closest anterior joint space; P: closest posterior joint space)

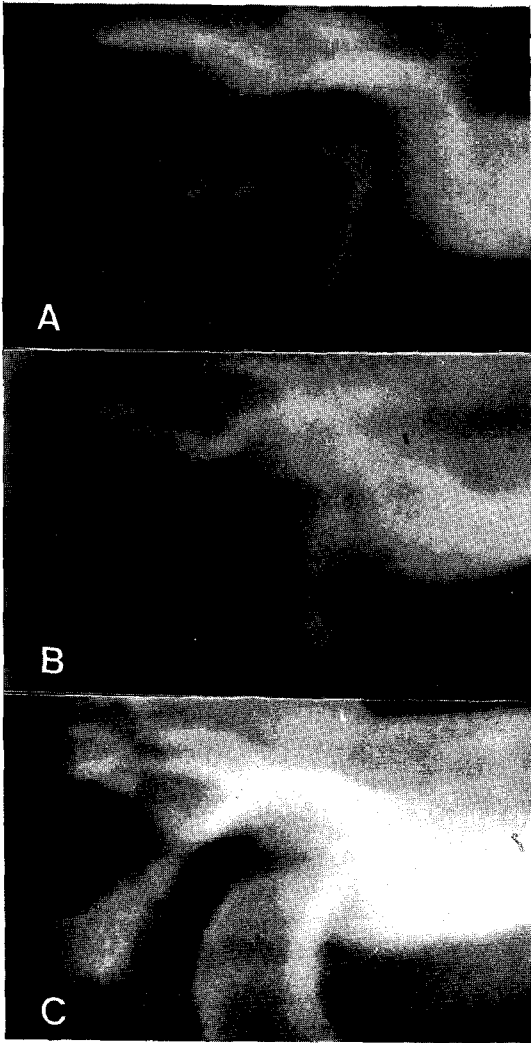


Fig. 3. Mandibular condylar position observed in individualized corrected tomogram, A. extreme posterior position, B. concentric position, C. definite anterior position.

Table 3. Measurements of anterior and posterior joint space on one tomogram.

Joint Space	mean	SD
anterior	1.625	0.078
posterior	1.605	0.040

단 위: mm

3) occlusal parameter

Angle 분류는 제1대구치 및 견치 관계에 근거하여 판단하였다. II급 및 III급 부정 교합 결정의 기준은 대구치 관계에서 1/2 교두 폭 이상의 intermaxillary discrepancy가 존재할 때이다. 대구치 관계에 근거하여 확실한 판단을 내릴 수 없을 때에는 견치 관계에 근거하였다. 편측성 II급 및 III급 교합 관계는 각각 II급 및 III급 부정교합으로 분류하였다.

전치의 수평 및 수직 교합 피개량은 통상적인 방법에 의해 측정하였다¹⁸⁾.

4) 통계 처리 방법

각각의 측정치는 statistical package for social science(SPSS)를 이용하여 아래의 항목을 전산처리하였다.

- 1) 정상군에서의 과두 위치별 분포.
- 2) 각 군별 과두 위치 분포간의 차이를 규명하기 위해 chi-square test를 시행하였다.
- 3) 과두 위치 결정에 있어서 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진을 비교하기 위하여 chi-square test를 시행하였다.

IV. 연구 성적

정리된 자료는 Table 10, 11(부록)와 같았으며, 다음 순서에 따라 분석하였다.

1. 정상군에서의 과두 위치
2. 교합 피개량에 따른 과두 위치의 차.
3. 과두 위치의 결정에 있어 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진의 비교

1. 정상교합군에서의 과두 위치

정상교합군에서 단층 방사선 사진상에서의 과두 위치별 분포는 Table 4와 같았다. 정상교합군에서 과두 위치는 전방에 위치하는 경우가 12.5%, 중앙에 위치하는 경우는 60.0%, 후방에 위치하는 경우는 27.5%로, 중앙에 위치하는 경우가 가장 많았으며, 이들의 평균

Table 4. Percent distribution of observed condylar* position in normal group.

	Anterior	Concentric	Posterior	Sum
Mean ratio (%)	36.96	3.63	27.96	-0.89
No.	5	24	11	40
Percent (%)	12.5	60.0	27.5	100

* right and left temporomandibular joints pooled

linear ratio는 -0.8895였다.

