

# 교합학의 과거와 현재

이화정, 이재훈\*

연세대학교 치과대학 치과보철과학교실

## ORCID ID

Hwa Jung Lee,  <https://orcid.org/0000-0002-9506-4511>

Jae Hoon Lee,  <https://orcid.org/0000-0003-2281-8885>

## ABSTRACT

### The Past and the Present of Occlusion

Hwa Jung Lee, Jae Hoon Lee

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

An understanding of occlusion is essential to examine and recover the patient's overall oral condition. In order to understand academics in occlusion, it is necessary to look into its history. In the 1850s, most prosthetic treatment meant restoration of complete dentures, so many scholars suggested balanced occlusion to enhance the stability of dentures. Since the restoration of natural teeth using the casting became possible after the 1920s, a long history of debate represented by Gnathology and PMS(Pankey-Mann-Schuyler) philosophy has begun. With the introduction of implants as a substitute for tooth loss in the 1990s, interest has been shifted to studying the concept of biomechanics in occlusion for implants as well as natural teeth. This article is an overview of the various occlusal concepts from a historical point of view which will help the clinicians select an appropriate occlusal scheme for high difficulty cases.

Key words : Occlusion, Articulation, Facebook, Canine guidance, Group function

---

## Corresponding Author

Jae Hoon Lee, DDS, MSD, PhD, Professor

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 07322, Republic of Korea.

Tel : +82-02-2228-3159 / E-mail : jaehoon115@yuhs.ac

---

‘교합학’은 학생 시절부터 통합된 하나의 학문이라기 보다는 파편화된 개념으로서 접해오면서 많은 임상가들을 혼란에 빠트리곤 한다. 인류가 구강기능을 회복하기 위해 걸어온 발자취에 교합의 발전 과정이 그대로 녹아있기에 이를 간과한 채로 교합의 통합된 지식을 받아들이는 데에는 한계가 따를 수밖에 없다. 따라서 교합학을 받아들이기 위해서는 교합 이론이 태동된 역사부터 살펴보아야 한다. 이를 토대로 교합학의 발전 과정을 간략히 살펴보고 현대의 교합학과 임상에서 적용 가능한 원리를 정리해보겠다.

### 1. 교합이론의 역사

치의학이라는 학문이 태동하여 체계를 갖추고자 할 때 즈음, 당시의 대가들은 교합학에 있어 어떠한 규칙 혹은 법칙을 만들고자 많은 노력을 기울였다. 원이나 삼각형 등의 도형이 갖는 아름다운 비율이 인간의 교합에도 분명 존재할 것이라고 믿었기에, 숨겨진 교합의 비밀스런 공식들과 법칙들을 찾아보려 했고, 그렇게 교합학이라는 학문이 정립되었다. 교합의 시대가 잉태된 시점에 대해서는 논란의 여지가 있지만, 문헌상 1850년대 후반

Bonwill's triangle이 발표된 시기로 보는 것이 합리적이다. 개개 치아를 치료할 만한 기술이 없었던 당시의 치료란 발치가 대부분이었고 보철은 곧 총의치를 의미했다. Bonwill을 비롯한 Spee, Monson 등 대가들이 어느 위치에, 어느 평면에, 어느 정도의 각도를 가진 도치를 심을지 고민하면서 보다 균형있는 교합, 즉 균형교합 이론을 형성하게 되었다<sup>1)</sup>.

1920년대 이후 주조법을 이용하여 자연치아의 수복이 가능해지면서부터 총의치의 균형교합이 자연치아의 수복에도 그대로 적용될 수 있을지에 대한 긴 논쟁의 역사가 전개된다. University of Southern California와 University of California, Los Angeles를 중심으로 한 미국 서부의 Gnathology 학파는 균형교합을 자연치아에도 적용할 수 있는 보편적이고 이상적인 교합이라고 주장한 반면, 동부에서 활동했던 PMS(Pankey-Mann-Schuyler) 학파는 자연치아 수복과 의치 수복의 차이를 의심하기 시작했다. 오랜 논쟁 끝에 Gnathology는 비로소 자연치아의 수복에 균형교합이 부적합하다는 결론에 이르고, 1950년대 후반부터 집중적으로 견치의 중요성을 설파한 D'Amico의 견치 유도로 그 주장을 옮겨가게 된다<sup>2)</sup>. PMS는 균기능교합 및 Long centric으로 자신들의 이론을 체계화 한다.

