# 시술자세가 치관 삭제면 형태에 미치는 영향

## -상악 좌측 제 1 대구치의 전부 주조관-

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

이 승 정·최 대 균

## The Influence of Home Position(H.P.) and Random Position(R.P.) on the Shape of Prepared Tooth Surfaces

### -Upper Left 1st Molar for Full Cast Crown-

**Seung-Jeong Lee, D.M.D., M.S.D., Dae-Gyun Choi, D.D.S., D.D.Sc.**

*Department of Prosthodontics, Division of Dentistry, Graduate School, Kyung Hee University.*

To properly prepare teeth, dentists require a direct view of the working area and are often placed in a difficult position, moreover, a high proportion of dentists suffer from headache and back pain. Dentists who make use of the dental mirror and position their patients carefully to gain a proper view report less headache, pain and discomfort in the shoulders. It is recommended that dentists learn the "Home Position(H.P.)" which among the various "Random Position(R.P.)" methods, enables dentists to approach their patients in a stable posture.

The purpose of this study was to compare tooth preparation in the H.P. and the R.P., and evaluate the clinical efficacy of the H.P.. Tooth preparation for a full cast crown was performed on the maxillary left 1st molar using the H.P. and the R.P., and the shapes of the prepared tooth surfaces at the two different operating positions were compared. The amount of occlusal reduction, marginal width, height, and axial taper were measured and analyzed. A T-test was performed separately to compare the results of the H.P. and the R.P. with respect to the accuracy of the corresponding tooth reduction.

The results were as follows. ;

1. The amount of occlusal reduction was excessive on the mesiobuccal cusp($P<0.05$), and deficient on the lingual cusp in the H.P.($P<0.01$). In the R.P., this was excessive on the buccal cusp and deficient on the fossa and distolingual cusp($P<0.01$).
2. The amounts of marginal width were excessive in all areas except on the lingual and mesial surfaces in the H.P. and lingual surface in the R.P.($P<0.01$).
3. The marginal heights were achieved more accurately in the R.P. than the H.P.($P<0.01$).

4. Axial surface taper was excessive in all areas in the H.P.($P$<0.01). But the axial taper of measured areas was even, and tooth is more like to retain its original axis after reduction. In the R.P., axial surface taper was excessive on the mesial and buccal area, and deficient on the distolingual area($P$<0.01), and therefore, the axis of the prepared teeth was tipped in the distolingual direction.
5. The times needed for preparation were 12 minutes and 49 seconds in the H.P., and 11 minutes and 35 seconds in the R.P., and the R.P. was statistically faster($P$<0.01).

The tooth preparation in the H.P. achieved its goal, in that it enabled the operator to make even tooth reduction. In conclusion, the H.P. system offers an improved method that can be used in clinic after specific training.

Key words : Home position, random position, abutment preparation, maxillary left 1st molar.

# 시술자세가 치관 삭제면 형태에 미치는 영향
## -상악 좌측 제 1 대구치의 전부 주조관-

경희대학교 치과대학 치과보철학교실

이 승 정·최 대 균

## Ⅰ. 서 론

보철 수복을 위한 치아 삭제는 보철물의 성공을 예견할 수 있는 기본적인 원칙에 입각하여 시행되어야 한다[1]. 보철물의 적합성과 치주조직의 건강을 위해 규정된 범위의 삭제량을 가지며 언더컷이 없는, 변연이 명확한 지대치 형성이 필수적이다. 이를 위해 치아삭제의 각 과정은 주의 깊게 평가되어야 하고 시술부위를 직접 혹은 치경을 이용하여 관찰하게 된다.

정확한 치아삭제를 위해서는 삭제부위를 직접 볼 수 있는 것이 좋다. 환자의 좁은 구강내를 직접 들여다 보기 위해 치과의사는 몸을 앞으로 많이 굽히거나 옆으로 비튼채로 불안정한 자세를 유지하여 정확한 지대치 형성을 하려고 한다. 장시간의 좋지 않은 진료자세로 인하여 목, 어깨, 등, 허리 등에 동통과 불편감을 호소하는 치과의사가 많고 척추측만이나 요추후만과 같은 직업병이 발생하며 이에 대한 연구가 많이 보고 되어왔다[2-12].

