

투고일 : 2010. 7. 11

심사일 : 2010. 7. 12

수정일 : 2010. 7. 16

게재확정일 : 2010. 7. 19

교합과 전신 질환

이화여대 의학전문대학 치과보철과¹⁾, 연세크리스마스 치과²⁾, 가톨릭대학교 서울성모치과병원 보철과³⁾
박은진¹⁾, 최병갑²⁾, 배은경³⁾

ABSTRACT

Dental occlusion and its relationship with general health

Ewha Womans University, School of Medicine, Dept. of Dental Prosthodontics¹⁾,
Yonsei Christmas Dental Clinic²⁾,
Catholic University of Korea, Seoul St. Mary's Dental Hospital, Department of Prosthodontics³⁾
Eun-Jin Park¹⁾, Byeong-Gap Choi²⁾, Hanna Eun Kyong Bae³⁾

The relationship between dental occlusion to temporomandibular Joint (TMJ), systemic symptoms and health has been discussed and theoretical reasons have been the foundation for treatments performed by various areas of alternative treatments. It has been noted that there have been increase in the available methods and treatments for the general public regarding these areas of treatment modality.

Korean Academy of Stomatognathic function and Occlusion have carried out literature review of five of those treatment theories available; they are Craniosacral mechanism, Osteopathy, Myodontics, Chirododontics, Dental distress syndrome and Quadrant theorem. Each of these modalities will be introduced and brief summary of their efficacy and efficiency will be discussed.

Key words : dental occlusion, general health, Craniosacral therapy, Osteopathy, Myodontics, Chirododontics, Dental Distress Syndrome, Quadrant theorem

서론

악구강계와 전신 질환에 대한 교합의 관계와 영향에 대한 이론은 많이 거론되어 오고 있다. 이중 전신의 증상이나 질환이 교합에 영향을 준다고 하거나 교합의 관계가 전신증상이나 질환과 직접적인 관계를 나타낸다는 다양한 설명이 있다. 아직 이러한 설명에 대한 과

학적인 증거가 부족하여 학회 또는 전문의 협회 등에 의하여 인 증은 되고 있지 않으나, 근래에 많은 환자들이 이러한 이론들을 바탕으로 하는 진료를 받고 있음을 여러 외국 논문에서 볼 수 있다. 또한 우리나라에서도 점차 그 수가 늘어나고 시술 역시 더욱 다양해 지고 있다. 한편, 이러한 진료에 대한 이해, 이론적인 배경, 시술의 적응증, 타당성 및 부작용 등에 대한 자료가 극

연구비지원 및 사의 : 본 연구는 대한치과턱관절기능교합학회 2008년 연구과제비 지원으로 이루어졌음.

히 적고 접하기 어려운 것 또한 우리의 현실이다. 대한 치과턱관절기능교합학회에서는 2008년부터 교합과 전신의 관계를 연구과제로 선정하여 이에 대한 과학적 기반과 증거 자료를 모아 정리, 분석하는 과제를 진행 중에 있다. 현재 1차 단계로 문헌을 모아 정리하고 앞으로 이에 관한 지속적인 연구 및 실험을 시행할 예정이다. 이번 내용은 교합과 전신 질환의 관계와 치료에 대한 이해를 넓히고자 5가지의 이론 즉, 두개-천골 요법(Craniosacral therapy), 정골 요법(Osteopathy), Myodontics, 카이로돈틱(Chirodontics), 치아스트레스 원인 증후군 (Dental Distress Syndrome) 및 Quadrant theorem 대하여 보고한다.

