중심위

조선대학교 치과대학 치과보철학교실

권 혁 신

Ⅰ. 서 론

구강악계는 하나의 기능적 단위로 이를 구성하는 요소는 서로 밀접한 관계를 갖으며 이 중 상하악 치아의 교합관계는 다른 구성요소에 많은 영향을 미친다. 이러한 이유로 보철치료 뿐만 아닌 다른 치과치료시 교합관계를 구강악계의 다른 조직과 조화되게 회복시키는 것은 매우 당연한 일이며 이를 위해 하악골의 기본 위치와 그 운동을 기록하여 교합기에 옮기는 것은 매우 중요하다. 하악골 운동을 교합기 상에서 재현하기 위해서는 운동의 시발점인 기준점이 필요하고 이 기준점은 생리적 안정성과 반복성이 있어야 한다. 이러한 과정을 통한 하악골의 운동, 상악골의 위치를 정확히 재현해 내는 것은 보철치료의 시작이며 가장 중요한 부분의 하나라고 할 수 있다.

하악골의 중심위치, 즉 악운동의 시발점은 중심교합위와 중심위의 두 개의 개념으로 분류되며 교합과 상하악 관계를 관찰 분석하는데 이 두위치의 연관성을 이해하는 것은 매우 중요하다. 잔존치아의 교합면에 의해 결정되는 중심교합은 치아의 최대 접촉 상태로 접촉하는 치아의 존재유무와 위치, 형태에 의해 영향을 받으므로 변화할 가능성이 많은데 비해 중심위는 상악골의 관절와와 하악골의 과두돌기의 관계로 관절 및 관절 원판 또 이에 관련된 근육 및 인대에 의해 결정되므로 치아 상태에 영향을 받지 않고 재현성이 있어 광범위한 수복 치료나 악관절 장애의 치료에서 기준위로 널리 사용되고 있다.

이상적인 교합상태는 이들 둘이 일치되어야 한다고 하나 실제로는 대부분의 경우 중심위와 중심교합위가 일치하지 않고 있기 때문에 교합의 기준점으로서의 중심위와 저작기능을 영위하기 위한 중심교합위가 어떤 관계에 있어야 하는지의 문제가 임상적 쟁점이 되고 있다.

상악과 하악이 생리적으로 올바른 상호관계를 이룩하고 이를 인기하는 것은 치의학 분야에 있어서 오랜 동안 상당히 관심있는 주제였고, 논쟁의 대상이 되어왔다. 구강악안면계의 기능이상의 진단, 진단모형의 분석, 전구강수복치료 등과 같은 경우에 있어서 하악의 기준위치 및 인기방법에 대해서는 아직도 많은 논란이 되고 있으나 중심위가 교합의 생리적 시발점이며 환자가 편안하게 기능을 수행하고 만족스러우며 생리적으로 조화를 이루고 일생을 통해 재현가능한 위치로 생각되기 때문에 중심교합위보다 중심위의 중요성이 더 강조되어 왔다.
중심위의 위치에 대해서 Boucher등은 과두가 관절와의 최후방에 위치한다고 주장했고, Grangen, Stuart, Huffman 등은 후상방에 있다고 했고, Dawson, Long 등은 상방위치를, Celenza 등은 전상방위를 주장하였다.

또한 중심위를 유도하는 방법도 여러 학자들에 의해 다양하게 발표되었는데, 크게 환자가 스스로 유도하는 능동적 방법과 술자가 환자를 유도하는 수동적 방법으로 나눌수 있다. 능동적 방법으로는 Kantor, Silverman 등이 환자의 근력을 이용했는데 환자 스스로 후방 치아로 다물게 하는 방법을 사용하였고 Shanaham, Freeze와 Scheme 등이 연하운동을 이용한 생리적 방법을 이용하였다. 술자에 의한 유도 방법으로는 McCollum, Granger, Kormfeld 접촉에 의한 감각 수용기능을 deprogram 시키기 위해 anterior jig를 이용한 chin point guidance를 사용했다. Long, Woelfel 등은 중심위 채득에 leaf gauge를 사용하였고 Dawson은 양손을 이용한 bilateral manipulation을 주장하였다. 그러나 이러한 과정을 통해서도 중심위로 하악골을 유도할 때 근육을 이

완된 상태로 유지시키기 어렵다는 점 때문에 Jenkelson 등은 Myomonitor를 개발하여 근육을 이완시켜 상하악 관계를 기록하였다.

