

# 수직 고경 평가법의 임상적 적용: 문헌 고찰

## Evaluation methods of occlusal vertical dimension and their clinical applications: A narrative review

선민지·문홍석·김재영\*

Minji Sun, Hong Seok Moon, Jaeyoung Kim\*

연세대학교 치과대학 치과보철학교실

Department of Prosthodontics, Yonsei University College of Dentistry, Seoul, Korea

### ORCID iDs

Minji Sun

<https://orcid.org/0000-0002-7402-2128>

Hong Seok Moon

<https://orcid.org/0000-0001-8118-8145>

Jaeyoung Kim

<https://orcid.org/0000-0002-2412-891X>

In an extensive oral rehabilitation, determining a proper occlusal vertical dimension is a critical step and the starting point for successful treatment. Since changing the occlusal vertical dimension could be time-consuming, financially challenging, and physically demanding for both clinicians and patients, multi-faceted analysis and careful consideration are essential in the diagnosis and further treatment process. The purpose of this narrative review is to discuss the occlusal vertical dimension and its current issues, and to summarize previous methods of evaluating occlusal vertical dimension to propose clinical guidance for determining a viable occlusal vertical dimension for full-mouth rehabilitation. (J Korean Acad Prosthodont 2022;60:301-12)

### Keywords

Full mouth rehabilitation; Occlusion; Occlusal vertical dimension; Vertical dimension

### 서론

광범위한 보철 수복을 동반한 전악 보철 치료 시 적절한 수직 고경(vertical dimension)의 분석 및 설정은 성공적인 악구강계(stomatognathic system)의 기능과 심미에 매우 중요한 단계이자, 치료의 출발점이다. 마모나 다수 치아 상실 등으로 인해 현재의 악구강계가 적절히 기능하지 못하고 조화를 이루지 못할 때 수직 고경의 변경을 동반하여 전악 구강 회복 술식을 진행하는 것에 대해 과거로부터 다양한 논의가 이어져 왔다. 또한 치과용 임플란트의 발전으로 상실된 치아를 임플란트를 통해 수복하는 것이 가능해지면서, 전통적인 총의치학에서 발전되어온 교합 수직 고경 이론들을 임플란트 보철학에 새로이 적용하려는 다양한 시도들이 이루어져왔다. 그럼에도 불구하고, 여전히 수직 고경을 변경하는 술식에 대한 임상적 지침이나 그 응용법에 대해 아직까지 명확히 정

### Corresponding Author

Jaeyoung Kim  
Department of Prosthodontics,  
Yonsei University College  
of Dentistry, 50-1 Yonsei-ro,  
Seodaemun-gu, Seoul 03722,  
Korea  
+82 (0)2 2228 3160  
jaeyoungkim@yuhs.ac

**Article history** Received August 16, 2022 / Last Revision September 27, 2022 / Accepted October 4, 2022

© 2022 The Korean Academy of Prosthodontics

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

립된 바는 없다. 본 논문은 수직 고정에 대한 앞선 문헌들을 비판적으로 검토하고 객관적으로 고찰하여 유치와 환자의 전악 구강 회복 치료(full mouth rehabilitation) 시 적절한 수직 고정을 설정하기 위한 임상적 방법을 제안하고, 이에 대한 근거를 제시하고자 한다.

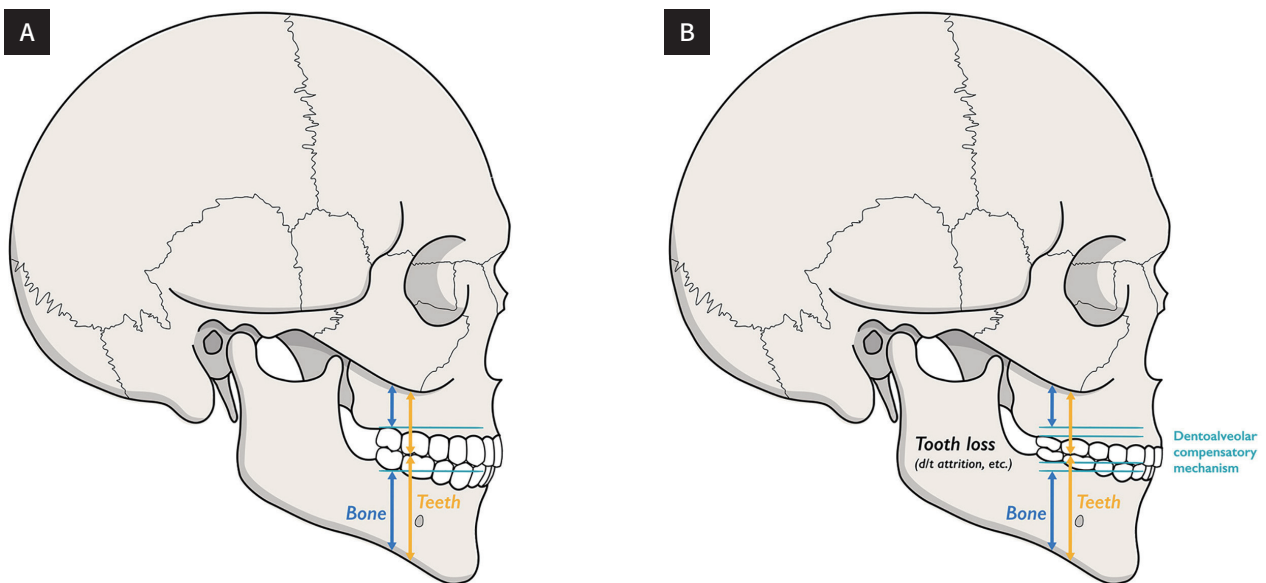
## 본론

### 1. 정의

수직 고정이란 하나는 고정되어 있고, 하나는 가변적인 선택된 두 해부학적 위치를 연결한 수직 거리를 의미하며(GPT-9), 이때의 두 위치로는 코끝과 턱끝이 주로 선택된다. 이 때, 가변적인 턱끝의 위치는 하악의 3차원적 위치에 따라 달라지며, 이에 따라 수직 고정은 교합 수직 고정(vertical dimension of occlusion, occlusal vertical dimension)과 안정위 수직 고정(vertical dimension of rest, rest vertical dimension)으로 나누어 정의될 수 있다. 교합 수직 고정은 최대감합위에서의 수직 고정을 말하며, 안정위 수직고정은 생리적 안정위에서의 수직 고정을 의미한다.<sup>1</sup> 이 중 광범위한 전악 보철 치료 시에는 치과의사에 의해 새로이 수립될 수 있는, 대합되는 치아간의 완전한 교두 접촉 위치인 최대감합위에서의 교합 수직 고정의 설정이 주요 쟁점이 된다.