연구방법

약구강계와 전신 증상의 관계에 대한 다양한 설명 중 두개-천골 요법(Craniosacral therapy), 정골 요법(Osteopathy), Myodontics, 카이로돈틱(Chirodontics), 치아스트레스원인 증후군(Dental Distress Syndrome) 및 Quadrant theorem 의 5가지를 대표적인 이론으로 선정하고 2008년 7월부터 약 18개월에 걸쳐 문헌 및 자료를 조사하고 정리하였다. 먼저 관련된 문헌을 Pubmed, Kmbase 등의 과학 문헌 검색 엔진을 통하여 검색한 결과, 대부분 자료가 불충분하고 내용의 한계를 보였다. 따라서, 나머지 자료는 관련 세미나에 참석 및 강연 내용의 정리, 관련 소그룹 연구 모임의 교재, 일반 인터넷 엔진을 통한 문헌 검색, 관련 웹사이트의 자료와 일반인 대상의 관련 서적 등을 수집하고 분석하였다.

총괄 및 고안

1. 두개-천골요법 (Craniosacral therapy)

1899년 미국의 정골사인 William Sutherland

에 의해 시작된 근대 두개-천골요법은 두개골에서부터 천골까지를 하나의 복합체로 보고 두개골 봉합부(suture)에 부드러운 조작용을 가함으로써 뇌로부터 천골에 이르는 뇌척수액의 흐름을 원활하게 하여 연관된 부위인 목이나 허리, 골반의 통증, 만성섬유근육통, 측두하악관절 통증 등을 치료한다는 개념이다. 핵심 개념은 일차 호흡 기전(primary respiratory mechanism, PRM)이라는 심박동 및 폐호흡과는 무관한 규칙적인 흐름으로, 이는 1) 뇌와 척수의 내재적인 율동적 움직임, 2) 뇌척수액의 규칙적인 파동적 흐름, 3) 두개골 연결부의 움직임, 4) 두개 내외 척추 내외 경뇌막(dura mater)의 움직임 그리고 5) 장골(ilia) 사이에서 천골의 움직임의 요소를 포함하는 운동이다. 따라서 시술자는 이런 율동들의 이상을 촉진하며 척추, 두개골과 두개골 봉합, 횡경막 그리고 근막들을 부드럽게 마사지해줌으로써 압박된 신경의 흐름을 풀어주고, 척추를 따라 순환하는 뇌척수액의 운동을 최적화하며, 비틀어진 뼈를 재위치시켜 환자의 증상을 완화시켜주게 된다. 본 요법에서 얘기하는 치료 방법은 다음과 같다. 1) base cranial rhythm의 분석, 2) 두개저 한 부위에서 rhythm 정지, 3) 천골 움직임, 4) 요추-천골 부위의 척추 신장, 5) 요추와 흉추부위의 근육 정렬, 6) 설골 이완, 7) 두개골을 부위와 봉합선의 형태에 따라 각각의 골이 이완되도록 수기치료를 시행한다.

두개-천골 요법 지지자들은 시술자의 숙련된 직관력과 시술 받는 사람의 자발적인 교정 의지에 따라 그 결과가 달라질 수 있으며, '일차 호흡'은 환자간을 비교할 수 있는 객관적인 수치가 아니며, 특정환자와 임상가 사이의 상호적 반응에 따라 리듬이 일정하며, 환자의 전신 건강상태를 대변할 수 있다고 말하지만, 과학적 근거가 불충분하고, 시술자의 숙련된 직관력과 시술 받는 사람의 자발적인 교정 의지에 의존도가 높은 점이 한계점으로 지적된다.

2. 정골 요법 (osteopathic therapy)

1864년 미국의 의사 Andrew Taylor Still에 의

해 대체의학의 한 형태로 출발한 정골 요법(Osteopathy)은 모든 병적 상태의 출발점을 뼈로 보고 신체를 하나의 구성단위(unit)로 보아, 국소적 혹은 전신적 항상성(homeostasis)을 촉진할 수 있도록 구조에 해당되는 각 부위의 뼈의 배열을 바르게 함으로써 신체의 자연치유기전에 의해 긴장을 회복할 수 있다고 보는 개념이다. 핵심이 되는 개념들을 정리하면 다음과 같다. 몸은 하나의 단위(unit)이고 구조와 기능은 상호 연관되어 있으며, 신체는 자가조절 기능(self-regulatory mechanism)을 가지고 있다. 따라서, 신체는 스스로 방어하고 치유할 수 있는 내재적 능력을 가지고 있으며 신체의 정상 적응력이 깨지거나 신체의 자가 유지능력이 주위 환경에 압도되면 질병이 발생한다고 본다. 이 이론에서 체액(body fluid)의 원활한 흐름은 건강의 유지에 필수적이고, 신경은 체액의 조절에 결정적인 역할을 한다고 하며, 질병과 관계된 신체의 요소들은 병적 상태를 나타내는 것뿐만 아니라 병적 상태의 유지와 관련된 요소가 된다고 하였다. 이러한 병적인 상태의 치료를 위해서 다음과 같은 치료법이 권장된다.