2. 교합 피개 심도에 따른 과두 위치의 차이

교합 피개 심도에 따른 과두 위치의 차이를 보기 위하여 chi-square test를 시행하였다. 교합 피개 심도에 따른 과두 위치별 분포는 Table 5와 같았으며, 정상교합군, 과개교합군, 개방교합군의 과두 위치별 분포간에 유의한 차이가 인정되었다($\chi^2=18.43247$, D.F=4). 개방교합군에서는 전방과 중앙에 위치하는 경우가 각각 35.0%, 50.0%, 정상교합군에서는 중앙에 위치하는 경우가 60.0%, 과개교합군에서는 후방에 위치하는 경우가 45.7%로 가장 많았다. Table 6은 과개교합군에서 부정교합별 과두 위치의 분포를 나타내는 것으로

Table 5. Percent distribution of observed condylar position according to overbite depth.

Condylar position	Group		
	Normal	Open-Bite	Deep-Bite
Anterior	5 (12.5%)	7 (35.0%)	16 (34.8%)
Concentric	24 (60.0%)	10 (50.0%)	9 (19.6%)
Posterior	11 (27.5%)	3 (15.0%)	21 (45.7%)
Sum	40 (100%)	20 (100%)	46 (100%)

* $p = 0.0010$

** right and left temporomandibular joints pooled

Table 6. Percent distribution of observed condylar position according to Angle classification in deep-bite group.

Condylar position	Group		
	Class I	Class II	Class III
Anterior	10 (35.7%)	2 (18.2%)	4 (57.1%)
Concentric	5 (17.9%)	1 (9.1%)	3 (42.9%)
Posterior	13 (46.4%)	8 (72.7%)	0 (0%)
Sum	28 (100%)	11 (100%)	7 (100%)

* $p > 0.05$

** right and left temporomandibular joints pooled

I급 부정교합과 II급 부정교합에서는 후방에, III급 부정교합에서는 주로 전방에 위치하는 경향을 보이나 유의성은 인정되지 않았다.

3. 과두 위치의 결정에 있어 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진의 비교

측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진상에서 관찰된 과두 위치의 분포는 Table 7과 같았다. 과두 위치의 결정에 있어서 측사위 두개 방사선 사진과 단층 방사선 사진의 일치율은 45.2%로 측사위 두개 방사선 사진과

Table 7. Crosstabulation of condylar position in transcranial radiograph and individualized corrected tomogram.

Transcranial view	Individualized corrected tomogram			
	Anterior	Concentric	Posterior	Sum
Anterior	23	21	21	58
Concentric	3	17	13	33
Posterior	2	5	8	15
Sum	28	43	36	106

* $p < 0.01$

** right and left temporomandibular joints pooled

단층 방사선사진상에서 관찰된 과두 위치간에는 유의한 차이가 인정되었다($x^2=13.67701$, D.F=4)

V. 총괄 및 고안

과개교합과 II급 부정교합은 악관절 장애 환자에서 매우 많이 나타나는 것으로 알려져 왔는데^{21,42,51,60}, 이는 과개교합이 과두의 후방 변위를 야기시켜 관절 원판을 이완시킴에 의해 악관절의 잠음 및 동통을 유발한다는 생각에 기인한 것이었다. 이후 많은 이들이 임상적 관찰과 측사위 두개 방사선사진상에서의 소견을 근거로 교합 피개 심도와 과두의 후방 변이와의 관련성, 특히 과개교합과 과두의 후방 변이의 관련성을 주장하였다.

본 연구에서 정상교합군에서의 과두 위치별 분포를 보면, 전방이 12.5%, 중앙에 위치하는 경우가 60.0%, 후방에 위치하는 경우가 27.5%로 나타나, 중앙에 위치하는 경우가 가장 많으나, 역시 다양한 범위를 보였다(Fig. 4). 이는 Blaschke와 Blaschke나 Pullinger의 연구 결과와 일치하는데^{5,46}, Pullinger는 과두 위치에 있어서 tomographic section마다 다양성이 존재하지만, 결론적으로 21.7%가 후방 위치된 과두를 보이며, 53.3%는 중앙에 위치하고, 25%가량이 전방에 위치한다고 하였다⁴⁶. 생물 역학적인 측면에서, 관절외내 중앙이나 전방 위치한 과두가 관절 원판을 관절 용

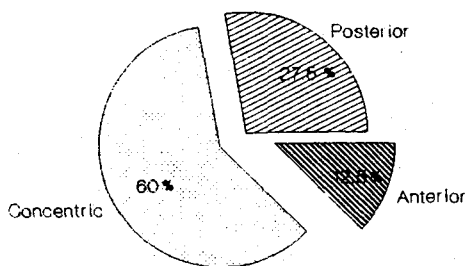


Fig. 4. Percent distribution of observed condylar position in normal group.