### 2. 수직 고정의 불변성 vs. 가변성

한 사람에게 일생에 걸쳐 수직 고정이 변화하는지에 대한 논쟁은 과거로부터 아주 오랫동안 논의되어온 주제이다. 1938년 Tench<sup>2</sup>와 1939년 Schuyler<sup>3</sup>는 한 개인의 수직 고정은 일정하기 때문에 수직 고정의 변경을 통한 구강 수복은 생리적 저작계에 위해를 가할 수 있으며, 실패 가능성이 높아 아주 조심스럽게 접근해야 할 문제임을 주장하였다. 1976년 Gattozzi 등<sup>4</sup>과, 1984년 Monteith<sup>5</sup>은 수직 고정은 정확히 결정되어야 하며, 낮은 수직고정과 높은 수직고정 모두 심각한 문제를 가져올 수 있다고 하였다. 1981년 Ramfjord와 Blankenship<sup>6</sup>은 원숭이의 교합 수직 고정을 증가시켰을 때 결과적으로 원래의 고정으로 회귀하였음을 보고하였다. 1959년 Murphy<sup>7</sup>, 1976년 Berry와 Poole<sup>8</sup>은 사람의 치아는 일생에 걸쳐 저작을 하면서 마모가 발생하지만, 이에 따라 안면 구조의 유의미한 구조 변화가 일어나면서 치아 구조 소실에 따른 수직 고정의 상실이 보상된다는 dentoalveolar compensatory mechanism을 제시하면서 수직 고정은 일정할 수 있다고 하였다 (Fig. 1). 이 때의 보상 기전은 2차 상아질의 형성, 치조골의 지속적인 맹출, 저작근계의 적응 등을 통해 복합적으로 이루어지며,<sup>8</sup> 치아의 소실량과 치조골의 성장 등을 통한 보상량이 균형을 이룰 수 있기 때문에 수직 고정이 일정하게 유지된다는 이 개념은 어느정도 타당해 보인다. 그러



**Fig. 1.** Dentoalveolar compensatory mechanism (A) Before tooth loss, (B) The original occlusal vertical dimension could be preserved by a dentoalveolar compensatory mechanism.

나, 실제 환자에서 치아 구조의 소실은 마모 등과 같이 점진적으로 발생할 뿐 아니라 치아 파절이나 상실 등으로 급작스럽게도 발생할 수 있다. 또한 과도한 마모로 상아질이 노출될 경우, 정상적인 구강 기능상의 부하에서 법랑질의 경우보다 약 6 배가량 마모 속도가 증가될 수 있기 때문에 치아 구조의 빠른 소실이 보상성 맹출의 정도를 상회할 가능성이 있다.<sup>9</sup> 반대로, 마모 속도에 변화가 발생하지 않더라도 노화의 과정에 더불어 보상 능력이 감소될 수 있다. 두 경우 모두에서 치아 구조 소실과 보상작용이 균형을 이루지 못하게 되고, 결과적으로 수직 고경의 상실로 이어질 가능성은 충분해 보인다. 이는 1993년 Crothers와 Sandham<sup>10</sup>에 의해 시행된 치아 마모를 보이는 환자를 대상으로 측방두부규격 방사선 사진을 촬영하여 분석한 연구에서, 마모로 인한 평균 8.3 mm의 치아 소실이 *dentoalveolar compensatory mechanism*을 통해 부분적으로 보상(5.1 mm)되어 최종적으로는 평균 3.2 mm의 안면 고경 소실을 보였던 결과에 의해서 뒷받침될 수 있다. 현재는 생리적이고 적절한 수직 고경은 어느 한 고정된 지점이 아닌 범위로 존재한다<sup>11</sup>는 개념이 널리 받아들여지면서, 교합 수직 고경을 변경하는 술식의 임상적 타당성이 어느정도 지지받고 있다. 다만, 마모와 노화에 따른 상관관계 분석을 위해서는 실질적으로 종단 연구가 필요하나, 현실적으로 이러한 연구 설계에 많은 어려움과 한계가 있다. 또한 모든 사람은 개개인마다 정도의 차이는 있지만, 노화 과정의 일부로 치아의 마모를 보이기 때문에, 어느 한 시점에서 병적인 마모가 일어나고 있다고 판단하기 어려울 수 있다. 따라서 실제로 마모에 대한 연구는 제한적인 단면연구가 대다수를 차지하며 연구 해석에 다소 유의해야 할 수 있다.

### 3. 교합 수직 고경 변경에 대한 임상적 근거

치아 구조의 소실과 안면 구조의 보상작용이 균형을 이루지 못할 때 수직 고경의 변화가 발생하며, 대부분의 경우 보상량이 과도한 소실량을 따라가지 못해 수직 고경의 소실이 일어난다. 이 경우 임상가들은 수직 고경의 증가를 동반해 구강 회복을 진행하는 선택지에 대해 고민하게 된다. 본 논문에서는 이러한 술식과 관련하여 두가지 질문에 대한 답을 먼저 찾자 한다. 1) 치아 구조의 소실이 적절히 보상되지 못해 수직 고경의 소실이 발생한다면, 이것이 인체에 유해한 영향을 미치는가 2) 수직 고경의 소실이 있거나, 수직 고경의 증가가 필수

적인 상황에서 이러한 행위가 인체에 유해한 영향을 미치는지는 않는가

#### 1) 수직 고경의 소실이 인체에 유해한 영향을 미치는가

여러 선행 문헌들에서 악구강계는 감소된 수직 고경에 대하여 적응할 수 있으며, 수직 고경의 감소와 측두하악장애는 통계학적으로 관련이 없다고 하였다.<sup>12,13</sup> 반면 일부 연구들에서는 감소된 수직 고경을 보이는 환자에서 측두하악장애가 발생하기 쉽다고 하였다.<sup>4,5</sup> 1993년 Pullinger<sup>14</sup>가 측두하악장애의 위험 인자 중 하나로 구치부의 안정적인 교합 상실을 제시했던 것을 고려할 때, 감소된 수직 고경은 많은 경우 구치부 상실과 함께 발생하며, 구치부 상실 자체가 측두하악장애의 위험 인자로 작용하는 것이지, 수직 고경의 감소가 측두하악장애의 원인이라고 단정지을 수는 없다.

#### 2) 수직 고경을 증가시키는 술식이 인체에 유해한 영향을 미치는지는 않는가

사람의 교합 수직 고경은 가변적인 범위의 개념이기 때문에 치과의사에 의해 새로이 설정된 수직 고경에도 충분히 적응할 수 있다는 많은 선행 연구들<sup>12,15-22</sup>을 받아들이더라도, 수직고경을 변화시키는 행위에는 여러 잠재적인 문제들의 발생 가능성이 따른다는 점을 항상 염두에 두고 있어야 한다. 또한 교합 거상을 통한 수복은 술식이 침습적이고 난이도가 올라가며, 환자의 시간 및 비용 발생 측면에서도 부담이 되는 경우가 많다. 따라서, 수직 고경을 증가시키는 행위에 대한 이유가 정당하고, 술자 및 환자 모두가 해당 치료 계획이 반드시 필요하다는 점에 온전히 동의할 때, 수직 고경을 바꾸는 술식을 통한 수복을 진행할 수 있으며, 이에 따라 발생할 수 있는 잠재적 문제들을 인지하고, 대비할 수 있어야 할 것이다.