- 1) 연조직 기법 : 근육이완과 체액 순환을 촉진시킨다.
- 2) 등력기법 (isometric technique) : 변형된 관절운동에 대하여 생리적 움직임을 회복시킨다.
- 3) 고속력 기법 (high-velocity maneuvers) : 척추관절의 균형적인 움직임을 회복시킨다.
- 4) 관절기법 : 관절의 내부적 움직임을 회복시킨다.
- 5) 근막이완기법 (myofascial release technique) : 각각의 근육과 질병과 관계되는 근육들과 주위 조직의 질환을 해결한다.
- 6) 기능적 기법 : 근막과 신경조직, 관절의 제한적 운동패턴을 단계별로 진단하고 이를 토대로 치료한다.
- 7) 긴장/반긴장 기법 (strain-countstrain) : 비정상적인 관절의 움직임과 관련되어 나타나는 신체의 통증이 있는 부위를 발견하고 이를 치료하기 위하여 90초간 통증이 있는 부위에 통증이 약

화되는 자세를 취했다가 이완시킨다.

- 8) 두개천골기법 (craniosacral technique) : 두개골과 천추 부위에 미묘하고 반복되는 진동을 적용시켜 긴장을 풀어준다.

정골 요법의 치료 효과에 대해서는 아직까지도 논란이 되고 있다. 하지만 대체의학의 효과에 대한 실험은 대조군의 설정이나 위약효과 (placebo response)를 정확히 평가하기가 어려우며, 치료결과의 효과가 주관적이고, 광범위하기 때문에 정확한 통계적 분석이 어렵다. 또한 시술자의 객관적인 지식보다는 직관력에 좌우되기 때문에 실험에 참가한 시술자의 치료능력도 결과에 많은 영향을 미칠 수 있다. 따라서 대부분의 실험들이 주류의학에서 시행된 것과 같은 방법론으로 진행되고, 실험에 미치는 여러 변수를 객관화하기 어렵기 때문에, 이 두 대체의학 요법이 효과가 없다고 단정짓기는 어렵다. 하지만 척추지압 요법과 정골 요법의 치료 후 그 효과의 지속이나 상태의 유지능력에 대해서는 부정적인 견해가 많으며, 이 시술들을 시행하는 사람들에게도 해결해야 할 부분으로 인식되고 있는 것으로 보인다.

3. Myodontics theory

1977년 Harry N. Cooperman은 1934년 이비인후과 의사 Costen이 발표한 Costen 증후군을 발단으로 하여 하악의 위치이상과 전신적인 증상의 발현과의 관계를 구개수(uvula)와 혀(tongue)의 위치 이상에 의한 부정자세 증후군으로 파악하여 구개수-설-부정자세 증후군(Uvula-tongue-malposture syndrome)을 발표하였다(표 1).

구개수-설-부정자세 증후군은 상하치열의 수직적인 감소로 인한 교합의 붕괴에 의하여 구강용량이 감소하면 혀가 후방으로 침하하여 인·후두부를 더욱 좁게 만들고 결국, 악관절에 대한 영향 뿐만 아니라 하악이 전방으로 나오지 못하는 결과로 구협인후부에 분포

하는 신경 종말에 대한 이상 자극이 되어 다양한 병태를 만들어 내게 된다는 이론이다. 구강의 3차원적인 붕괴로 인하여 저위교합과 함께 하악의 후방압박이 일어나고 이로 인해 설배가 구개수와 충돌하게 되어 과민증을 일으켜 호흡, 연하를 위한 공간을 좁게 만들어, 호흡, 연하, 부비강 및 이관에 대하여 생리적, 해부학적인 문제를 일으키게 된다고 한다.