Table 1. 교합학의 역사 구분에 따른 주요 인물들

시대	주요한 주제	주요 인물	당시의 합의점들	
Prehistory(~1920s)	의치 제작	Bonwill(1885) Spee(1898)	의치 치아배열에 이상적인 것은 균형 교합이다.	
Controversy (1920s ~ 1960s)	자연치아의 수복	Gnathology -McCollum(1929) -Stuart(1960) -Stallard(1961)	PMS -Schuyler(1929, 1969) -Pankey(1963) -Mann(1963)	논쟁의 시대 -Gnathology: 균형교합은 자연치에도 이상적이다. -Schuyler:편측 균형교합이 자연치에 이상적이다.
Modern (1960s~)	상호보호 교합 중심위	D'Amico(1958, 1961) Dawson(1973, 1974, 1989)	중심위에서 과두의 위치는 전상방이다.	
New challenge	임플란트	Skalak(1983) Rangert(1995, 1999)	임플란트에 가해지는 부하는 조심스럽게 조절이 되어야 한다.	

교합학이 발전해온 100여 년의 역사를 몇 개의 랜드마크를 가지고 시대를 구분해 볼 수 있지만(Table 1), 그동안의 배경은 다소 결정론적이고, 분석적이며 비인간적이라고 할 수 있다. 교합을 만들고자 분석 가능한 모든 수치들을 이용하려고 했고, 이러한 숫자들을 실제 진료실에서 적용하기에는 모호한 부분이 많기에 교합학이 치과의사로서의 일상적 진료와 거리감을 가지게 된다. 교합기에 재현된 환자의 교합은 완전하지 않고, 처음 관찰한 환자의 운동이 다음에도 같은 경로로 관찰될 가능성도 그리 높지 않기 때문이다. 쉽없이 비가역적 변화를 겪는 저작계에 재현 가능한 가역적 원리를 적용하여 만들어진 눈금의 틀 안에 교합학을 가두기보다는, 본질을 이해하되 확률적으로 보다 바람직한 교합을 구축하는 데에 우리 여정의 목적을 두는 것이 바람직할 것이다. 이제 교합학의 과거와 현재를 좀 더 자세히 살펴보면, 그 기본 개념을 바탕으로 임상적 적용을 고민하고 미래를 상상해보도록 하자.

## 2. Gnathology 학파 VS PMS 학파

Gnathology의 연구는 하악과두를 포함한 턱관절 시스템에 대한 연구로부터 시작되어 과두의 형태와 운동이 치아의 교합을 지배한다는 전제하에 총의치 시대의 양측성 균형교합이 자연치에도 그대로 적용될 수 있다고 생각했다. 1924년 Stallard에 의해 'Gnathology'라는 용어가 소개되었고, McCollum에 의해 '구강 내 모든 활동의 기능, 형태, 요소들에 대한 과학'이라는 용어의 정의가 내려지면서 Gnathology society가 본격적으로 시작된다. 당시 UCLA 치과대학의 교수이자 Gnathology의 대부였던 McCollum은 자연치아수복의 교합이 총의치 교합과 다르지 않다고 보고, 균형교합을 자연치아에도 적용할 수 있는 이상적인 교합형태로 받아들였다. 환자를 치료하기 이전의 가장 중요한 진단과정으로서 먼

저 하악 운동의 축인 hinge axis, 즉 양쪽 과두를 최대한 후방으로 유도한 상태(rear most centric relation)를 facebow 및 교합기 등을 이용해 구외로 옮기고 그 상태에서 교합을 분석하였다. 이때 거의 모든 사람에게서 교합간섭이 발견될 수밖에 없는데, 이러한 상태를 병적인 상태 혹은 부정교합이라 규정하고 그들의 이상적인 목표인 균형교합으로 바꾸어주는 것이 치료의 목표였다. 30년간 이러한 목표를 달성하기 위해 악전고투했으나 결국 자연치아에 균형교합을 유지시키기란 불가능에 가까운 일이라는 사실을 받아들여지게 되었다. 이후 D'Amico의 영향을 받아 그들의 목표는 점차 견치 유도로 옮겨갔다.