1970년 Christensen<sup>23</sup>은 20명의 건강한 유치악 환자와 22명의 총의치 환자에 대해 하악 대구치 교합면에 오버레이 수복물을 장착하여 수직 고경을 증가시킨 후 3 - 7일간 경과관찰하였다. 그 결과 환자들은 이갈이나 저작근 통증 등과 같은 다양한 증상들을 호소하였으며, 이와 같은 증상은 무치악 환자보다 유치악 환자에서 더 약하지만 자주 발생함을 보고하였다. Christensen의 연구 방법을 변형하여 1979년 Carlsson 등<sup>16</sup>은 건전한 치열을 갖는 6명의 성인을 대상으로 하악 견치, 소구치, 대구치를 덮는 아크릴 레진 스플린트를 장착한 후, 균형교합을 갖도록 조정하여 7일간 장착하였다. 그 결

과 모든 환자에서 저작근 및 관절 통증이나 이갈이 등의 초기 증상이 일부 관찰되었지만, 대부분의 증상은 장착 후 1 - 2 일 내 경감되었으며, 모든 환자들이 새로운 생리적 안정위를 형성하면서 증가된 수직 고경에 적응하였음을 보고하였다. Christensen<sup>23</sup>과 Carlsson 등<sup>16</sup>의 다소 상반된 연구 결과는 전체적인 교합 안정성에서 기인한 것으로 보인다. 즉, Christensen의 연구는 대구치부만의 교합 거상을 통해 수직 고경을 증가시켰으나, Carlsson 등의 경우는 견치에서 대구치까지를 모두 덮을 뿐 아니라 균형교합이 될 수 있도록 교합조정을 시행했다는 차이가 있어 Christensen의 연구에서 발생한 여러 증상은 수직 고경의 증가가 아닌 교합 불안정에서 유발된 것으로 해석될 수 있다. 1982년 Dahl과 Krogstad<sup>17</sup>는 20명의 마모된 치열을 갖는 환자에서 상악 전치부를 크롬코발트 스플린트로 피개하여 수직 고경을 증가시켜 전치부 압하 및 구치부 정출을 유도하였다. 그 결과 스플린트로 인해 일부 환자에서 초기 불편감을 일시적으로 호소하였으나, 이후 증가된 수직 고경에 대부분 적응하였음을 보고하였다. 1985년 Dahl과 Krogstad<sup>18</sup>는 동일한 환자군에 대해 증가된 새로운 수직 고경에서 전치부를 크라운 수복한 결과, 별다른 측두하악장애와 관련된 증상 등의 문제가 발생하지 않았다는 관련 후속 연구 결과를 보고하였다. 1999년 Gough와 Setchell<sup>19</sup>은 45명의 환자군에 대해 'Dahl type' 장치를 장착하였을 때 94%의 환자에서 불편감을 호소하지 않았음을 보고하였다. 그러나 이 일련의 연구들은 대부분 교합면 스플린트 장착을 통해 수직 고경을 거상하였던 것으로, 고정성 보철물을 통해 교합 거상을 시행하는 통상적인 임상 상황과는 다소 차이가 있어 해석에 주의할 필요가 있다.

1994년 Gross와 Orimianer<sup>20</sup>는 앞선 연구들의 한계를 보완하여, 심한 마모를 보이는 6명의 환자들에 대하여 고정성 임시 보철의 형태로 수직 고경을 증가시킨 결과, 초기에 발생한 발음 및 근육 불편이 1 - 2주 내 소실되었음을 보고하였다. 1998년 동일한 환자들에 대해 Ormianer와 Gross<sup>21</sup>는 임시 보철의 교합 양식 그대로 최종 보철을 제작하여 2년간 추적 관찰한 후속 연구를 통해 증가된 수직 고경이 안정적으로 유지되었음을 보고하였다. 2009년 Ormianer와 Palty<sup>22</sup>는 30명의 자연치 및 임플란트 보철 환자에게 소구치 기준 약 3 - 5 mm 가량 수직 고경을 증가시킨 상태로 진단 왁스업 과정을 통해 고정성 임시보철을 거쳐 최종 보철을 장착하였으며, 이후 3 - 11년간 추적관찰한 결과 모든 환자들은 새로운 수직 고

경에 적응하였으며, 저작근이나 발음의 불편 등의 문제가 발생하지 않음을 보고하였다.

이상의 문헌고찰을 통해 인체의 악구강계는 수직 고경의 변화에 대해 우수한 적응력을 보이며, 이따금씩 감소된 수직 고경에 동반되는 측두하악장애는 대부분 교합의 불안정이 위험인자로 작용한 것으로, 감소된 수직 고경 자체가 측두하악장애를 일으킨다는 임상적 증거는 없음을 확인하였다. 또한 수직 고경의 증가에 대해 일부 불편감을 호소한 사례가 몇 연구에서 보고되었으나, 대부분의 경우 자기제한적이었으며, 심각한 증상이 발생하거나, 장기적으로 지속되지 않았다. 다수의 연구 결과들을 고려할 때, 생리학적 범위 내에서의 수직 고경의 증가가 인체에 위대한 증상을 가져온다고 볼 수는 없다. 다만 연구 설계의 한계로 대부분의 경우에서 표본 수가 적고 대조군 설정이 미흡하며, 실험군의 무작위성과 장기간의 추적관찰이 부족했다는 점이 있다.

#### 4. 수직 고경 평가법의 분류 및 신뢰성 검토

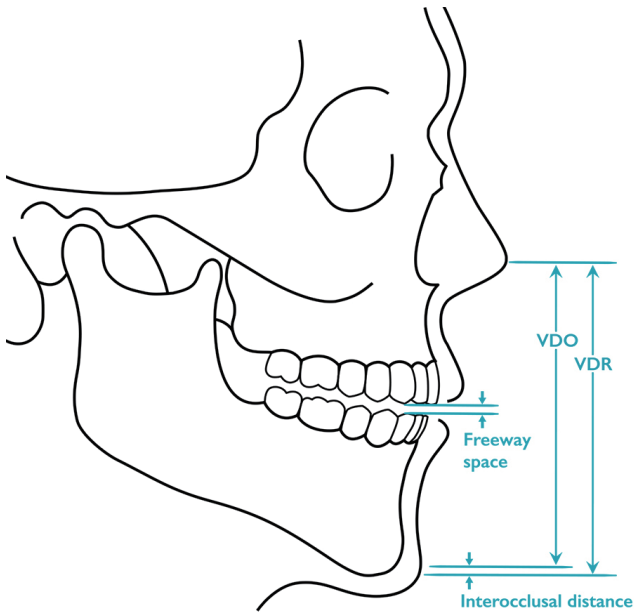
과거로부터 수직 고경을 평가하고 임상적으로 적용하는 여러 가지 방법들이 제시되어 왔으나 아직까지도 수직 고경을 결정하는 어느 한가지의 합의된 방법은 없다.

##### 1) 생리적 안정위

생리적 안정위란 편안하게 안정된 직립위에서 관련 근육의 최소한의 수축 활성을 보이는 하악의 자세적 위치를 말하며 일부 학자들은 이 위치는 일생동안 일정하고 이는 치아의 유무와 관계없는 상하악의 위치적 관계임을 주장하였다.<sup>24,25</sup> 이 생리적 안정위에서의 수직 고경인 안정위 수직 고경과 교합 수직 고경 사이 공간인 자유공극(freeway space)을 이용하면 수직 고경을 결정할 수 있다 (Fig. 2). Niswonger<sup>26</sup>는 200명의 정상 치열군 사람들을 대상으로 자유 공극을 측정하였고, 그 결과 87%에서 3 mm 정도의 자유공극을 가짐을 보고하였다. 이러한 결과를 바탕으로 Pleasure<sup>25</sup>는 총의치 환자에서 교합 채득 시 안정위 수직 고경에서부터 3 mm의 자유공극을 부여하여 교합 수직 고경을 설정할 것을 제시하였으며, 이를 유치악 환자에 대해서도 동일한 원칙으로 적용할 수 있다.