이렇게 하악의 자세가 부정하게 되면 전신의 자세가 불량해지므로 그로 인한 영향은 단지 구강과 구강 주위 조직에 머물지 않고, 전신적인 병태를 유발하는 증후군이라고 주장한다.

Myodontics이론에 따르면 구개수-설 부정자세 증후군(U.T.M.S.)에 대한 치료를 위하여 교합의 거상과 더불어 하악을 생리적인 전방위치로 이동시켜야 하며, 하악의 올바른 전방 유도를 위하여 자연교모 교합 평면에서 볼수 있는 좌우의 대칭성과 기능평면으로서의 HIP(hamular notch-incisive papilla) 평면을 기준으로 해야 한다. HIP평면은 상악골 좌우의 익돌상악절흔(hamular notch)과 절치유두

(Incisive papilla)를 잇는 평면이다.

Myodontics 이론은 자연 교모 교합을 정상 교합 상태로 보고, HIP 평면을 기본으로 하여 올바르지 않은 교합평면이 두통, 목의 통증 등의 신경내과적인 증상과 관련이 있다고 한다. 따라서, 진단 및 치료법은 구강 내에서 의학상의 병변을 야기하는 이상한 교합이 존재하는지 분석하고, Myodontic splint를 사용하여 그에 연관된 광범위한 구강 병리의 원인을 제거할 수 있는지 진단한다.

Myodontic splint에 의하여 본래의 생리적인 하악의 위치를 회복하고 모든 증상이 해소되면, 교합 조정, 교정 치료, 가성 또는 고정성 보철물에 의한 교합의 재형성 등으로 치료를 종료하게 된다.

4. 카이로돈틱(Chirodontics)

카이로 돈틱은 19세기 말 DD Palmer에 의해 창시된 카이로 프랙틱(Chiropractic)을 기반으로 한 치료 방법이다. Palmer에 의하면 어느 날 환자의 진료