기 경사면에 대해 좀 더 안정된 위치에 유지시킬 수 있는 반면, 후방 위치한 과두는 관절 원판의 전위를 유발할 수 있다고 볼 수도 있으나, 본 연구 결과는 후방 위치한 과두는 악관절 장애를 일으킨다는 설에 대한 재평가의 필요성을 느끼게 한다. 또한 악관절 내장에서 관찰되는 과두의 후방 변이는 관절 원판 전위의 결과라기보다는 선행 상태라 할 수도 있으며, 실제적인 의미에서 과두가 관절외내 중앙 위치하지 않는 것 자체가 비정상성을 의미하지는 않는다고 사료된다.

교합 피개 심도에 따른 과두 위치의 관련성을 볼 때, 개방교합군에서는 전방과 중앙에 분포하는 경우가, 정상교합군에서는 중앙에 위치하는 경우가, 과개교합군에서는 후방에 위치하는 경우가 가장 많았으며(Fig. 5), 과개교합군에서 부정교합별 과두 위치의 분포를 볼 때, III급 부정교합의 과개교합은 I급 및 II급 부정교합에 비해 전방 위치하는 경향을 보였으며, II급 부정교합 과개교합은 I급 부정교합 과개교합에 비해 후방 위치하는 빈도가 훨씬 높았다(Fig. 6). Ronquillo나 Pullinger 등은 최근 단층 방사선사진을 이용한 연구에서 과두 위치와 교합 피개량 사이에 관련성이 없다고 이야기하여 본 연구와 상반된 견해를 보이니^{45,54,55,65}, 이번 연구는 표본 추출 방법에 있어 심한 개방교합과 심한 과개교합지를 대상으

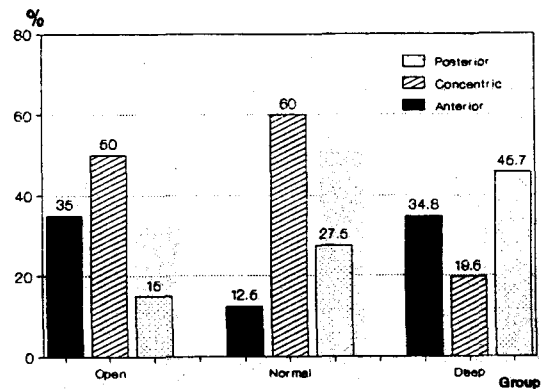


Fig. 5. Histogram of percent distribution of observed condylar position according to overbite depth.

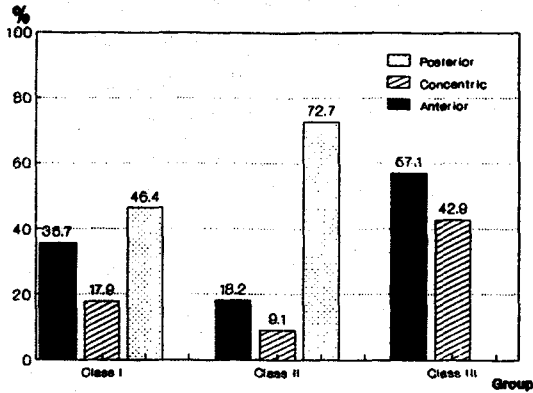


Fig. 6. Histogram of distribution of observed condylar position according to Angle classification in deep-bite group.

로 한 점과, 과두의 운동 경로 및 관절외내에서의 위치에 전치부 향도가 미칠 수 있는 영향을 고려할 때, 위 연구들과는 다른 관점에서 평가되어야 한다고 사료된다.