그러나, 2021년 Goldstein 등<sup>27</sup>에 의한 문헌고찰에 따르면 자유공극에 대해 논한 다양한 연구들은 그 측정 방법에 다소





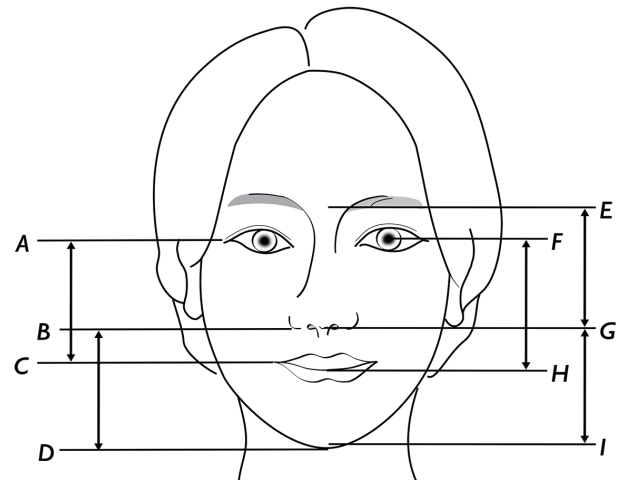
**Fig. 2.** Vertical dimension of occlusion (VDO), Vertical dimension of rest (VDR), Freeway space.

일관성이 부족하여 각각의 연구들을 정량적으로 비교하기 어렵다는 한계를 갖는다고 하였다. 실제로 여러 연구들을 통해서 도출된 자유공극의 평균값은 대부분 2 - 4 mm 내에 분포하였지만, 실제 측정된 개개인의 자유공극은 적게는 1 mm가 채 되지 않는 값에서 크게는 10 mm에 가까운 값까지 넓게 분포하였음을 확인할 수 있다.<sup>26,28</sup>

2012년 Abduo와 Lyons<sup>15</sup>는 문헌 고찰을 통해 생리적 안정위는 동일한 환자에서도 측정 시 마다 달라질 수 있는 특정 위치가 아닌 범위의 개념이며, 노화로 인한 근육의 긴장도 저하 등의 다양한 요인들로 인해 일생에 걸쳐 변화될 수 있는 위치라고 하였다. 또한 안정위 수직 고경은 교합 수직 고경이 감소함에 따라라도 평행하게 감소될 수 있기 때문에<sup>15</sup> 마모나 치아의 상실 등으로 인해 병적인 교합 관계를 갖는 환자의 구강 재건 과정에서 단순히 생리적 안정위와 3 mm의 자유공극을 통한 교합 수직 고경의 결정은 다소 조심스러운 접근이 필요할 것이다.

## 2) 정량적 계측법 및 기록(Measurements & Records)

환자의 진단 및 치료 과정에서 얻을 수 있는 다양한 해부학적 참고점들에 대한 계측값과 기록들을 수직 고경 결정에 이용할 수 있다. 이러한 방법들은 비교적 객관적이고 산술적인



**Fig. 3.** Facial measurement - Willis' method and McGee's method. (A) Outer corner of the eye, (B) Base of the nose, (C) Labial commissure, (D) Chin, (E) Glabella, (F) Center of the pupil, (G) Subnasion, (H) Stomion, (I) Gnathion.

지표가 될 수 있다는 장점이 있다.

1928년 Turner와 Fox<sup>29</sup>는 교합 수직 고경은 안모를 통해 결정될 수 있으며 안모를 상, 중, 하안으로 3등분할 때, 하안의 길이는 나머지와 조화가 필요하다고 하였다. 1939년 Wright<sup>30</sup>는 발치 전 기록이나 사진들을 수직 고경 결정에 참고할 수 있다고 하였다. 1930년 Willis<sup>31</sup>는 외안각(outer corner of the eye)에서 구각부(labial commissure)까지의 거리가 비저부(base of the nose)부터 턱끝(chin)까지의 거리와 같다고 하였으며, 1947년 McGee<sup>32</sup>는 동공의 중심에서 입술의 중심(stomion)까지의 거리는 미간에서부터 비저부(subnasion)까지의 거리와 같으며, 이 값은 비저부(subnasion)에서 턱끝의 최전하방점(gnathion)까지의 거리와도 같아 수직 고경 설정에 이용할 수 있다고 하였다 (Fig. 3). 다만 이러한 안모 계측을 이용한 방법들은 주로 연조직상의 기준점을 사용한다는 점에서 측정 시 마다 차이가 발생하기 쉬우며, 약간의 수직 고경 변화로는 안모에 큰 변화가 나타나지는 않는다는 한계점이 있다. 이러한 한계를 보완하여 1968년 Hull과 Junghans<sup>33</sup>는 측방두부규격방사선 상 상안모와 하안모가 43:57의 비율을 가짐을 제시하였다. 2000년 Orthlieb 등<sup>34</sup>은 측방두부규격방사선 사진 상에서 측정된 gonial angle을 이용하여 이상적인 수직 고경을 계산하는 공식을 제시하였다.

1949년 McGrane<sup>35</sup>은 100명의 유치악 환자에서 순측 전정과 전치 절단면과의 거리를 측정하여 상악에서는 22 mm, 하악에서는 18 mm이며, 이에 따라 상하악간 전정간 거리는 40 mm가 됨을 제시하였다. 1968년 Ellinger<sup>36</sup>는 순측 전정에 방사선불투과성 물질을 주입하여 측방두부규격방사선 사진을 촬영하여 순측 전정과 전치 절단면까지의 거리를 측정하였고, 그 결과 상악에서는 평균 20 mm, 하악의 경우 평균 16.33 mm의 값을 보임을 보고하였다. 그러나 방사선불투과성 물질의 주입 시 전정의 생리적 형태가 온전히 반영되기 어려우며 방사선 사진의 확대율을 고려해야 하기 때문에 모형이나 인상재를 통한 연구와 달리 임상적 적용에 있어 고려해야 할 점이 많다. 1987년 Fayz 등<sup>37</sup>은 전정에서 중절치 절단면까지의 거리를 측정하여 상악의 경우 평균 21.3 mm, 하악의 경우 평균 16.7 mm이고, 총 전정간 거리는 평균 34 mm임을 보고하였다. 이 값이 McGrane<sup>35</sup>의 연구에서 도출된 값과 다소 차이가 발생한 것은 Fayz 등의 연구에서는 금속 트레이에 의한 전정부의 과연장을 방지하기 위해 전치부에 인상재만을 직접 주입하여 전정간 거리를 채득하였으며, 총 전정간 거리는 수직 피개가 고려된 값이라는 점에서 기인한다.<sup>37,38</sup> 2005년 Park 등<sup>39</sup>은 한국인 성인 유치악자를 대상으로 중절치 절단면과 순측 전정간 거리를 측정한 결과 상악에서 평균 20.8 mm, 하악에서 17.3 mm이며, 상하악 순측 전정 최저점간 수직 거리는 35.0 mm임을 보고하였다.