반면 애초부터 자연치아에서는 양측성 균형교합이 어려울 것이라며 의심을 해왔던 PMS 학파는 그들 나름의 연구를 지속하고 있었다. 동시대에 살면서 두 학파의 형성을 지켜보던 Monson이 관찰한 바에 따르면, Gnathology는 총의치 시대와 마찬가지로 과두가 교합을 지배한다고 판단한 반면, Schuyler를 위시한 다른 그룹의 주장은 치아의 교합이 과두의 모양과 움직임을 유도하는 주요한 요소라는 것이다<sup>3)</sup>. PMS 학파는 교합 수복에 있어서 환자에게 최소한의 stress를 주고 가장 최적의 치료 결과를 내는 것을 목표로 그들만의 교합 수복 이론을 정립해 가기 시작했다. 그들은 이상적인 교합을 목표로 하여 다소 무리한 치료 과정을 동반하기도 했던 Gnathology 학파와는 다른 각도로 접근하여 교합을 재형성하고자 했다. PMS 학파의 대표적 인물 중 하나인 Schuyler가 제시한 기본적 치료 개념을 살펴보면 우선 하악이 중심위에 있을 때 최대접촉(maximum contact)을 이루어야 하며, 이 때 전방 유도(anterior guidance)에 의해 작업측의 측방 운동 시 비작업측의 모든 구치가 이개(disclusion)되어야 하고 작업측의 모든 치아는 군기능(group function)교합이 되어야 한다고 생각했다<sup>4)</sup>. 즉, 하악 운동으로부터 발생하여 치아에 작용하는 가장 위대한 응력을 분산시킬 수 있는 유연성을 제공한다고

주장하였다. 이에 반해 과두의 형태나 운동 경로가 모든 교합의 형태와 전치관계(그들은 전방유도라는 용어도 쓰지 않았다)를 결정한다고 주장한 Gnathology는 전악수복 치료를 해야하는 상황에 있어 먼저 과두의 위치와 경로를 교합기에 기록하고, 이에 따라 구치부를 먼저 결정한 후 마지막으로 전치부를 수복하는 것이 옳다고 믿었다. 간단히 표현하면 'back to front'의 순서인 것이다. 반면 PMS는 수복의 순서 역시 적절한 전방 유도를 가지도록 하여 전치부를 먼저 수복하고, 그 전방 유도를 통해 구치부가 이개되도록 수복물을 제작한다. 말하

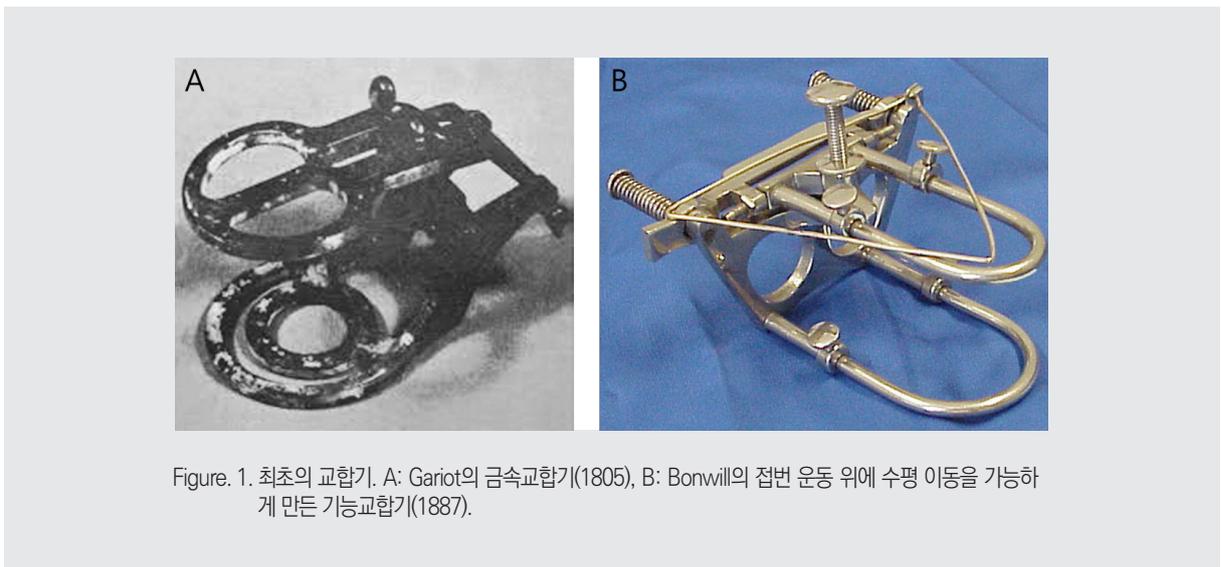
자면 'front to back'으로, Gnathology와는 반대의 순서가 된다. 두 학파의 교합의 원칙을 정리하면 다음과 같다(Table 2).