그러나 선학들의 노력에도 불구하고 중심위의 정의와 위치, 유도방법 등은 아직도 끊임없는 논란의 대상으로 남아있다.

Ⅱ.중심위의 위치

중심관계를 나타내는 정의는 다양하지만 일반적으로 과두가 정형술적으로 안정될때의 하악 위치를 나타낸다. 초기 CR은 Boucher등에 의해 과두의 최후방위로 정의되었다. 이는 주로 TMJ의 인대에 의해 결정되기 때문에 인대성 위치라고도 불려졌고, 특히 총의치의 제작시 반복 재현성을 나타내 보철전문의에게 유용하게 사용되었다. 초기 CR은 교합접촉 양상이 없는 무치악 환자에서 상하악 사이의 관계를 찾는 가장 믿을 만한 참고점이었다.

그러나 TMJ의 생체 역학과 기능에 대한 이해가 깊어지며 과두의 최후방위가 정형술적으로 안정위란 사실에 의문을 갖게 되었고 Dawson등은 과두의 최상방위를 주장하였고 Gelb등은 과두가 이상적으로 관절융기의 전하방에 위치해야 한다고 주장하였다. 이러한 논쟁이 계속되고 있고 정형술적으로 안정위를 결정하기 위해 TMJ의 해부학적 구조가 연구되고 있다. TMJ에서 disc는 혈관이나 신경이 없는 dense fibrous tissue로 기능 운동 동안에 관절와내에서 하악 과두를 보호하고 안정시키는 역할을 한다. 이 맥관계의 분포가 없는 섬유성 조직은 degenerative joint disease 가 쉽게 이환되지 않으며 손상에 대한 치유능력이 높다. 이러한 사실은 바로 이 부분이 실제적인 관절면임을 의미한다.

특히, Clawford와 Gilboe는 악관절내의 관절원판의 상대적 위치와 기능에 대한 이해가 전혀 없음을 지적하였다. Fig. 1에서와 같이 disk는 3부분으로 구분되어 각기 그 구조와 기능을 달리하는데 중앙부위는 그 두께가 얇지만 맥관이나 신경의 분포가 없고 synovial tissue가 아니므로 stress에 저항이 높은 조직으로 실제적인 관절면으로 그 형태가 과두와 관절원판 사이의 회전운동과 관절결절과 관절원판 사이의 활주운동이 가능하게 되어있다.

Fig 1. 악관절의 측방 단면도
1. 관절융기의 후방경사 2. 과두
3. 관절원판 4. 상 외측익돌근
5. 하 외측익돌근 6. synovial tissue
7. retrodiskal tissue : disk를 측두골에 부착시켜 주는 posterior attachment를 포함
8. disk가 과두에 부착된 후방인대부착부

posterior band는 과두의 후방전위를 wedge effect와 sensory feedback 기전에 의하여 방지하고 만약 과두의 후상방 전위가 일어나면 중뇌강과 관절원판 후방조직의 손상 가능성이 있다. 그러므로 이러한 해부학적 구조를 고려하여 중심위를 논하여야 한다. 즉 생리적 또는 기능적인 중심위의 경우는 반드시 관절원판이 과두와 관절결절 관절면 사이에 정상적으로 개재되어 있어야 하며 특히 중앙 관절면 부위가 상하로 관절융기의 관절면과 과두의 관절면과 밀접하게 접촉되어 있어야 한다. 즉 관절원판이 과두의 관절결절 사이에 정상적으로 배열되어 있지 않으면 관절와내에서의 과두위치에 관계없이 비기능적 또는 병적 위치일 수 밖에 없다. 이러한 과두 관절원판의 생리적 배열은 관절의 안정성에 절대적인 것이다. 과두의 최후방 위치는 이러한 의미에서 부적합한 논리이며 특히 check ligament에 의하여 후방이동이 제한될 뿐 아니라 관절원판과 과두 사이에는 내외측 pole에서 긴밀히 부착되어 과두만의 최후방위는 가능하지 않게 된다.

그러나 위치의 안정성이 관절원판에 의해 결정되지는 않는다. 다른 관절에서 처럼 위치의 안정성은 관절을 향해 당기고 관절면에서의 변위를 막는 근육에 의해 결정된다.