또한, 이번 연구에서 과두 위치와 측두하악 장애의 유무의 관련성을 평가해 본 결과 유의성이 인정되지 않았으며 (Table 8, Fig. 7), 좌우 악관절에서 관절외내 과두 위치의 대칭성과 측두하악 장애와도 관련성을 보이지 않았다 (Table 9, Fig. 8). 측두하악 장애가 없는 정상교합군에서 관찰된 과두 위치의 다양성과 함께, 이는 단순히 과두 위치 자체만으로 측두하악 장애의 진단 기준이 될 수 없으며, 더 많

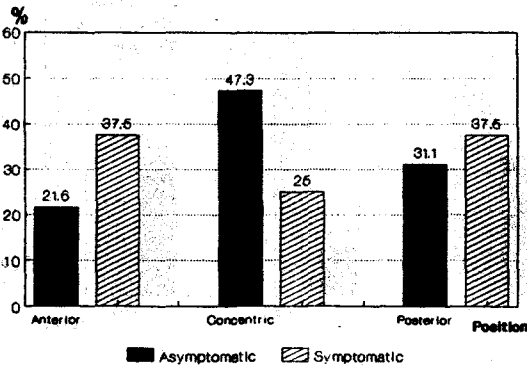


Fig. 7. Relationship of the observed condylar position to TM disorder.

은 요소들이 고려되어야 함을 의미한다고 사료된다.

Table 8. Relationship of observed condylar position to TM disorder.

Condylar position	TM disorder	
	Asymptomatic	Symptomatic
Anterior	16 (21.6%)	12 (37.5%)
Concentric	35 (47.3%)	8 (25.0%)
Posterior	23 (31.1%)	12 (37.5%)
Sum	74 (100%)	32 (100%)

* $p > 0.05$

** right and left temporomandibular joints pooled

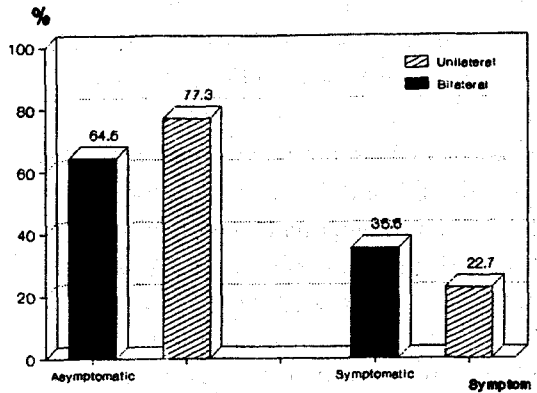


Fig. 8. Relationship of TM disorder to symmetry of condylar position.

Table 9. Relationship of TM disorder to symmetry of joint space.

Condylar position	Symmetry of joint space	
	Bilateral	Unilateral
Asymptomatic	20 (64.5%)	17 (77.3%)
Symptomatic	11 (35.5%)	5 (22.7%)

* $p > 0.05$

** right and left temporomandibular joints pooled

TMJ bony relationship의 평가에 있어 측사위 두개 방사선사진의 정당성 및 정확성에 대해 많은 논란이 있어 왔다 Owen등은 측사위 두개 방사선사진상에서의 관절 공폭 측정의 재현성이나 정확성은 방법론적 문제를 야기하는 것 같지 않으며, 어떤 의미에서는 단층 방사선사진보다 더 우수하다고 하였으며³⁹⁾, 이외에도 TMJ bony relationship 평가의 정확성에 관해 동시에 촬영된 측사위 두개 촬영법과 individualized corrected tomography를 비교하는 몇몇 연구가 이루어졌다. 이번 연구 결과 과두 위치의 결정에 있어 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진소견의 일치율은 45.2%에 불과함을 보였다(Fig. 9). 측사위 두개 방사선사진은 측두하악 장애의 진단에 있어 가장 손쉽게 접할 수 있고 많은 정보를 제공해주지만, 이의 projection은 거의 과두의 외측극(lateral pole)만을 나타내므로, 진단에 있어 가장 중요 요소가 관절와내에서의 과두 위치일 경우, 이는 한계성을 가질 것으로 사료된다.