### 3) 발음

발음은 혀에서 나오는 공기의 흐름이 치아, 입술, 입천장 등 구강 내 다양한 구조들의 복잡한 상호작용을 거치며 형성되기 때문에 보철치료와 발음 간에는 밀접한 관계가 있다. 음운론에서 자음은 발음 시 기류의 흐름이 방해받으며 발생하는 소리로 정의되며, 기류의 흐름이 방해받는 위치나 방식에 따라 분류된다. 이 때 보철 수복 영역에서 수직 고정 평가에 주로 이용되는 발음으로는 양 입술이 맞닿으며 나는 양순음, 윗니와 아랫입술이 만나며 발생하는 순치음, 치아와 치조골 사이에서 발생하는 치조음 등이 있다.

1953년 Silverman<sup>40</sup>은 영어의 발음 중 “S”음으로 대표되는 6가지 치찰음을 발음할 때 상악과 하악 간 거리가 최소이며, 이 때의 상하악간 공간인 closest speaking space를 수직 고정 평가에 이용할 수 있음을 제안하였다. 이 closest speaking space는 평생에 걸쳐 일정한 값을 가지기 때문에

발치 전 기록된 closest speaking space를 이용하여 추후 발치 후 수직 고정 설정에 이용할 수 있으며, 이 값은 평균적으로 결정되는 값이 아닌 각 개인마다 갖고 있는 고유한 값이라는 데에 의의가 있다. 반면 Pound<sup>41</sup>는 치찰음인 “S” 발음은 1 - 1.5 mm 정도의 좁은 공간을 공기가 통과하면서 발생하기 때문에, 이 발음을 할 때 상하악 전치부간 공간은 1 - 2 mm를 벗어나지 않아야 한다고 하였다. 양순음인 “M” 발음은 상하악의 치아와 관계없이 상하순이 맞닿으며 발생하는 소리로, 발음 시 하악을 안정위로 유도할 수 있어<sup>42</sup> 수직 고정 평가에 대표적으로 사용되는 발음들 중 하나이다. 그러나 이 경우 두 입술이 맞닿은 상태에서 조음되기 때문에 치과의사가 치아 사이의 관계를 직접적으로 확인하기 어렵다는 단점이 있다. “F”와 “V”음은 모두 상악 전치가 하순과 닿으며 발생하는 순치음이지만, “F”음은 더욱 순측에서, “V”음은 더욱 설측에서 발생한다. 따라서 상악 전치의 길이나 위치가 적절하지 않을 경우 “F”음과 “V”음의 조음에 문제가 발생할 수 있다. 1964년 Swerdlow<sup>43</sup>는 연하법 등의 여타 다른 방법에 비해 발음에 의한 수직 고정 평가가 더욱 일정하고 신뢰성 있는 수직 고정 평가법이라고 하였다.

### 4) 연하

연하 과정을 이용한 수직 고정 결정법은 연하 시 하악은 습관적인 폐구위로 위치되면서 상하악 치아가 서로 순간적으로 가볍게 맞닿은 후 이어서 생리적 안정위로 유도된다는 점에서 착안되었다.<sup>44</sup> 이를 이용한 수직 고정 결정법으로 적절히 연하된 왁스를 교합제나 하악 치아에 얹은 후 수차례 자연스럽게 침을 삼켜보도록 유도하여 생리적인 교합 고경을 설정할 수 있다.

### 5) 환자의 주관적 평가

Lytle<sup>45</sup>와 van Willigen 등<sup>46</sup>은 환자는 더 나은 수직고경을 선택할 수 있기 때문에 여러가지의 수직 고정 조합에서 더 나은 수직 고경을 선택하는 과정을 반복하여 적절한 수직 고경을 찾아나갈 수 있다고 하였다. 그러나 이러한 방법은 어디까지나 보조적으로만 사용해야 할 것이며, 수직 고정 결정 시 환자의 주관적인 느낌에만 의존하는 것은 위험하다. 반면 McGee<sup>32</sup>의 경우 환자는 항상 더 낮은 수직 고경을 편안하게 느끼는 경향이 있음을 보고하였다. 임시 보철 혹은 최종 보철 장착 후 시행하는 구강 내 교합조정은 미세하지만 수직 고정

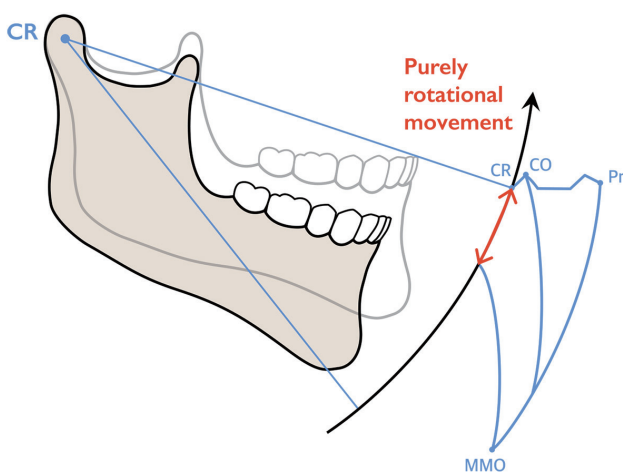
의 감소를 유도하는 과정으로, 환자는 항상 이러한 과정에 대해 편안함을 느낄 수 있을 것임을 시사한다.

## 임상적 고찰

2019년 Calamita 등<sup>47</sup>은 조화롭고 심미적인 치아 및 안모 관계를 확립하고 수복물을 위한 적절한 공간을 확보하며, 전치 및 구치 관계를 개선시키기 위해 수직 고경의 증가가 불가피한 경우에 수직 고경 증가의 적응증이 될 수 있다고 하였다.

### 1. 수직 고경 거상량의 결정

수직 고경의 증가를 동반한 전악 구강 재건의 시작점은 수직 고경 거상량의 결정과 이에 따른 중심위 채득이다. 중심위란 치아 접촉과 상관없이 관절면의 후방 경사에 대해 과두가 전상방으로 위치하는 상하악간의 관계를 말하며,<sup>1</sup> Posselt<sup>48</sup>의 envelop of motion에 의거해 이 위치에서 개구 시 과두는 온전한 회전운동을 하다가, 일정 수준 이상으로 개구 시 활주운동이 일어나며 과두는 중심위에서 벗어나게 된다. 따라서, 이론적인 교합 거상량의 최대 한계는 중심위에서 하악이 순수한 회전 운동을 하는 범위 이내일 것이다 (Fig. 4). 이러한 순수 회전 운동의 범위는 환자의 악골 관계에 따라 정도의 차이는 있을 수 있지만 평균 20 mm 내외의 값을 갖는 것으로 알려져 있다.<sup>49</sup> 그러나 임상적으로 수직 고경 증가량이 최대 한계값에 이르는 경우는 없으며, 과도하게 수직 고경을 증가시키



**Fig. 4.** Posselt's envelope of motions.

CR: Centric relation, CO: Centric occlusion, Pr: Maximum protrusion, MMO: Maximum mouth opening.