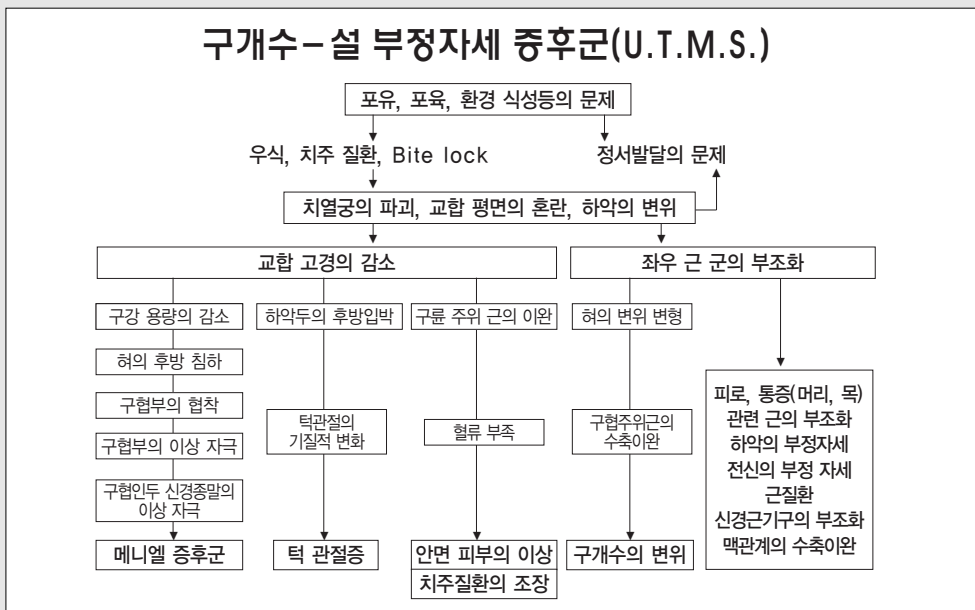


표 1. 구개수-설 부정자세 증후군의 개관

임상가를 위한 특집 1

중 고안해 낸 치료 방법으로 도수 조작(manipulation)으로 환자의 척추를 바르게 함으로 환자들의 모든 전신적인 증상이 사라졌다고 했다. 그 1년 후부터 카이로프랙틱 학교가 설립되고 카이로 프랙틱 자격증이 주어졌다. 약 100년이라는 역사를 갖고 현재까지 많은 카이로프랙터들이 배출이 되고 있지만, 세계 모든 나라에서 공식적으로 인정하는 치료 방법은 아니며 우리나라에서도 아직 공식적인 인정을 받지 못하고 있다.

카이로 돈틱은 1980년대에 카이로 프랙터인 R. Walker가 카이로 프랙틱 시술을 받은 환자들의 교합 변화를 보고 교합을 치료하기 위하여 치과 의사와 함께 시작한 치료이다. 카이로 돈틱에서는 전신 에너지의 흐름은 주로 척추를 통해 이루어 지며 아탈구(subluxation)와 같이 척추의 배열이 흐트러지면 이로 인해 생물학적인 에너지 흐름에 방해가 됨으로 전신 질환이 생긴다고 믿고 있다. 구강의 교합 이상은 이러한 상태에서 일어 날 수 있는 부작용 중 하나이며 바른 자세가 이루어 지고 교합이 안정된 위치에서 조정이 되어야 바른 척추 배열을 지속적으로 유지할 수 있다고 한다.

현재로서는 카이로돈틱 요법 자체에 대한 자료의 입

수에 한계가 있으며 정확한 치료 과정이나 방법에 대한 자료는 구하기가 어렵고, 임상 연구도 발표 된바 없으며 치료 효과를 과학적으로 증명하는 자료는 더더욱 없는 상태이다. 한편, 카이로 프랙틱에 관해서는 많은 자료와 시술의 효능을 긍정적으로 평가하는 연구 결과가 나와 있으나 시술 효율성에 대해서는 아직 분명하게 밝혀지지 않은 상태로 정형외과와 통증의학과에서 이에 관련된 더 많은 연구가 이루어 지고 있다. 하지만 우리나라의 경우 아직 카이로 프랙터에 대하여 합법적인 면허가 인정되지 않는 상태이므로 이 중 특히 비가역적인 치료에 대해서는 조심스럽게 접근해야 될 것으로 생각된다.

5. 치아스트레스원인 증후군(Dental Distress Syndrome)과 Quadrant theorem.

치아스트레스원인 증후군(DDS)은 교합의 불균형이 교합 관련 근육의 불균형으로 연결된다고 보고, 모든 근육은 서로 연결 되어 있으므로 한 부분의 불균형이 두경부 부위에서 더 멀리로서는 전신까지 이어져서 전신 적인 증상을 나타낼 수 있다고 한다. 치아스트레