### 3. 교합기와 안궁이전

하악 운동에 관심을 가졌던 최초의 학자들은 이를 구강 밖에서 재현해내고자 교합기를 만들게 된다. 최초의 금속 교합기를 만든 이는 프랑스의 Gariot(1805)로 전

Table 2. Gnathology와 PMS의 비교

Gnathology 학파	PMS(Pankey-Mann-Schuyler) 학파
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교합력은 치아장축에 평행하게 전달되어야 한다.</li> <li>• 구치부 접촉에 비하여 전치부는 가벼운 접촉을 가져야 한다.</li> <li>• 중심교합-중심위 사이에 교합간섭(CO-CR discrepancy)이 없어야 하고 한 치아당 적어도 1개의 교합접촉(contact point)이 존재해야 한다.</li> <li>• 모든 치아에 가능한 진동감(fremitus)은 제거해야 하고 TMJ에 신경학적 안정(Neurological release)을 얻고 유지해야 한다.</li> <li>• 하악 과두가 최후상방 중심점(rear-most, upper-most, mid-most)의 위치에 있을 때가 중심위이며 거기에서 벗어난 교합의 형태는 병적인 것이므로 치료가 필요하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중심위(Centric relation)로의 폐구 시에 최대수의 치아가 동시에 접촉하고 하악의 편위가 없어야 하며, 발생하는 교합력은 치아의 장축을 따라 전달되어야 한다.</li> <li>• 하악의 전방 운동 시 전치에 의해 모든 구치가 이개되어야 한다.</li> <li>• 하악의 측방 운동 시 상-하악의 작업축 치아는 접촉하여야 하며, 비작업축 치아는 이개되어야 한다(군기능 교합).</li> <li>• 중심위 뿐만 아니라 환자가 현재 가지고 있는 습관적인 위치(habitual position) 혹은 중심교합 역시 중요한 참고점으로 사용될 수 있고, 중심위와 중심교합 사이에 일정한 자유 공간(freedom)을 허용해야 한다(long centric 개념).</li> </ul>



해지며, 이 교합기는 접변 운동만이 가능한 단순한 형태로, 지금까지 사용되고 있는 평선교합기의 원형이라고 말할 수 있다. 접변 운동 외에 과두를 이동시킬 수 있는 구조를 가진 기능교합기의 원형을 만든 이는 프랑스의 Evans(1840)였고, 그로부터 약 20년 후, 미국의 Bonwill(1859)이 좌우 과두를 따로 움직일 수 있는 교합기를 개발하였다(Fig. 1).

Bonwill은 측방 운동 시에 작업측 과두는 회전하면서 비작업측 과두는 전진한다고 하였고, 양측성 균형교합(bilateral balanced occlusion)의 개념을 제창하여 근대 보철학의 창시자로 간주되고 있다. 그러나 그때는 아직 측방운동 시 비작업측 과두의 전하방 이동이나 비작업측 치열이 작업측 치열에 비해 크게 침하되는 현상이 알려져 있지 않아 과두는 수평으로 움직인다고 생각했으므로, 구치의 협측 교두와 설측 교두의 높이가 같은 것으로 설명했다. 하지만 과두를 의치 제작의 영역 안으로 끌어오고, 교합평면에 대한 최초의 고민과 제안을 했다는 점은 인정받아야 마땅하다.

이후 Walker에 의해 Bonwill의 교합기에서 제작한 총 의치를 환자에게 장착하였을 때 비작업측에서의 이개를 발견하였고, 이를 보상하기 위한 과로경사 조절기구를 가지는 교합기가 등장하였다. Bonwill의 교합기에는 과로유도기구가 하악에 붙어 있고 Walker의 교합기에는 과로유도기구가 상악에 붙어있음을 볼 수 있는데, 전자를 과두형, 후자를 arcon형이라고 부른다. 현재의 교합기와는 많은 차이가 있으나 같은 기능교합기 중에서도 과두형의 원조는 Bonwill의 교합기이고, arcon형의 원조는 Walker의 교합기라 할 수 있다. 오늘날 우리에게 보다 익숙한 교합기의 분류는 다음과 같다.