이번 연구는 실험 구성에 있어 나름대로의 한계성을 가지고 있다. 각 연구 대상에 대해 측모 두부계측 방사선사진상에서의 접근이 이

루어지지 않았으므로, 부정교합의 분류나 교합 피개 심도의 결정은 골격형이 아닌 치성 관계만을 근거로 하였으며, 표본 크기의 미미함으로 과두 위치에 영향을 미칠 수 있는 여러가지 요소에 대한 체계적인 접근이 어려웠다. 또한 본 연구에서 쓰인 central tomographic section이 관절와내 과두 위치를 항상 정확하게 나타내지 않을 수도 있으며, 각 환자의 악관절의 해부학적 다양성을 고려할 때 실제로 과두 위치의 적절한 평가는 모든 tomographic section이 고려되어야 한다고 사료된다. 그러나 이러한 제반 한계성을 가짐에도 불구하고 본 연구의 결과는 앞에서 기술한 바와 같은 결과를 보이므로 이번 Preliminary study를 기초로 다른 독립적인 연구에 의한 비교 평가가 필요하다고 사료된다.

IV. 결 론

저자는 교합 피개 심도에 따른 과두 위치의 관련성을 규명하고, 과두 위치의 결정에 있어서 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진을 비교 평가하기 위해 개방교합자 10명, 과개교합자 23명, 그리고 측두하악 장애의 증상 및 징후가 없으며, 교합치료의 경험이 없는 정상교합자 20명을 대상으로 좌우측 악관절에 대해 측사위 두개 촬영법과 individualized corrected tomography를 시행하여 분석 비교한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 정상 교합자에서 과두는 전방에 위치하는 경우가 12.5%, 중앙에 위치하는 경우가 60.0%, 후방에 위치하는 경우가 27.5%였으며, 이들의 평균 linear ratio는 -0.8895 였다.
2. 교합 피개 심도에 따른 과두 위치별 분포간에 유의한 차이가 인정되었다.
3. 과두 위치의 결정에 있어서 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진 소견의 일치율은 45.2%로서, 측사위 두개 방사선사진과 단층 방사선사진상에서의 과두 위치간에는 유의한 차이가 인정되었다.

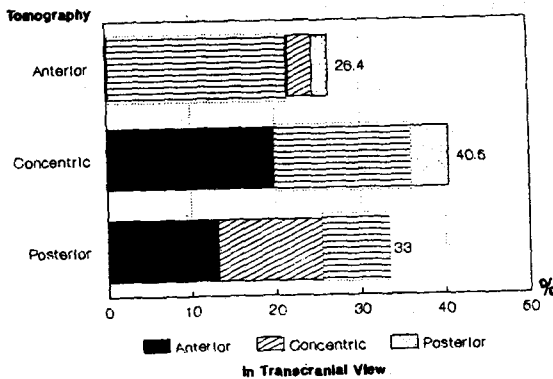


Fig. 9. Comparison of condylar position in transcranial radiographs and individualized corrected tomographs. Horizontal striped-area indicates correspondence of condylar position in transcranial radiographs with one in individualized corrected tomographs.

REFERENCES

1. Beckwith, P.J., Monfort, D R., and Williams, B.H.: Accurate depth of cut in temporomandibular joint laminagraphy, *Angle Orthod.*, 50:16-22, 1980.
2. Bell, W.E.: Clinical diagnosis of pain-dysfunction syndrome, *J Am. Dent. Assoc.*, 79:154-161, 1969.
3. Berry, D C., and Watkinson, A.C.: Theoretical explanation for the clicking joint, *Br. Dent. J.*, 144:74-77, 1978.
4. Blaschke, D.D., and Blaschke, T.J.: A method for quantitatively determining temporomandibular joint bony relationships, *J. Dent. Res.*, 60:35-43, 1981.
5. Blaschke, D.D., and Blaschke, T.J.: TMJ bony relationships in centric occlusion, *J. Dent. Res.*, 60:98-104, 1981.
6. Blaschke, D.D.: Radiology of the temporomandibular joint-current status of transcranial, tomographic and arthrographic procedure, In: *The president's conference on the examination, diagnosis, and management of TM disorders*, edited by Laskin, D., and Greekfield, W., pp. 64-74, Chicago, 1982.
7. Chiappone, R.C.: Special consideration for adult orthodontics, *J. Clin. Orthod.*, 10:535-545, 1976.
8. Cole, S.V.: Transcranial radiography-Contours of condyle and fossa of the TMJ, *J. Craniomandibular Prac.*, 1:34-36, 1983.
9. Dawson, P.E.: Transcranial radiograph, In: *Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems*, edited by Dawon, P.E., pp. 608-620, Co., 1989.
10. Dibbets, J.M.H., and van Der Weele, L. Th.: Orthodontic treatment in relation to symptoms attributed to dysfunction of the temporomandibular joint, *Am. J. Orthod.*, 91:193-199, 1987.
11. Eckerdal, O., and Lundberg, M.: The structural situation in temporomandibular joints A comparison between conventional oblique transcranial radiographs, tomograms, and histologic sections, *Dentomax. Radiol.*, 8: 42-49, 1979.
12. Egermark-Erickson, I., Ingervall, B., and Garlsson, G.E.: The dependence of mandibular dysfunction in children on functional and morphologic malocclusion, *Am. J. Orthod.*, 83:187-194, 1983.
13. Egermark-Eriksson, I., Garlsson, G.E., and Magnusson, T.: A long-term epidemiologic study of the relationship between occlusal factors and mandibular dysfunction in children and adolescents, *J. Dent. Res.*, 66:67-71, 1987.
14. Farrar, W.B., and McCarty, W.L.: TMJ radiograph, In: *A clinical outline of temporomandibular joint diagnosis and treatment*, edited by Farrar, W.B., and McCarty, W.N., pp. 90-114, Walker Print Co., 1983.
15. Gianelly, A.A., Hughes, H.M., Wohlgemuth, P., and Gildea, G.: Condylar position and extraction treatment, *Am. J. Orthod.*, 93:201-205, 1988.
16. Gianelly, A.A., Petras, J.C., and Boffa, J.: Condylar position and Class II deep bite, no-overjet malocclusions, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 96:428-432, 1989.
17. Graber, T.M.: Overbite - the dentist's challenge, *J. Am. Dent. Assoc.*, 79:1135-1145, 1969.
18. Graber, T.M.: Malocclusion group, In: *Orthodontics-principles and practice*, edited by Graber, T.M., pp. 219-254, W.B. Saunders Co., 1972.