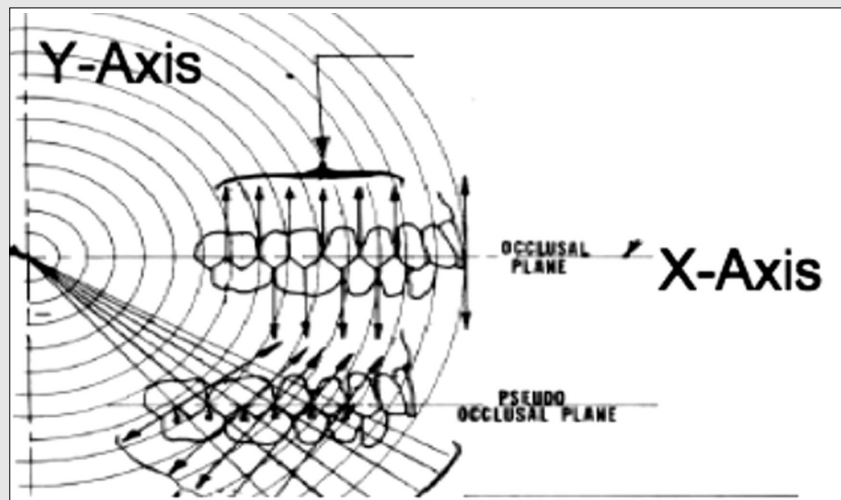
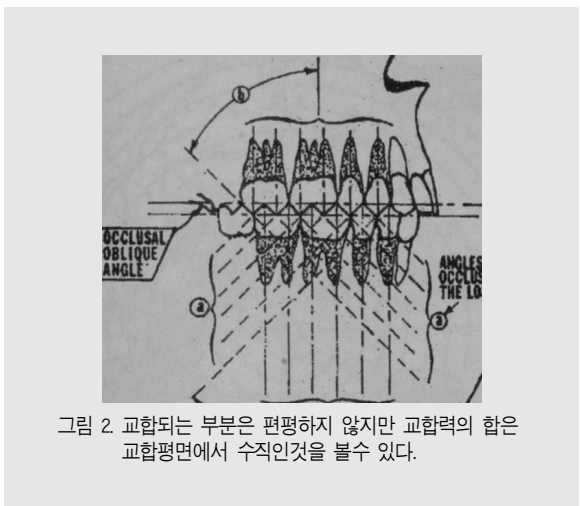


그림 1. Quadrant Theorem의 정상적인 교합평면과 비정상적인 교합평면을 보여 주고 있다.

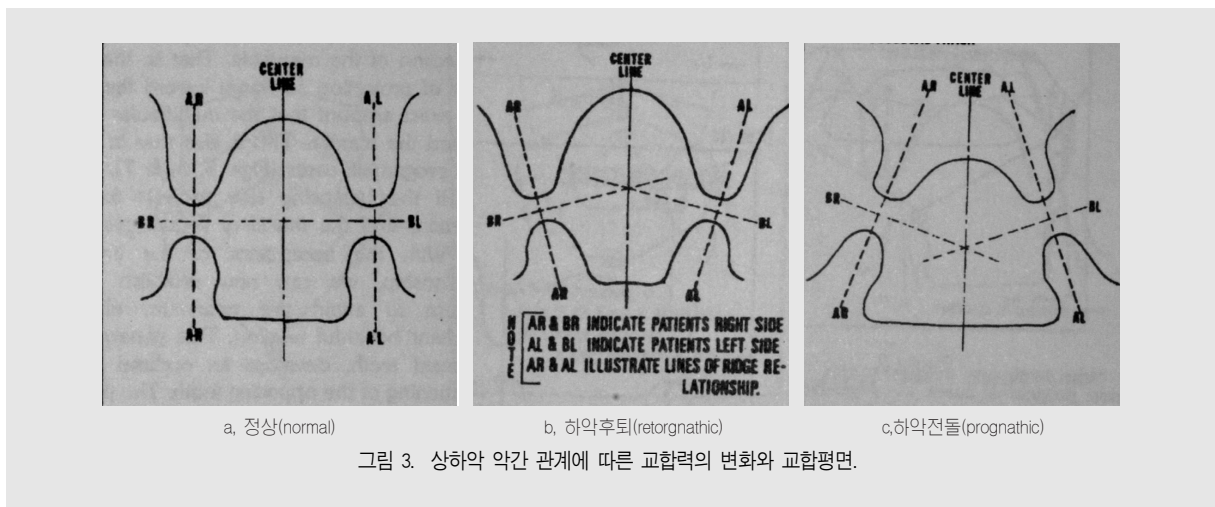
스원인 증후군에 관한 이론은 약 100년전 AC Fonder에 의해 고안되어, 건강한 상태의 교합은 상악과 하악이 Camper's line과 평행해야 된다고 보고, 이를 기반으로 하악의 기저선(mandibular line)이 Camper's line과 평행하도록 치료를 시행한다. 만일 구치의 수직적인 지지가 없어진 경우에는 구치부 splint를 사용하여 구치의 과다 정출을 유도하여 교합 평면이 안정이 되도록 수복한다.