- 비조절성 교합기(Non-adjustable articulator): facebow, centric relation 또는 전방 운동 기록 중 하나 또는 두 가지를 수용한다.
- 반조절성 교합기(Semi adjustable articulator): facebow, centric relation 또는 전방 운동 기록 등

을 수용할 수 있다.

- 완전 조절성 교합기(Fully adjustable articulator): 다음 다섯 가지 기록 모두를 수용할 수 있다: facebow, centric relation, 전방 운동 기록, 측방 운동 기록, 그리고 과두간 거리.

교합기는 환자의 상·하악 복합체의 완벽한 해부학적 재현보다는 그 운동 궤적의 재현을 목적으로 해야 한다. 수많은 교합기와 관련 도구들이 보다 정확한 보철물의 제작과 보다 편안한 진료를 위해 저마다 그 장점들을 뽐내며 발명되어 왔다. 그러나 안타깝게도 교합학에서 말하는 이상적인 기구 및 설비는 우리의 일상 진료실 상황과는 차이가 있다. 그러한 거리감이 교합학과 임상과의 괴리감을 초래하고 있다고 생각한다. 무언가 특별한 장비가 준비 되어야 하고, 특별한 진료 과정을 거쳐야 교합학에서 말하는 교합의 개념을 실제 진료에 담을 수 있을 것만 같은 생각 때문에, 비록 깨닫지 못했지만 이미 훌륭히 교합 진료를 하고 있었음에도 늘 스스로를 부족하다고 자책하게 하는 것 같다.

Facebow는 1889년에 George B. Snow에 의해 발명되었다. 이는 해부학적 참고점에 대한 상악의 공간적 혹은 기하학적 관계를 기록하고 이를 교합기로 옮기는 데에 쓰이는 도구로 정의됐다. 안궁 이전(Facebow transfer)은 양측 과두에 의해 만들어지는 hinge axis를 교합기에 옮기는 과정이다. 하지만 Facebow가 꼭 필요한지는 늘 논란이 되고 있다. Facebow를 조작하는 과정에서 의도적으로 혹은 그렇지 않더라도 불가피한 오차를 만들게 될 수도 있다. 진료실과 기공실에서 많은 모형들이 facebow 없이 마운팅되고, 무리 없이 보철물이 제작된다. 술자가 교합을 충분히 이해한다는 전제 하에서 어떤 경우에 facebow 사용이 필요한지는 술자의 몫이라고 생각한다.

#### 4. 현대의 교합학

Gysi의 축삭설(1929)과 McCollum의 종말접변축(terminal hinge axis, 1921)이 발표된 이래 고도로 진보된 컴퓨터 기술의 응용에 의한 하악 운동 계측법은 나날이 발전하였다. 현대의 흐름에 기초가 되는 이론은 biologic occlusion으로, 교합의 구성요소인 과두, 전방 유도, 구치부 교합면의 형태가 하나의 유기체로서 상호간에 영향을 주고 받으며 이로 인해 개개 치아의 위치가 결정되고 측두하악관절의 형태가 만들어진다고 보아야 한다. 이론적으로는 문제가 있다고 하여도 환자가 적응하여 건강하게 잘 사용하고 있다면 이런 환자에게 이상적인 교합치료를 시행한다는 것은 잘못된 것이며 꼭 필요하다고 생각되는 보다 단순한 치료법을 선택하는 것이 현재의 추세이다. 또한 1990년대 들어 치아 상실의 대체수단으로서 임플란트가 본격적으로 시술됨에 따라 교합학의 관심도 자연 치근을 가진 치아의 교합뿐만 아니라 임플란트를 위한 교합 개념으로 확대 연구되기에 이르렀으며 생역학적 교합에 대한 연구도 활발하게 진행되어 왔다. 임플란트가 보급되던 초기에는 임플란트의 성공률을 뒷받침해주는 확실한 임상적 연구가 없었으므로 임플란트를 교합 구조에서 취약한 부분으로 여겨 임플란트에 가해지는 교합력을 최소로 하고 식립된 임플란트 전체를 스플린트하는 임플란트 보호교합(implant protected occlusion)이 사용되었다. 하지만 최근 높아진 임플란트의 성공률과 여러 다른 종류의 보철물에서의 효율적인 임플란트의 사용이 보고됨에 따라 자연치와 거의 유사한 개념으로 전체 교합구조를 사용하기에 이르렀다. Gnathology와 PMS 간 대립되는 이론의 차이는 현대로 들어서며 견치 유도(canine guidance)와 군기능교합(group function)의 두 교합 양식 간의 대립으로 정리되고 있다. 교합 양식은 치아와 저작계가 측방 운동했을 때의 교합 접촉에 관한 내용이다. Dawson(2007)이 제기한 이상적인 교합 접촉(dots in back, lines