19. Greene, C.S.: Orthodontics and temporomandibular disorders, *Dent. Clin. North Am.*, 32:529-539, 1988.
20. Greene, C.S.: Orthodontics and temporomandibular joint, *Angle Orthod.*, 52:166-172, 1982.
21. Greene, C.S.: A survey of current professional concepts and opinions about the myofascial pain-dysfunction (MPD) syndrome, *J. Am. Dent. Assoc.*, 86:128-136, 1973.
22. Griffiths, R.H.: Report on the president's conference on the examinations, diagnosis and management of temporomandibular disorders, *J. Am. Dent. Assoc.*, 106:75-77, 1983.
23. Hansson, L.G., Hansson, T., and Petesson, A.: A comparison between clinical and radiographic findings in 259 temporomandibular joint patients, *J. Prosthet. Dent.*, 50:89-94, 1983.
24. Iijima, N., Kuboki, Y., and Miyazaki, H.: Longitudinal observation of condylar position in anterior crossbite at the mixed dentition during orthodontic treatment, *일교치지* 49:263-275, 1990.
25. Ismail, Y.H., and Rokni, A.: Radiographic study of condylar position in centric relation and centric occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 43:327-330, 1980.
26. Katzberg, R.W., Keith, D.A., Guralnick, W.C., and Erik, W.R.T.: Internal derangement of temporomandibular joint: An assessment of condylar position in centric occlusion, *J. Prosthet. Dent.*, 49:250-254, 1983.
27. Larsson, E., and Rönnerman, A.: Mandibular dysfunction symptoms in orthodontically treated patients ten years after the completion of treatment, *Eur. J. Orthod.*, 3:89-94, 1981.
28. Laskin, D.M.: Etiology of pain-dysfunction syndrome, *J. Am. Dent. Assoc.*, 79:147-153, 1969.
29. Manzione, J.V.: Radiographic evaluation, In: *Common disorder of the temporomandibular joint. A dental practitioner handbook series*, edited by Derrick, D.D., pp. 40-62, Wright, Co., 1986.
30. Markovic, M.A., and Rosenberg, H.M.: Tomographic evaluation of 100 patients with temporomandibular joint symptoms, *Oral Surg.*, 42:838-846, 1976.
31. McLaughlin, R.P.: Malocclusion and the temporomandibular joint-An historical perspective, *Angle Orthod.*, 58:185-191, 1988.
32. Mikhail, M.G., and Rosen, H.: The validity of temporomandibular joint radiographs using the head positioner, *J. Prosthet. Dent.*, 42:441-446, 1979.
33. Mohlin, B., and Kopp, S.: A clinical study on the relationship between malocclusions, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction, *Swed. Dent. J.*, 2:105-112, 1978.
34. Mongini, F.: The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions: A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomograph, *J. Prosthet. Dent.*, 45:186-198, 1981.
35. Nilner, M., and Lassing, S.A.: Prevalence of functional disturbance and disease of the stomatognathic system in 7-14 year olds, *Swed. Dent. J.*, 5:173-187, 1975.
36. Owen, A.H.: Orthodontic/orthopedic therapy for anterior disc displacement-unexpected treatment finding, *J. Cranio-mandibular Prac.*, 7:33-45, 1989.
37. Owen, A.H.: Orthodontic/orthopedic therapy for craniomandibular pain dysfunction,