1950년대 두경부 방사선 사진과 두개골 및 하악의 운동을 관찰한 결과 CM Guzay에 의해 창안된 Quadrant theorem은 하악 운동의 중심과 교합력의 방향이 두경부 균형에 영향을 미치며, 교합의 불균형이 전신에 영향을 미친다고 설명한다. 이 이론은 하악 운동의 중심축이 흔히 생각하던 하악 과두가 아니라 축추(제2경추, axis)와 환추(제1경추, atlas)에 하악의 운동축(kinematic axis)이 존재한다고 설명한다. 균형을 이르는 생리적인 운동에서 교합평면은 상악의 선(maxilla line)과 평행하며 이 상태를 x축에 있다고 설명하였다. 또한 두경부는 kinematic axis를 기준으로 4등분되어 교합의 전상방부(upper anterior)는 상악과 생리적인 교합(physiological occlusion)의 상악 치아를 포함하고 있으며, 전하방부(Lower anterior)는 하악과 하악 치아를 포함한다. 후방부(Posterior)는 척추를 축으로 그 후방의



두경부가 위치하고 있으며, 교합력은 상하악에 x축과 수직적인 관계를 이루면서 관절와로 전달되지 않고 균형을 이루고 있다고 한다. 하악 운동시에도 관절와는 운동축이 아니므로 하악 과두의 활주를 유도하지만 교합력을 받지 않고, 하악 운동은 원형의 움직임을 따라 시계방향으로 일어나며, 하악 운동의 중심이 정중 환축관절(atlantoaxis joint)에 존재하므로 하악은 x축에서 멀어지는 현상을 보이고 전반적인 두경부의 균형을 이루게 된다고 한다.

한편, 불균형적인 교합평면은 x축에 있지 않으므로 교합력은 x축과 수직을 이루지 않는다. 이때의 하악의 운동은 정중 환축관절(atlantoaxis joint)에 존



재하는 운동축에 영향을 미치게 되며 하악 과두의 운동에 시계 방향과 다른 저항력이 생겨 관절와에도 교합력이 가해질 수도 있다고 한다(그림 1). 상하악의 교합 평면의 관계는 전후뿐 아니라 좌우 및 교두의 교합 관계에도 관련이 있으며, 각각의 교두 각에 따라 각각 다른 방향으로 교합력이 가해지더라도 총체적인 교합력은 교합평면에서 수직이 되도록 형성해 두어야 한다고 한다(그림 2).

상하악 치조골의 관계는 크기의 비례에 따라 다를 수 있지만, 이상적으로는 상하악골에 서로 같은 크기의 교합력이 수직으로 작용하는 것이 바람직하다. 치조골의 비례가 다를 경우에는 교합 평면을 조절하여 하악 후퇴(retrognathic)인 경우에는 교합평면이 협축을 향하도록 설정하고 하악전돌(prognathic)인 경우에는 교합평면이 설축을 향하도록 설정하여 총체적인 교합력이 교합평면에 수직을 이루도록 하고 있다(그림 3).

Quadrant Theorem은 자연치의 존재 유무에 상관없이 교합평면의 설정을 중요시 여긴다. 이를 위하여 치료 초기에는 가역적인 splint 치료(Template 요법)를 진행하지만, 이상적인 교합 평면이 얻어지면 지속적인 균형을 유지하기 위하여 영구적인 치료 방법을 선택하기도 한다. 앞에 기술한 다른 이론들과 마찬가지로 Quadrant Theorem의 경우도 이론적인 부분에 대한 과학적인 증거가 부족하므로 향후 이러한 기술의 효율성과 유효성에 대하여 더 깊은 연구가 필

요할 것으로 생각된다.