는 행위는 잠재적 문제 발생 가능성이 높아지므로 유의해야 한다. 이는 일부 치아가 잔존한 부분무치악 환자에서 수직 고경 거상 시 하악이 후하방으로 회전함에 따라 전치부 수평피개가 증가하면서 적절한 전치부 관계를 형성하기 어려워지는<sup>47</sup> 점과도 관련지어 생각해볼 수 있다. 또한 약간 공간이 약 4 mm 가량 확보될 경우 포괄적인 수복치료가 가능하다는<sup>15</sup> 점을 고려할 때, 적절한 적응증에서 전치부 기준 5 mm 이내의 범위에서 수직 고경 증가를 통한 구강 재건은 안전하고 예측 가능한 술식임을 결론지을 수 있다.

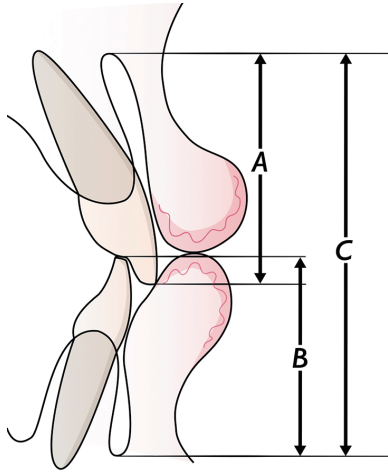
### 2. 임상 단계에 따른 수직 고경 평가법의 재분류

앞서 다양한 수직 고경 평가법에 대해 정리하였으며, 이 중 어느 한가지 방법도 단독으로 수직 고경 평가에 적용할 수 없다는 점은 모든 임상 의들이 동의할 것이다. 여전히 한 환자에 대해 수직 고경을 평가하고 재수립하는 과정에 명확히 정립된 임상적 지침은 없으며, 학자들간에도 다양한 견해차이를 보이고 있다. 앞서 다양한 수직 고경 평가법에 대해 방법론적 측면에서 다섯가지로 분류한 바 있으나, 임상적 적용을 위해 수직 고경 진단 및 결정 단계와, 이후 확인 및 검증 단계로 다시 분류하여 실질적으로 임상에 적용할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

#### 1) 전임상 단계에서 교합기 모형 부착을 통한 수직 고경의 진단 및 결정법(Preclinical VDO determination on the articulator)

수직 고경의 변경이 필요한 전악 구강 회복 치료 시 환자의 구내 및 구외 정보 채득을 통한 올바른 진단 과정이 필수적이며, 실제로 수직 고경의 증가량은 이 진단 과정에서 먼저 잠정적으로 결정되어야 한다. 이를 위해 여러 수직 고경 평가법 중 교합기에 적용할 수 있는 객관적 수치나 측정을 통한 방법에 주목해보고자 하며, McGrane,<sup>35</sup> Ellinger,<sup>36</sup> 또는 Fayz 등<sup>37</sup>이 소개한 전정간의 거리를 측정하는 방법이 이에 해당한다. 이 중 고정성 보철에 준해 전치부 수직 피개 및 수평 피개가 고려되고, 임상적으로 측정된 연구인 Fayz 등<sup>37</sup>이 제시한 값을 참고하여 수직 고경 거상량을 잠정적으로 결정할 수 있다. 다만 한국인에 대해서는 Fayz 등<sup>37</sup>과 유사한 방법으로 한국인을 대상으로 시행한 Park 등<sup>39</sup>의 연구를 통해 도출된 수치를 적용해 볼 수도 있을 것이다 (Fig. 5, Table 1). Fayz 등<sup>37</sup>과 Park



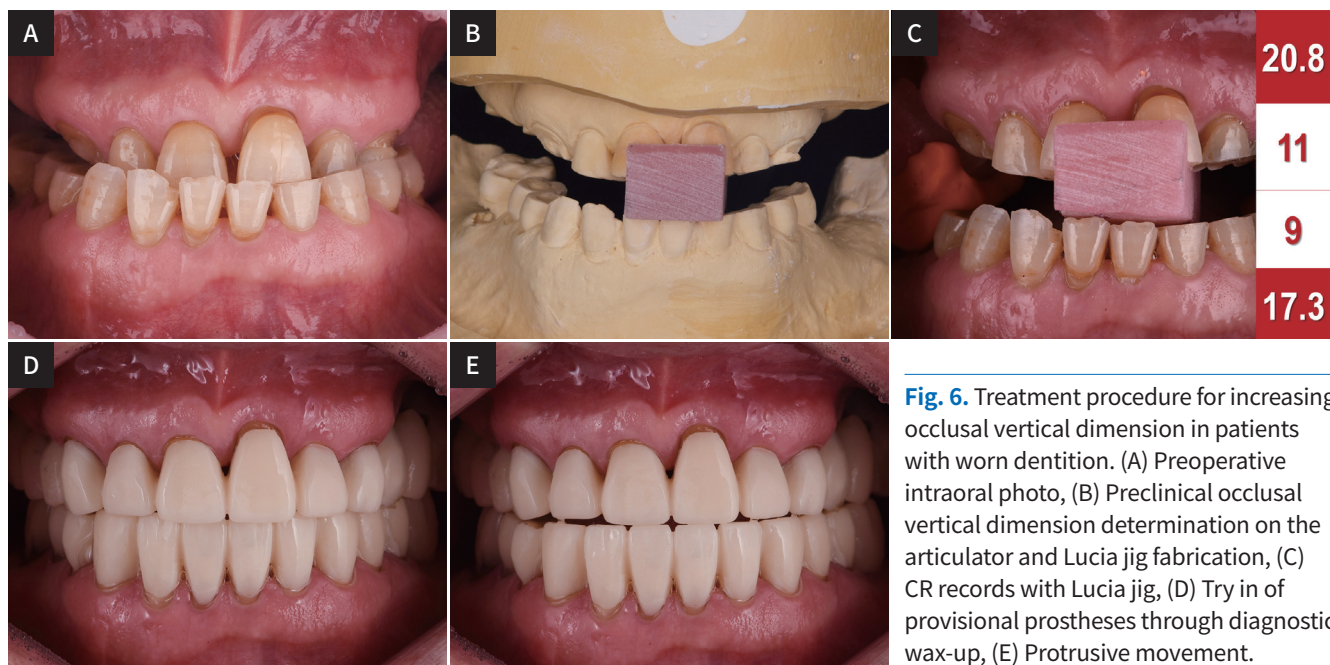


**Fig. 5.** Vestibular measurement. (A) Distance between anterior maxillary vestibule and incisal edge, (B) Distance between anterior mandibular vestibule and incisal edge, (C) Distance between anterior maxillary vestibule and mandibular vestibule.

등<sup>39</sup>의 연구에서 각각 제시된 값의 차이는 두 연구에서의 계측 위치와 계측법에 따른 약간의 차이와, 동서양 인종간 전치부 순측 경사도 차이에서 비롯된 것으로 보인다.<sup>39</sup> 전치부 전정간 거리를 이용한 수직 고정 평가는 순측 전정부가 올바르게 인기된 진단 모형 채득과 안궁이전 및 교합 채득 과정을 통해 교합기에 부착된 진단모형 분석을 통해 이루어질 수 있다. 잠정적인 수직 고정 거상량이 결정되었다면 이 거상량이 반영된 높이에서 중심위를 다시 채득한다. 이 때 중심위의 재채득 없이 교합기 상에서 단순히 핀을 올려 진단 과정을 계속하는 것은 고정되어야 할 상악의 위치가 변화되는 결과를 초래하게 되면서 실제 환자와 교합기 간 악궁 움직임의 불일치가 발생하기 때문에 더 큰 오차를 유발하게 된다. 거상된 중심위를 새로 채득하기 위하여 Lucia jig나 Leaf gauge, Gothic arch tracer 등을 추가적으로 이용할 수 있으며, 이를 통해 거상량을 반영함과 동시에 중심위를 재확인할 수 있는 효과를 얻을 수 있다 (Fig. 6A-C).