in front)을 위해 중심위나 최대감합위에서의 상·하악 전치부 및 구치부의 균일한 교합 접촉과 전방 운동 시에는 전방 유도(anterior guidance), 그리고 측방 운동 시에는 교합양식(occlusal scheme)이 존재한다고 생각하면 된다<sup>5)</sup>. 교합학에서 교합 양식에 대한 논의가 많은 부분을 차지하는 듯하지만, 실제로 교합 양식의 차이는 큰 의미를 두기 어렵다. 젊은이들, 얼굴이 길지 않고 저작근이 잘 발달된 사람들에게서는 견치의 절단면이 살아 있는 견치 유도의 성향이 더 있을테고, 이미 생리적 범주 안에서 마모가 어느 정도 진행되어 견치 유도가 없어진 나이가 많은 사람들에게서는 군기능교합의 경향이 많을 수 있기 때문이다. 심지어 한 사람에게서도 군기능교합과 견치 유도가 함께 나타나는 경우도 드물지 않게 볼 수 있다. 즉, 교합양식은 무엇이 옳은가로 이해하기보다는 구강 내에서 일어날 수 있는 여러 현상으로 볼 수 있다. 그러나 교합 양식을 비교하는 데 있어서 구강 내 역학적 조건이 같다면 저작근에서부터 멀리 떨어져 있고, 치근이 크며 주위의 골도 왕성한 견치로 수평력을 받아내는 것이 여러모로 유리할 수 있다. 실제로 Guichet 등은 동일한 힘을 견치부터 제2대구치에 군기능교합(group function)으로 가한다고 해도 실제로 저작근에 가까운 제2대구치가 견치에 비해 무려 8배나 많은 힘을 받는다는 사실을 보고했다<sup>6)</sup>. Williamson 등은 EMG Study를 통해 전방 유도를 할 때 근육의 긴장도가 현저히 떨어진다는 것을 보고했다<sup>7)</sup>. Depietro 등은 실제 자연인에서 군기능교합과 견치 유도가 거의 반반씩 나타나고 FMA(Frankfort mandibular plane angle)가 클수록 군기능교합 경향이 많이 나타난다는 것도 보고하였다<sup>8)</sup>. 교근이 발달한 brachio-cephalic 환자의 경우 치아에 전해지는 저작력의 분산이 보다 크다고 할 수 있는데, 이러한 환자에서 견치 유도의 교합구조가 보여 준 것은 견치에 의해 이개되어 저작력이 수평적으로 잘 분산되는 효율적인 교합구조임을 알 수 있다. 반대로 open bite 형태의 dolicho-cephalic 환자의 경우 군기능교합 양상을

보이는 것은 상대적으로 약한 수평 저작력에 기인한 교합 양식이라고 해석할 수 있다. 결론적으로 조건이 같다면 견치 유도가 유리하다고 할 수도 있으나 절대적인 기준은 아니며, 환자의 현재 상태를 잘 분석하여 교합 구조 및 양식을 결정해야 한다.

현대 치의학이 발전함에 따라 각 영역에서 새로운 치료 술식이 개발되고 재료의 발달 및 구강 위생의 증진에 대한 관심이 더해져 다방면의 발전이 이뤄지고 있으며, 이를 통해 구강 전반에 총체적인 치의학에 대한 모색이 새롭게 이뤄지고 있다. Dawson은 현대교합에서 상당한 비중을 차지하는 인물로, 완벽한(혹은 완전한) 치의학이란 적절한 구강위생, 해부학적인 조화, 기능적인 조화 및 정형학적인 안정과 자연적인 심미를 나타내는 것이 목적으로, 이러한 목적을 달성하기 위해서 오늘날의 치과 의사는 치아 사이의 상호관계, 측두하악관절(TMJ), 근육, 지지 조직 및 교합 질환의 원인과 영향에 대한 분명한 이해와 전체 저작계(total masticatory system)에 대한 실제적인 지식을 가지고 있어야 한다고 말했다. 이에 따라

1974년, 1989년, 2007년 세 번의 출판으로 현대교합학을 정리한 Dawson은 2007년 구강 내에 조화로운 저작에 대해 완벽한 교합의 공식(formula for a perfected occlusion)을 제안하였다(Fig. 2)<sup>9)</sup>.