결론

앞서 기술한 교합과 전신의 관계에 관한 각각의 이론들은 교합과 상하악의 위치 관계가 전신에 영향을 미친다는 부류와 그와 반대로 전신의 영향이 상하악의 위치관계와 교합에 영향을 미친다는 두 가지로 분류할 수 있다. 그에 따라 치료의 순서도 전신의 균형을 먼저 추구하고 그에 따라 교합 및 상하악의 위치를 설정하는 방법과 교합 및 상하악의 위치 관계를 먼저 설정하면서 전신의 증상을 치료해 나가는 방법을 생각할 수 있다.

지금까지의 검토 결과에 의하면 아직 과학적인 검증이 되어 있는 자료가 소수로, 여러 논문의 근거나 연구 과정, 연구 결과의 검토 등이 이러한 이론을 뒷받침하기에는 부족한 것으로 보인다. 또한, 각 치료 방법의 안정성이나 부작용에 대한 자료와 이에 대한 과학적 검토 또한 부족한 실정이다. 따라서, 현재의 상황에서 대체 의학적인 치료 방법에 대하여 적극적인 긍정이나 부정보다는 가역적인 방법에 의한 치료를 중심으로 보다 객관적이고 신중한 접근이 필요하며, 과학적인 근거를 바탕으로 자료 확보하고 각 기술의 효율성과 효능에 대한 실험과 임상적 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 이기환, 홍달수. 대체의학의 이론과 실제. 서울, 가본의학, 2008.
2. 伊藤吉美(ITOY Yoshimi) : Myodontics 理論に基づいた臨床例(上) 齒界展望 38(6):984-992, 1971
3. 大橋康男(OHASHI Yasuo) : Myodontics 理論に基づいた臨床例(中) -Anatomic casts- 齒界展望 39(1):109-115, 1972
4. 三浦 登(MIURA Nonoru) : Myodontics 理論に基づいた臨床例(下) -下顎のに遊走ついて- 齒界展望 38(6):984-992, 1971
5. Andersson GB, Lucente T, Davis AM et al. : A comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. N Engl J Med 1999; 341(19):1426-31.
6. Chirodontics the logic of health. Retrieved October 2008 from <http://www.chirodontics.com/default.aspx>
7. Cooperman, H.N. : H.I.P. plane of Occlusion in Diagnosis. Dent. Survey,51(11):60-62, 1975
8. DeVocht JW. : History and overview of theories and methods of chiropractic. A counterpoint. Clin Orthopaedics and related research 2006;444:243-249
9. Dufour G. : The dysgnathogenic distress syndrome. JPD 1983;49:403-414
10. Ernst E. : Chiropractic : a critical evaluation. J Pain Symptom Manage. 2008;35:544-562
11. Fonder AC. : The dentla distress syndome(DDS). Basal facts. 1984;6:17-29
12. Fonder AC. : The dental distress syndrome quantified. Basal Facts 1987;9:141-167
13. Guzay CM. : Introduction to the quadrant theorem. Basal Facts 1976;1:153-60
14. Guzay CM. : Quadrant theorem. Part II. Basal Facts 1977;2:19-33
15. Gauzy CM. : Quadrant Theorem. Part III. Basal Facts 1977;2:171-183
16. Hartman SE. Cranial osteopathy : its fate seems clear. Chiroprac Osteopath 2006;14 : 1-3.
17. Hartman SE, Norton JM. : Interexaminer reliability and cranial osteopathy. Scientific Rev Alternat Med 2002;6(1):23-34.
18. Retzlaff E, Upledger J, Mitchell F Jr et al. : Possible functional significance of cranial bone sutures. 88th Session of American association of anastomosis. 1975.
19. Sutherland WG. : The cranial bowl. New York, NY : Free Press; 1939
20. The paradox of osteopathy. Editorial, N Engl J Med 1999;341(4):1465-1468.
21. Upledger JE, Vredevoogd JD. : Cranioscral therapy. Chicago, Ill : Eastland Press; 1983.
22. Walker R. Chirodontics. : A treatment paradigm for the new millennium. Funct Orthod. 1998;15:12-15