TMJ를 안정시키는 주된 근육은 거상근이다. 교근과 내측 익돌근에 의해 과두에 가해지는 힘의 방향은 전상방이다. 측두근은 후방기시를 하는 근섬유를 갖고 있으나 직상방으로의 힘이 우세하다. 주로 이 세 근육근에 의해 안정위가 결정되지만, 외측 익돌근의 하두도 안정위에 기여한다. 외측 익돌근 하두의 긴장은 과두를 관절융기의 후방경사에서 전방 위치시킨다. 요약하면 근육에 의해 정형적으로 안정된 과두의 위치는 관절와내에서 전상방에 위치하며 관절 융기의 후방 경사면에 대해 안정성을 가질 때이다. 여기에 관절 원판이 고려되어야 하는데 이는 관절내 압력, 관절 원판의 형태, 외측 익돌근 상두의 긴장도 등에 의해 영향을 받는다. 외측 익돌근의 상두는 관절 원판의 후연의 두께가 허락하는 한 관절내 압력에 의해 결정된 관절원판의 위치에서 과두의 전방으로 관절 원판을 회전시킨다. 이와 같이 관절원판이 적절히 개제되고 과두가 관절와의 전상방위에 위치할 때 하악의 musculoskeletal stable position이라 여겨진다.

이 위치는 Dawson이 중심위라고 주장한 최상방위와 유사하다. Dawson은 과두가 관절융기에 대해 최상방에 위치하고 과두의 내극이 reciprocal fossa의 최내상방에 감싸여 있어 하방으로 위치하지 않고는 후방으로도 움직이지 않는 이 위치를 apex of force라 하였고, 반복 재현성이 있다고 했다. 그는 또한 load test를 주장하였는데, 중심위를 유도해 과두 관절 원판이 관절융기를 지나 내극의 bone - braced stop까지 올라간다면 근 수축의 필요성이 없어지고, 관절 상부로의 압력이 통증이나 긴장을 유발하지 않는다고 하였다.

하악에 가해진 후방력은 측두하악인대의 내측 수평 섬유군에 의해 제한되어진다. 이처럼 과두의 후상방위는 ligamentous position으로 불리워진다. 만약 측두하악인대가 팽팽하다면 과두의 최상방위와 전상방의 후상방위는 위치상의 차이가 거의 없다. 그러나 인대가 느슨해진다면 과두가 최상방위에 있을 때 전후 운동이 일어날 수 있다. 과두의 전후운동량은 악관절 건강에 따라 다양하고 건강한 관절에서는 근 골격성 안정위로부터 과두의 후방이동을 허용하지 않는다. 또한 건골상에서 하악와의 후면은 얇고 stress를 견딜수가 있는 구조가 아니고 인대는 관절기능시 활동적인 요소가 아니라 과운동시 제한요소로만 작용을 한다.

Gelb등은 과두가 관절 융기의 post slope를 따라 반쯤 이주할 때를 과두의 최적 위치라고 주장하였다. 과두가 전하방으로 이동할 때 관절원판은 이를 뒤따르게 되고 이는 골에 가해지는 힘을 효과적으로 분산시킨다고 하였다. 건골에서 이 부위는 매우 두껍고 물리적으로 힘을 잘 저항할 수 있는 구조이다. 그러나 과두가 전하방위에서 안정되기 위해서는 외측 익돌근의 하두가 거상근의 힘보다 더 크게 작용해야 하고 이러한 길항작용은 근육의 피로를 초래하고 더 나아가 근 기능 장애를 초래할 수 있다.

일반적으로 과두가 전상방에 위치하고 관절원판이 안정되어 있고 관절 융기의 후사면에 위치할 때 정형학적으로 가장 안정된 위치로 받아들여진다. 근 기능의 관점에서도 이 위치는 근골격적으로 안정된 위치로 받아들여지고 보철학적으로는 과두가 최상방위 범주에 있어 종말접번 운동의 반복 재현이 가능하다는 잇점이 있다.

Ⅲ. 중심위 유도 방법

중심위를 유도해 CR record를 기록하는 목적은 과두가 관절와내의 안정된 위치에 있을 때 변형없는 교합인기 재료를 이용해 상악에 대한 하악의 위치적 관계를 얻어내는 것이다. 이렇게 채득한 교합인기 재료를 상악과 하악 cast 사이에 위치 시킨후 교합기에 mounting 하여 치과의는 환자의 교합상태를 구강외로 이전해내는 것이다.