- tion-Part B.: treatment, flow sheet, anterior disc displacement and case histories, *J. Craniomandibular Prac.*, 6:48-63, 1988.
38. Owen, A.H.: Orthodontic/orthopedic treatment of craniomandibular pain dysfunction - Part 2: post condylar displacement, *J. Craniomandibular Prac.*, 2:334-349, 1984.
 39. Owen, A.H.: Orthodontic/orthopedic treatment of craniomandibular pain dysfunction- Part 1: diagnosis with transcranial radiographs, *J. Craniomandibular Prac.* 2:239-249, 1984.
 40. Owen, A.H.: Orthodontic/orthopedic treatment of craniomandibular pain dysfunction- Part 3: Anterior condylar displacement, *J. Craniomandibular Prac.*, 2:31-45, 1985.
 41. Perry, H.T.: Mandibular function- an orthodontic responsibility, *Am. J. Orthod.*, 67: 316-323, 1975.
 42. Perry, H.T.: Relation of occlusion to temporomandibular joint dysfunction- the orthodontic viewpoint, *J. Am. Dent. Assoc.*, 79:137-141, 1969.
 43. Perry, H.T.: Temporomandibular joint and occlusion, *Angle Orthod.*, 46:284-293, 1976.
 44. Petrilli, A., and Gurley, J.E.: Tomography of the temporomandibular joint, *J. Am. Dent. Assoc.*, 26:218-224, 1939.
 45. Pullinger, A.G., Hollender, L., Solberg, W.K., and Petersson, A.: Relationship of mandibular condyle position to dental occlusion factors in an asymptomatic population, *Am. J. Orthod.*, 91:200-206, 1987.
 46. Pullinger, A.G., Hollender, L., Solberg, W.K., and Petersson, A.: A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population, *J. Prostht. Dent.*, 53: 706-713, 1985.
 47. Pullinger, A.G., Hollender, L., and Solberg, W.K.: Radiographic condylar position - TMJ patients and a screened control population, *J. Dent. Res.*, 62:189, 1983.
 48. Pullinger, A.G., and Hollender, L.: Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 62:719-727, 1986.
 49. Ricketts, R.M.: A study of changes in temporomandibular relations associated with the treatment of Class II malocclusion, *Am. J. Orthod.*, 38:918-933, 1952.
 50. Ricketts, R.M.: Laminagraphy in the diagnosis of temporomandibular joint disorder, *J. Am. Dent. Assoc.*, 46:620-649, 1953.
 51. Ricketts, R.M.: Abnormal function of the temporomandibular joint, *Am. J. Orthod.*, 25:435-441, 1955.
 52. Rieder, C.E., and Martinoff, J.T.: Comparison of multiphasic dysfunction profile with lateral transcranial radiographs, *J. Prosthet. Dent.*, 52:572-580, 1984.
 53. Rinchuse, D.J.: Counterpoint- Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 91:500-506, 1987.
 54. Ronquillo, H.I., Guay, J., Tallents, R.H., Katzberg, R.W., and Murphy, B.: Tomographic analysis of mandibular condyle position as compared to arthrographic finding of the temporomandibular joint, *J. Craniomandib. Disord.*, 2:59-64, 1988.
 55. Ronquillo, H.I., Guay, J., Tallents, R.H., Katzberg, R.W., Murphy, B., and Proskin, H.: Comparison of internal derangements with condyle-fossa relationships, horizontal and vertical overlap, and Angle class, *J. Craniomandib. Disord.*, 2:137-140, 1988.
 56. Roth, R.H.: Temporomandibular pain-dysfunction and occlusal relationship, *Angle*