TMJ에서의 해부학적인 운동의 설명으로 하악 과두-디스크 복합체가 과두와에 안착되었을 때 모든 치아에 동시에 균등한 강도의 접촉이 이루어져야 하며 전치부는 하악이 전방 또는 측방 운동할 때 상·하 전치가 중심위에서 절단면까지 닿으면서 이동하는 연속적인 흔적이 되도록 접촉을 이루어야 한다(이는 mutually protected occlusion이라는 이름으로 1960년대에 Stuart와 Stallard가 제창한 개념과 일맥상통하지만, Dawson은 Gnathologist가 아니며, PMS 학파와 관련된 내용도 받아들이는 부분이 있다). Dawson은 성공적인 교합치료의 주요 요구사항으로 세 가지를 이야기한다(Table 3). 그것은 교합치료의 목적이 평온한 신경근계를 이루는 것이며, 이를 이루기 위한 열쇠는 각 요소들과 치아간에 조화로운 관계를 가질 수 있도록 하는 것이기 때문이다.

Table 3. 교합의 결정요소

교합의 세 가지 결정 요소 (The determinants of occlusion)
① 편안하고 안정적인 악관절
② 기능과 조화를 이루는 전치부
③ 방해하지 않는 구치부

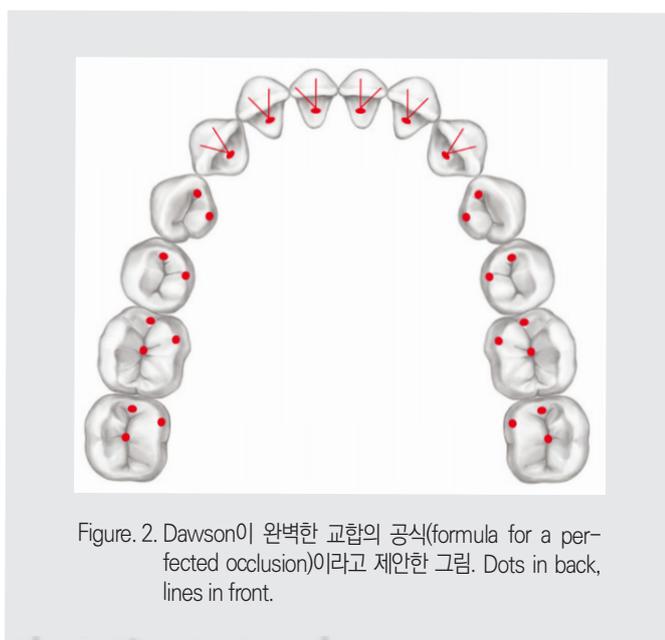


Figure. 2. Dawson이 완벽한 교합의 공식(formula for a perfected occlusion)이라고 제안한 그림. Dots in back, lines in front.

이 세 가지의 조화에 중점을 두는 이유는 이들의 약간의 부조화도 저작근 기능의 불균형과 과도한 활동을 유발하기 때문이다. 따라서 근육이 앞서 말한 세 가지 요인들로부터 긍정적 혹은 부정적 영향을 받게 된다. Dawson의 교합 이론에서 몇 가지 중요한 것들을 짚고 넘어가자면, 먼저 Dawson은 모든 교합의 시작이 과두와에서 시작함을 이야기한다. 올바른 생리적인 악골 관계, 즉 악관절의 올바른 위치와 주변 근신경계의 조화를 바탕으로 치아가 맞춰져야 한다. 근육은 치아의 수평·수직적 위치의 주도적 결정 요인이다. 이에 대하여 Dawson은 ‘치아와 근육이 싸우면 근육은 절대로 패배하지 않는다.’라는 문장으로 표현한다. 또한 Dawson을 논할 때 빼놓을 수 없는 것이 중심위(centric relation)에 대한 내용이다. 1930년대 말 McCollum이 처음 제시한 중심위는 턱을 가장 뒤로 밀었을 때(most retruded position) 과두의 뒷면이 과두와 후방 결절에 닿으면 재현 가능한 중심위를 확보할 수 있을 것으로 생각했으나<sup>9)</sup>, 이후 개념이 변화되어 현재는 과두와 내에서 과두가 전상방에 위치했을 때를 기준으로 한다. Dawson은 양측 과두-관절 원판 복합체가 중심위에 완전히 안착되면, 관절와의 가장 깊은 지점에 과두의 내측근이 위치한다고 한다. 이에 정확한 중심위로부터 과두는 하방으로 이동하지 않고는 전·후방 및 내측으로 이동할 수 없으며, 만약 올바른 중심위가 아닌 상태라면 기능 시 과두가 보다 상방 중심위로 이동하면서 폐구력 대부분이 후방 치아에 직접적으로 작용하여 교합 과부하가 생길 가능성이 있다. 이에 대하여 Dawson 등의 중심위 위치에 대한 견해가 받아들여져 “GPT 5th edition”부터는 중심위의 위치가 과두-관절 원판 복합체가 관절와의 전상방(anterior-superior position)으로 수용되었다(6~8th edition에는 다양한 개념을 함께 기재되어 있으나, 9th edition에서 다시 한 가지 개념으로 정리되었다). Dawson은 중심위를 규명하기 위한 방법으로 양손 조작법(bilateral manipulation technique)을 추천한다. 이 방법에서 일련의 단계들