먼저 Victor Lucia에 의해 만들어진 anterior jig 혹은 Lucia jig를 이용하는 chin-point guidance는 모든 구치부를 이개시키는 편평한 anterior stop를 부여하기 때문에 후방 구치부에 의한 모든 교합장애를 없애며 거상근에 의한 과두의 전상방 유도를 부여하는 것이다. 일반적으로 많이 사용되는 자가 온성 레진을 이용해 anterior jig를 제작하여 하악을 전후, 측방으로 운동시키며 jig의 설면에 gothic arch를 그린후 이 arch의 첨단에 한 개의 원형 모양 흔적이 남도록 삭제 조정한다. 조정된 jig를 상악 전치부에 장착한 후 하악을 중심위로 유도 시킨후 이개된 치아 사이로 교합 인기재를 넣어 중심위 기록을 얻을 수 있다. 이때 anterior stop은 편평한 platform을 만

들어 주어야 하며 만약 경사면이 만들어지면 과두를 후방변위시켜 잘못된 중심위가 만들어지게 된다.

1985년 woefel은 leaf gauge를 이용하여 중심위를 유도하였다. 먼저 구치부의 교합간섭을 없애며 최소 치아 이개를 시킬 수 있는 leaf gauge 두께를 결정해 수분간 물게한 후 하악 과두를 근육에 의해 결정된 중심위로 이동시키는 방법이다. 이때 환자의 목을 뒤로 젖히게 하면 목 근육을 신장시켜 중심위 유도에 도움을 줄 수 있다. leaf gauge를 이용해 중심위 유도시에도 steep overbite가 존재할 때 거상근의 강한 수축은 과두를 후방변위시키는 경향이 있으므로 주의한다.

술자가 손의 감각을 통해 중심위를 유도하는 방법은 chin point guidance와 bimanual technique이 있다. McCollum, Granger, Kornfeld 등이 주장한 chin point guidance는 술자가 환자의 전방에서 한손으로 턱을 후상방으로 밀면서 접번운동을 시켜 중심위를 유도하는 방법이나, 이것 역시 과두의 하방변위나 관절와 후상방에서 전위를 일으킬 수 있으므로 세심한 주의를 요한다.

또 다른 방법으로는 폐구근 운동 방향과 반대 방향으로, 즉 술자가 턱을 하방 운동시키며 환자에게 폐구하도록 해 측두하악 관절 인대 및 근육의 반사적인 역작용으로 과두가 관절와내 전상방으로 이동하도록 하는 방법이다.

1974년 Dawson이 발표한 bilateral manipulation은 술자의 양손으로 과두를 관절와내 최후상방위로 유도하는 방법이다. 술자는 환자를 supine position으로 눕게 하고 환자의 뒤에서 상박과 늑골 사이에 두부를 고정하고 목 근육을 신장시키고 턱을 올리도록 한다. 이때 양손의 약지를 하악 우각부 후방에 위치시키고 상방압력을 가하고 검지는 하악 정중부 양쪽에, 엄지는 symphysis 상방 절흔에 대고 대칭적으로 후하방 압력을 가해 중심위를 유도하는 방법이다.

1973년 Kantor, Silverman 등이 주장한 self guide method는 환자에게 중심위와 중심교합위를 충분히 이해시킨후 하악을 안정된 상태로 유지시키며 환자 자신의 근력으로 하악을 후퇴시키도록 하는 방법이다.

1972년 Jenkelson은 중심위로 하악골을 유도할 때 근육이 응력과 긴장을 갖게 되어 이완된 상태를 유지시키기 어렵다고 느껴 근육을 이완시킨 상태의 상하악간 관계를 기록하는 장치로 myomonitor를 개발하였다. 이는 전기자극 장치로 장치 자체에 의해 자동적, 불수의적인 하악 폐구 운동을 유도해 중심위를 찾는 방법이다. 이 장치의 전기 진동 자극은 하악의 양측 절흔 상부에서 제 5, 7 뇌신경을 경피자극해 이 신경이 지배하는 근육을 일괄적으로 동시 수축시켜 저작근 및 안면표정근의 긴장을 이완시켜 하악골을 myocentric으로 유도시킨다.