- Orthod., 43:136-153, 1973.
57. Sadowsky, C., and Begole, E.A.: Long term status of temporomandibular joint function and functional occlusion after orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 78:201-341, 1980.
 58. Sadowsky, C., Muhl, Z.P., Sakols, E. I., and Sommerville, J.M.: Temporomandibular joint sounds related to orthodontic therapy, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.*, 90:175-176, 1987.
 59. Sadowsky, C., and Polson, A.M.: Temporomandibular disorder and functional occlusion after orthodontic treatment. Results of two long-term studies, *Am. J. Orthod.*, 86:386-381, 1984.
 60. Solberg, W.K., and Seligman, D.A.: Temporomandibular orthopedics - A new vista in orthodontics, In: *New Vistas in orthodontics*, edited by Johnston, L.E. pp. 148-183, Lea and Febigen, 1985.
 61. Solberg, W.K., Bibb, C.A., Nordström, B.B., and Hansson, T.L.: Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy, *Am. J. Orthod.*, 89:326-330, 1986.
 62. Stringert, H.G., and Worms, F.W.: Variations in skeletal and dental patterns in patients with structural and functional alternations of the temporomandibular joint - a preliminary report, *Am. J. Orthod.*, 89:285-297, 1986.
 63. Thompson, J.R.: Abnormal function of the temporomandibular joints and related musculature- orthodontic implications. Part I, *Angle Orthod.*, 56:143-163, 1986.
 64. Thompson, J.R.: Abnormal function of the temporomandibular joints and related musculature- orthodontic implications. Part II, *Angle Orthod.*, 56:181-192, 1986.
 65. Weinberg, L.A.: Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome, *J. Prosthet. Dent.*, 41:636-643, 1979.
 66. Weinberg, L.A.: Temporomandibular joint function and its effects on centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 30:176-195, 1973.
 67. Weinberg, L.A.: The etiology, diagnosis and treatment of TMJ dysfunction-pain syndrome. Part I: Etiology, *J. Prosthet. Dent.*, 42:654-664, 1979.
 68. Weinberg, L.A.: The etiology, diagnosis and treatment of TMJ dysfunction-pain syndrome. Part III: Treatment, *J. Prosthet. Dent.*, 43:186-196, 1980.
 69. Weinberg, L.A.: What we really see in a TMJ radiograph, *J. Prosthet. Dent.*, 30:898-913, 1973.
 70. Westesson, P.L.: Double-contrast arthrography and internal derangement of the temporomandibular joint, *Swed. Dent. J.*, 6 (suppl 13) 1982.
 71. Williamson, E.H., Wilson, C.W.: Use of submental-vertex analysis for producing quality temporomandibular joint laminagraphs, *Am. J. Orthod.*, 70:200-207, 1976.
 72. Williamson, E.H.: Laminagraphic study of mandibular condyle position when recording centric relation, *J. Prosthet. Dent.*, 39:561-564, 1978.
 73. Williamson, E.H.: Temporomandibular dysfunction in pretreatment adolescent patients, *Am. J. Orthod.*, 72:429-433, 1977.
 74. Wyatt, W.E.: Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment, *Am. J. Orthod.*, 91:493-499, 1987.

— ABSTRACT —

THE RELATIONSHIP OF MANDIBULAR CONDYLAR POSITION TO OVERBITE DEPTH

Young-Hwa Sohn, Young-Il Chang

Dept. of Orthodontics, College of Dentistry, Seoul National University

This study was designed to evaluate the relationship of mandibular condylar position to overbite depth and compare the findings from transcranial radiographs and those from individualized corrected tomographs in determination of condylar position.

The subjects consisted of 20 control subjects (male 8, female 12), and 10 open-bite patients (male 3, female 7) and 23 deep-bite patients (male 17, female 6). The mean age was 23.3 years for the control group, 21.5 years for open-bite group, and 23.2 years for deep-bite group. Transcranial radiographs and individualized corrected tomographs in centric occlusion were taken from right and left temporomandibular joints of each subject.

The results were as follows.

1. In the 20 normal subjects showing no symptoms of TM disorder, the incidence of condylar retrusion was 27.5%, middle condylar position 60.0%, and anterior displacement 12.5%.
2. There was significant correlation between the bite depth and observed condylar position.
3. Only 45.2% of the findings from transcranial radiographs coincided with those from individualized corrected tomographs in determining condylar position.