**Table 1.** Comparison of the distance between maxillary vestibule and mandibular vestibule suggested in Fayz's study and the values for Korean subjects

	Maxillary vestibule to incisal edge (mm)	Mandibular vestibule to incisal edge (mm)	Maxillary vestibule to mandibular vestibule (mm)
Fayz <i>et al.</i> <sup>37</sup>	21.3	16.7	34.0 (Central incisor)
Park <i>et al.</i> <sup>39</sup>	20.8	17.3	35.0 (deepest)



**Fig. 6.** Treatment procedure for increasing occlusal vertical dimension in patients with worn dentition. (A) Preoperative intraoral photo, (B) Preclinical occlusal vertical dimension determination on the articulator and Lucia jig fabrication, (C) CR records with Lucia jig, (D) Try in of provisional prostheses through diagnostic wax-up, (E) Protrusive movement.



**Table 2.** Specifications for average anterior crown length in Koreans<sup>50</sup>

	Central incisor (mm)	Lateral incisor (mm)	Canine (mm)
Maxilla	11.0	9.8	10.5
Mandible	8.7	9.1	10.5

## 2) 수직 고경 거상 후 구내 검증법 (Verification in mouth)

진단 모형의 분석 과정을 통해 잠정적으로 결정된 수직 고경에서 중심위 채득 및 진단 모형의 교합기 부착과 진단 왁스업 과정을 통해 상하악간의 적절한 교합 관계를 잠정적으로 계획할 수 있다. 이 때 적절한 심미성을 위해 치아의 평균 크기를 추가적으로 참고할 수 있다 (Table 2, Fig. 6C). 그 다음으로는 계획에 따라 구강 내에 적용하여 검증하는 과정을 거쳐야 한다. 전악 구강 회복에서 생리적 안정위를 이용하는 방법, 발음이나 연하 작용을 통한 검증법, 기타 안모 및 악안면 구조의 비율 및 심미성을 평가하는 방법 등 대부분의 수직 고경 평가법들은 진단 왁스업을 통한 구강 내 mock up 과정에서 적용했을 때 비로소 그 진정한 의미를 찾을 수 있다 (Fig. 6D, E). 이는 대부분의 평가법들이 절대적인 기준으로서 정립된 것이 아니며, 다양한 정도의 환자 적응력으로 인해 어느 정도의 범위 내에서 받아들여질 수 있기 때문이다. 진단 왁스업을 바탕으로 제작한 provisional prostheses를 구강 내 장착하여 설정된 수직 고경이 자유 공극을 침범하지 않는지, 발음이나 연하 시의 문제나 환자의 불편감은 없는지 확인하도록 한다. 또한 provisional prostheses 장착 상태에서 심미적이고 조화로운 안모를 보이는지 여부 역시 mock up 과정을 거쳐야 올바르게 판단될 수 있다. 이 외에도 기타 악관절의 통증이나 치아 과민 등과 같은 악구강계의 통증이 발생하지 않는지 충분한 기간을 통해 검증하도록 한다.

발음 평가를 통한 수직 고경 평가에서도 구강 내 mock up 과정이 갖는 의의는 매우 크다. 구강 내 아무런 치아나 보철물이 없는 완전무치악 상태에서도 때때로 조음 시 특기할 만한 문제가 보이지 않는 경우를 볼 수 있다. 이는 치아 등의 구강 구조는 조음에 있어서 절대적인 요소는 아니기 때문에 발음에 대한 인체의 적응 가능성이 언제나 존재하기 때문이다. 따라서, Silverman<sup>40</sup> 및 Pound<sup>41</sup>가 제시한 closest speaking space의 개념을 적용하여 수직 고경을 평가하기 위해서도 반드시 구강 내는 provisional prostheses가 장착된 상태여야

하며 초진 상태의 고경에서 적절히 발음이 이루어지는지를 평가하거나, closest speaking space를 기록하는 것은 무의미하다.

## 결론

임플란트를 포함한 현대 치의학의 발달과 다양한 기술의 발전으로 광범위한 보철 치료가 가능해지면서 적절한 수직 고경의 설정에 관한 논의가 현재까지도 지속되고 있다. 생리적 안정위나 발음, 연하 등의 인체의 자연스러운 생리적 현상을 이용하고, 여러 계측점을 이용한 안모 측정과 심미 평가를 통해 수직 고경을 평가하고 설정하려는 다양한 시도가 있었지만, 이론적인 배경이나 이에 따른 임상적 적용과 관련해서는 아직까지도 여러 학자들의 의견 차이가 있다. 본 문헌 고찰에서는 다양한 수직 고경 평가법들을 임상적으로 적용하기 위해 크게 전임상 단계에서 교합기를 통한 진단 및 분석 과정에서 사용할 수 있는 방법과, provisional prostheses의 구내 적용을 통한 검증 과정에서 사용할 수 있는 방법으로 다시 분류해 보았다. 구강 내 검증 과정에서는 사용할 수 있는 다양한 측면의 방법들이 제시된 것에 비해 아직까지 전임상 단계의 진단 과정에서 정량적으로 사용할 수 있는 방법은 다소 제한적인 것으로 보인다. 향후 후속 연구들을 통해 진단 과정에서 사용할 수 있는 방법의 추가적인 개발이 필요할 것으로 보이며, 현재로서는 이러한 한계점을 보완하기 위해 민족 또는 연령 및 성별에 따라 세분화된 데이터의 도출이 선행되어야 할 것으로 생각된다.

## References

1. The glossary of prosthodontic terms: ninth edition. J Prosthet Dent 2017;117:e1-105.
2. Tench RW. Dangers in dental reconstruction in-volving increase of the vertical dimension of the lower third of the human face. J Am Dent Assoc 1938;25: 566-70.
3. Schuyler CH. Problems associated with opening the bite which would contraindicate it as a common procedure. J Am Dent Assoc 1939;26:734-40.
4. Gattozzi JG, Nicol BR, Somes GW, Ellinger CW. Variations in mandibular rest positions with and with-