Ⅳ. 중심위의 재현성

중심위란 관절와와 과두간의 위치적 관계를 말하며 그 안정성과 재현성 때문에 악운동의 기준점, 시발점으로 여겨지나 이를 유도하는 수 많은 방법이 존재하고 각 방법에 따라 과두 위치의 차이가 나타나고, 반복 시험했을 때 재현성 또한 차이가 나타났다.

Dawson의 bilateral manipulation은 흔히 이용되는 방법으로 과두의 최상방위를 얻는데 효과적이라고 보고되고, leaf gauge를 이용한 중심위 유도 방법은 과두가 중심위에서 최상방에 놓인다고 하였으며, lucia jig을 이용한 chin point guidance는 과두의 후방위를 얻는데 효과적이라고 주장된다.

중심위의 재현성은 악관절의 제한요소에 전적으로 의존하며 근육보다는 인대에 의해 영향을 받는다. 중심위의 재현성은 여러 실험에서 중심위를 유도하는 방법에 따라 차이를 보인다. 최 등은 self-guide method는 변위가 가장 커 가장 좋지 않은 방법이라고 말했고, lucia jig를 이용한 chin point guide가 과두의 최후상방위를 얻는데 가장 효과적이나 과두의 심한 후방이동과 하방 변위가 나타날 수 있고 leaf gauge를 이용한 방법이 bilateral manipulation보다 약간 큰 후상방 변위량을 보이나 거의 비슷한 정도라고 하였다.

이·김등은 재현성에 있어서 bilateral manipulation 에 의한 중심위는 myocentric 보다 전, 후, 상,하방 관계에서 모두 좋았고, Lucia jig를 이용한 중심위보다는 전, 후방 관계에서 좋았다. 그리고 Lucia jig를 이용한 중심위는 전, 후, 상, 하방 관계에서 myocentric보다 좋았다. 또 중심교합위와 의

변위에서는 Lucia jig를 이용한 중심위는 중심교합위의 후 상방에 위치했고, bilateral manipulation 에 의한 경우는 후, 상방에, 또한 myocentric에 의한 경우는 전, 하방에 위치한다고 하였다.

또한 besetle 등은 myomonitor에 의한 근 수축은 주로 교근에서만 일어나므로 안정성과 재현성이 적다고 보고하였다. 그러나 Reimen과 Ash등은 환자의 두부위치와 술자의 유도 방법에 따른 재현성과 안정성의 변화를 주장하였다.

Ⅴ. 중심위 교합 채득 방법

중심위 상태를 교합채득하는 것은 과두를 유도된 중심위에서 이탈되지 않게 하면서 baseplate wax나 alu wax 등의 교합인기 재료를 이용하여 상·하악간 관계를 고정·기록하는 것이다. 이와 같은 기록은 정확성과 안정성을 유지할 수 있어야 하고 이를 위해 다음과 같은 4가지 기준을 만족할 수 있어야 한다.

1. Bite record는 치아 이동이나 연조직 변위를 초래해서는 안된다.
2. Bite record의 정확도는 구강내에서 확인할 수 있어야 한다.
3. Bite record는 구강내에서 처럼 모형에서도 정확히 잘 맞아야 한다.
4. Bite record는 모형상에서 정확도를 확인할 수 있어야 한다.

위와 같은 기준을 만족시키기 위해 술자는 각각의 환자에 적합한 방법을 선택적으로 정확히 사용하여야 한다.

먼저 wax bite는 간편성 때문에 널리 사용되지만 정확성이 떨어지기 쉽기 때문에 바르게 사용하여야 한다. wax의 선택이 중요한데 냉각되었을때에 매우 단단하고 가열되었을 때 쉽게 연화되는 extra hard baseplate wax가 적합하다. wax를 가열하여 구강내 혹은 모형에 눌러 상악 치아의 압흔을 얻고 악궁의 형태에 맞게 wax를 칼로 잘라낸다. 만약 구치가 충분히 잔존한다면 전치부도 잘라내어 bite에 포함시키지 않는 것이 정확성을 높일 수 있다. 그리고 wax를 상악 치아에 적합시킨후 하악을 중심위로 유도한다. air로 wax bite를 냉각시켜 구강내에서 제거하여 관통된 곳이 없나 확인한 후 압흔 주위의 돌출된 부위를 변형되지 않게 예리한 칼로 제거한다. wax bite를 구강내에서 다시 한번 확인한 후 물에 보관하여 변형을 방지하고 mounting시에도 stone - wax - stone 관계를 확인한다. wax bite를 cast상에 위치시킬 때 과도하게 누르는 힘은 wax를 변형시킬수 있으므로 항상 주의한다.