의 전체적인 목적은 근육을 활성화시키지 않기 위함이다. Dawson은 이 과정을 ‘하악 달래기(romancing the mandible)’라고 표현하는데, 하악이 자유로이 경첩 운동을 하는 것을 느낀 후 이를 통해 과두가 완전히 관절와에 위치하여 중심위에 있다고 추정하게 된다. Hobo 등은 1985년 다양한 방법으로 과두를 유도하는 연구를 시행하였고, 이를 통해 Dawson이 제시한 양손 조작법이 가장 높은 재현성을 보인다고 발표했다<sup>10)</sup>. 이밖에도 Dawson의 저서를 통해 그의 교합 개념에 대한 구체적인 내용을 확인할 수 있으며, 본문에서는 마지막으로 Dawson이 제시한 ‘교합의 안정성을 높이기 위한 다섯 가지 조건’을 소개한다.

- ① 과두가 중심위 위치에 있을 때 모든 치아의 안정적 접촉
- ② 하악의 최대 운동 시 전방 유도와의 조화
- ③ 전방 운동 시 모든 구치의 이개
- ④ 비작업측 운동 시 균형측 모든 구치의 이개
- ⑤ 작업측에서 모든 측방 운동 시 교합간섭의 부재. 측방 유도 시 구치부와 전치부가 조화를 이루는 정확한 균기능 접촉 혹은 구치부의 전방 유도에 의한 이개

안정적인 교합을 얻는 과정에서 전방 유도는 핵심적인 역할을 담당한다. 전치부는 구치부에 비해 TMJ fulcrum 및 근육의 힘과 관련하여 스트레스를 분산시키는데 더욱 유리하다. 교합 문제를 대함에 있어서 많은 문제가 전방 유도가 적절히 확립되지 않은 것에서 기인한다. 적절한 전방 유도를 통해 앞서 설명한 lines in front, dots in back을 구현하여 이상적인 교합을 확보할 수 있게 됨을 다시 한 번 언급하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Washburn, H. B. (1925). History and evolution of the study of occlusion. *Dent Cosmos*, 67, 223-237.
2. D'Amico, A. N. G. E. L. O. (1958). The canine teeth. *J. South. Calif. Dent. Assoc.*, 26, 4-7.
3. Monson, G. S. (1932). Applied mechanics to the theory of mandibular movements. *Dent Cosmos*, 74, 1039.
4. Schuyler, C. H. (1929). Principles employed in full denture prosthesis which may be applied in other fields of dentistry. *The Journal of the American Dental Association* (1922), 16(11), 2045-2054.
5. Dawson, P. E. (2006). *Functional occlusion: from TMJ to smile design*. Elsevier Health Sciences.
6. Guichet, N. F. (1977). Biologic laws governing functions of muscles that move the mandible. Part I. Occlusal programming. *The Journal of prosthetic dentistry*, 37(6), 648-656.
7. Williamson, E. H., & Lundquist, D. O. (1983). Anterior guidance: its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent*, 49(6), 816-823.
8. DiPietro, G. J. (1977). A study of occlusion as related to the Frankfort-mandibular plane angle. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 38(4), 452-458.
9. McCollum, B. B. (1938). Considering the mouth as a functional unit as the basis of a dental diagnosis. *J South Calif Dent Assoc*, 5, 268-276.
10. Hobo, S., & Iwata, T. (1985). Reproducibility of mandibular centricity in three dimensions. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 53(5), 649-654.