- out dentures in place. *J Prosthet Dent* 1976;36:159-63.
5. Monteith B. The role of the free-way space in the generation of muscle pain among denture-wearers. *J Oral Rehabil* 1984;11:483-98.
  6. Ramfjord SP, Blankenship JR. Increased occlusal vertical dimension in adult monkeys. *J Prosthet Dent* 1981;45:74-83.
  7. Murphy T. Compensatory mechanisms in facial height adjustment to functional tooth attrition. *Australian Dent J* 1959;4:312-23.
  8. Berry DC, Poole DF. Attrition: possible mechanisms of compensation. *J Oral Rehabil* 1976;3:201-6.
  9. Burak N, Kaidonis JA, Richards LC, Townsend GC. Experimental studies of human dentine wear. *Arch Oral Biol* 1999;44:885-7.
  10. Crothers A, Sandham A. Vertical height differences in subjects with severe dental wear. *Eur J Orthod* 1993;15:519-25.
  11. Rivera-Morales WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 1991;65:547-53.
  12. Moreno-Hay I, Okeson JP. Does altering the occlusal vertical dimension produce temporomandibular disorders? A literature review. *J Oral Rehabil* 2015;42:875-82.
  13. Pullinger AG, Seligman DA. The degree to which attrition characterizes differentiated patient groups of temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1993;7:196-208.
  14. Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res* 1993;72:968-79.
  15. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J* 2012;57:2-10.
  16. Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. *J Prosthet Dent* 1979;41:284-9.
  17. Dahl BL, Krogstad O. The effect of a partial bite raising splint on the occlusal face height. An x-ray cephalometric study in human adults. *Acta Odontol Scand* 1982;40:17-24.
  18. Dahl BL, Krogstad O. Long-term observations of an increased occlusal face height obtained by a combined orthodontic/prosthetic approach. *J Oral Rehabil* 1985;12:173-6.
  19. Gough MB, Setchell DJ. A retrospective study of 50 treatments using an appliance to produce localised occlusal space by relative axial tooth movement. *Br Dent J* 1999;187:134-9.
  20. Gross MD, Ormianer Z. A preliminary study on the effect of occlusal vertical dimension increase on mandibular postural rest position. *Int J Prosthodont* 1994;7:216-26.
  21. Ormianer Z, Gross M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimension beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil* 1998;25:877-83.
  22. Ormianer Z, Palty A. Altered vertical dimension of occlusion: a comparative retrospective pilot study of tooth- and implant-supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:497-501.
  23. Christensen J. Effect of occlusion-raising procedures on the chewing system. *Dent Pract Dent Rec* 1970;20:233-8.
  24. Thompson JR. The rest position of the mandible and its significance to dental science. *J Am Dent Assoc* 1946;33:151-80.
  25. Pleasure MA. Correct vertical dimension and free-way space. *J Am Dent Assoc* 1951;43:160-3.
  26. Niswonger ME. The rest position of the mandible and the centric relation. *J American Dent Assoc* 1934;21:1572-82.
  27. Goldstein G, Goodacre C, MacGregor K. Occlusal Vertical Dimension: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont* 2021;30:12-9.
  28. Burnett CA, Clifford TJ. The mandibular speech envelope in subjects with and without incisal tooth wear. *Int J Prosthodont* 1999;12:514-8.
  29. Turner C, Fox F. A securing additional record required in the construction of artificial articulators. In: *American textbook of prosthetic dentistry*, 1928. p. 149-200.
  30. Wright WH. Use of intra-oral jaw relation wax records in complete denture prosthesis. *J American Dent Assoc* 1939;26:542-57.

31. Willis FM. Esthetics of full denture construction. *J American Dent Assoc* 1930;17:636-42.
32. McGee GF. Use of facial measurements in determining vertical dimension. *J Am Dent Assoc* 1947;35:342-50.
33. Hull CA, Junghans JA. A cephalometric approach to establishing the facial vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1968;20:37-42.
34. Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. *J Oral Rehabil* 2000;27:802-7.
35. McGrane HF. Five basic principles of the McGrane full denture procedure. *J Fla State Dent Soc* 1949;20:5-8.
36. Ellinger CW. Radiographic study of oral structures and their relation to anterior tooth position. *J Prosthet Dent* 1968;19:36-45.
37. Fayz F, Eslami A, Graser GN. Use of anterior teeth measurements in determining occlusal vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1987;58:317-22.
38. Fayz F, Eslami A. Determination of occlusal vertical dimension: a literature review. *J Prosthet Dent* 1988;59:321-3.
39. Park JH, Jeong CM, Jeon YC, Lim JS. A study on the occlusal plane and the vertical dimension in Korean adults with natural dentition. *J Korean Acad Prosthodont* 2005;43:41-51.
40. Silverman MM. The speaking method in measuring vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1953;3:193-9.
41. Pound E. Let /S/ be your guide. *J Prosthet Dent* 1977;38:482-9.
42. Turrell AJ. Clinical assessment of vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1972;28:238-46.
43. Swerdlow H. Roentgencephalometric study of vertical dimension changes in immediate denture patients. *J Prosthet Dent* 1964;14:635-50.
44. Shanahan TE. Physiologic vertical dimension and centric relation. *J Prosthet Dent* 1956;6:741-7.
45. Lytle RB. Vertical relation of occlusion by the patient's neuromuscular perception. *J Prosthet Dent* 1964;14:12-21.
46. van Willigen JD, Rashbass C, Melchior HJ. 'Byte-ryte', an apparatus for the determination of the preferred vertical dimension of occlusion required for the construction of complete denture prosthesis. *J Oral Rehabil* 1985;12:23-5.
47. Calamita M, Coachman C, Sesma N, Kois J. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations. *Int J Esthet Dent* 2019;14:166-81.
48. Posselt U. Studies in the mobility of the human mandible. *Acta Odontol Scand* 1952;10:1-160.
49. Posselt U. Terminal hinge movement of the mandible. *J Prosthet Dent* 1957;7:787-97.
50. Kim MS, Kim SH, Kim HJ, Kim HJ, Park BG, Park BS, Park JT, Park JC, Bae YC, Yu SK, Lee YH, Jung HS, Cho SW, Cho US, GS H. *Dental anatomy and morphology*. Seoul; DaehanNarae Publishing Inc.; 2016, p. 163-76.

## 수직 고경 평가법의 임상적 적용: 문헌 고찰

선민지·문홍석·김재영\*

연세대학교 치과대학 치과보철학교실

광범위한 전악 보철 수복 시 적절한 교합 수직 고경(occlusal vertical dimension)의 설정은 성공적인 치료를 위해 매우 중요한 단계이자 치료의 시작점이 된다. 수직 고경의 변경을 통한 술식은 치료가 침습적일 수 있으며, 환자 및 임상인들의 많은 시간과 비용, 노력을 필요로 하기 때문에, 진단 및 치료 진행 과정에 다각적인 분석과 심도 깊은 고찰이 필수적이다. 본 논문에서는 선행 문헌들의 검토를 통해 수직 고경의 개념과 관련된 여러 쟁점들에 대해 정리하고, 다양한 수직 고경 평가법들을 정리하여 전악 구강 회복 치료 시 적절한 수직 고경을 설정하기 위한 임상적 방법과 이에 대한 근거를 제시하고자 한다. (대한치과보철학회지 2022;60:301-12)

### 주요단어

완전 구강 회복술; 교합; 교합 수직 고경; 수직 고경

교신저자 김재영  
03722 서울 서대문구 연세로 50-1  
연세대학교 치과대학 치과보철학교실  
02-2228-3160  
jaeyoungkim@yuhs.ac

원고접수일 2022년 8월 16일  
원고최종수정일 2022년 9월 27일  
원고채택일 2022년 10월 4일

© 2022 대한치과보철학회  
© 이 글은 크리에이티브 커먼즈  
코리아 저작자표시-비영리  
4.0 대한민국 라이선스에  
따라 이용하실 수 있습니다.