anterior stop을 이용한 중심위 기록은 wax bite를 이용하는 방법이다. 정확성이 뛰어나고 구치부 동요가 심하거나 악관절 질환이 있는 환자에서도 전치부만 존재한다면 사용이 가능하다. 이때 anterior stop은 구치부를 이개시킬 수 있는 최소한의 두께가 적당하다. anterior stop의 재료로는 acrylic resin이나 hard compound가 주로 사용되며 교합채득 재료로는 석고, ZOE paste, wax, silicone impression materials등이 사용된다.

만약 bite recording material에 의해 치아가 동요되거나 연조직이 압박받을 우려가 있을 때 또는 긴 무치악 부위에서 교합인기재료를 bite 채득하는 동안 유지시키기가 어렵거나 변형이 우려될때는 미리 제작한 record base를 사용해 도움을 얻을 수 있다. 기초상은 미리 준비된 모형상에서 준비하는데 cross arch stabilization을 위해 반대쪽 치궁까지 연장시키는 것이 좋고 가동성 조직을 덮지 않아 안정성을 높여 준다. wax rim은 접촉없이 최대 폐구를 이루도록 두껍지 않게 해준다.

central bearing point procedure는 상하악에 clutch를 부착시켜 central bearing point가 bearing plate에서 치아의 간섭없이 자유롭게 움직일 수 있도록 해 중심위를 기록하는 방법으로 bite record는 clutch 사이에서 얻어지게 된다.

Ⅵ. 결　　론

하악골운동을 정확하게 교합기상에 옮기기 위해서는 그 기준위치점으로 중심위가 이상적이라고 주장되어 약 반세기동안 교합의 진단 및 치료에 응용되어 왔으나 중심위의 정의나 유도방법에 대한 이론은 계속되어 왔고 여전히 논란중에 있다. 중심위 채득 방법 역시 여러 방법으로 유도될 수 있고 각 방법에 의한 차이가 있으므로 치과의사는 이들 채득방법을 비교평가하여 목적에 맞는 방법을 선택

숙지해야 할 것이다.

마지막으로, 악관절 기능장애 환자의 치료나 광범위한 치과수복물 제작, 그리고 완전구강회복 등의 치과 보철학 분야에서 교합이 차지하는 비중은 매우 높으며, 생리학적, 해부학적으로 가장 이상적인 위치인 중심위와 저작기능을 수행하는데 주된 역할을 하는 중심교합위간의 연관성에 대한 정확한 분석을 통해 성공적인 보철치료를 이끌어 낼 수 있다 하겠다.

참 고 문 헌

1. 교합의 진단과 치료. 양 재호 역
2. Management of TMdisorder and occlusion Jeffery P. Okeson
3. Lucia, V.D ; A technique for recording centric relation J. Prosthet. Dent. 14: 492-505 1964
4. Woelfel, J.B ; A new device for accurately recording centric relation J. Prosthet. Dent. 56: 716-727 1986
5. Kantor, M.E ; A study of mandible movement from centric occlusion to maximum intercuspation J. Prosthet. Dent. 18: 19-30 1967
6. Jankelson, B ; Neutral conduction of myomonitor stimulus-A quantitive analysis J. Prosthet. Dent. 34: 245-253 1975
7. Bestle, R.W. ; Electromyographic evaluation of the Myomonitor J. Prosthet. Dent. 30: 19-24 1973
8. Reimen, J.C. ; Myomonitor centric-An evaluation J. Prosthet. Dent. 31: 137-145 1974
9. 하악 중심위 유도 방법에 따른 하악위의 재현성 및 변위량에 관한 비교연구. 보철학회지 26권 1호 최진웅 외
10. 중심위와 Myomonitor 재현성 및 상호위치에 관한 연구. 보철학회지 24권 1호 이종엽 외
11. 중심교합위와 중심위간의 비교가 하악운동에 미치는 영향에 관한 비교연구. 보철학회지 29권 2호 이지훈 외
12. 중심위의 임상적 의의. 대한 치과의사 협회지 21: 705-711 1983