작업시 척추의 움직임을 연구한 보고에 의하면[2] 치과의사는 60분중 52.2분간 36도 이내로 앞으로 숙인채 작업하고 8분간 73도이상 깊게 전방으로 숙이고 작업한다고 한다. Diakow와 Cassidy[3]는 치과의사의 척추의 동통에 대한 역학조사를 하였는데, 동통을 겪는 많은 치과의사가 동통이 재발하고 지속적이라고 하였고 악화시키는 인자로 진료를 지적하였다. Marshall 등[4]에 의한 연구에서도 응답자의 82%가 하나 이상의 근골격계의 증상을 경험하였다고 하였고 가장 심한 증상은 동통과 두통이었다. 치과구성원의 직업적인 건강문제를 연구한 Murtomaa[5]에 의하면 치과의사는 근골격계의 문제와 스트레스를 가장 흔히 경험하였고, 치과보조인력들은 발진, 알러지, 호흡기 감염등을 경험하였고, 치과구성원이 기능적으로 고안된 치과장비와 인간공학적인 방법의 적절한 훈련이 필요하다고 보고하였다. Lehto 등[6]은 42%의 치과의사가 목과 어깨의 동통과 신체장애를 경험하였는데 정신적, 육체적인 스트레스가 이와 관련이 있다고 하였고 치과의사에게 육

체적인 운동을 추천하였다. 치과의사의 동통과 불편감을 조사한 Rundcrantz 등[7]은 증상이 있는 치과의사는 없는 치과의사에 비하여 머리를 옆으로 기울이고 돌린채로 진료하였고, 적절한 시야를 얻기 위해 환자 등의 상반부에 쿠션을 두고 환자를 조심스럽게 위치시켜 직시를 얻고, 치경을 자주 사용하는 치과의사가 훨씬 적은 빈도의 두통과 동통을 나타내었다고 보고하였다.

이러한 연구들의 결과를 볼 때, 직시를 할 수 없는 부위는 치경을 사용하는 등의 안정되고 편안한 자세를 습득하는 것이 치과의사의 건강과 스트레스 감소를 위한 필수적인 요소라 생각된다. 따라서 안정한 자세에서 환자에 대해 접근이 가능한 home position의 진료자세에 대한 작업의 확실성이나 진료자세의 유효성에 대한 연구가 필요하게 되었다.

Shoji[13]는 치과진료체계의 능률화, 간소화, 표준화를 인간공학적 고찰과 함께 생각하여 정확하고 구체적인 진료자세를 제창하고 치과의사의 작업을 단순화하여 많은 문제점을 해소할 수 있다고 주장하였다. 술자 임의로 비교적 자유롭게 자세나 위치를 변화할 수 있는 진료자세인 random position과 비교하여 술자의 기본체위를 규정하고 핸드피스를 잡는 방법, 시야를 얻는 방법, 고정하는 부위 및 방법 등을 구체적으로 규정하여 환자와 술자의 상호 위치관계를 엄밀하게 규정하는 home position에서 치아를 삭제하여 그 삭제 경향을 연구한 것이 다수 보고되고 있다[14-18].

치과의사의 편안하고 균형잡힌 자세도 중요하지만 이를 위해 시술부위를 정확히 직시하지 못해 부적절한 삭제가 되면 불량한 변연적합이나 부적절한 치관외형을 만들어 장기간의 치아건강 유지에 방해가 된다. 불충분한 축면삭제는 치태조절이 어려운 수복물을 초래하고 이는 치주질환이나 치아우식의 원인이 될 수 있으며, 불량한 변연설정은 치주질환의 주 원인요소가 될 수 있고 불규칙한 변연의 이행은 변연의 길이를 증가시키고 수복물의 적합을 감소시킬수 있다.

Home position을 이용한 진료체계는 인간공학적으로 합리적이고 능률적인 진료체계로 술자의 피로도가 많이 줄어들지만 환자의 치료결과도 중요하기 때문에 작업의 확실성에 대한 검증이 필요하다. 이에 직시가 어려운 상악 제1대구치를 실험치로 선정하여 술자임의의 자세에서 치관 삭제한 것과, 치경을 이용한 home position에서 치관 삭제한 것의 치관 삭제면 형태를 비교하여 삭제 경향을 분석하고 임상적 유효성을 검토하고자 본 실험을 시행하였다.

## Ⅱ. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

임상경험이 3-4년인 치과의사 5명을 연구대상으로 선정하여 상악 좌측 제 1 대구치를 전부주조관을 위한 치관 삭제를 실시하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 연구재료

실험치아는 치아의 상아질과 경도가 가장 유사한 경질레진 치아의 치열모형(Dentiform) (Dental Study Model, Nissin Dental Products Inc., Japan)을 이용하였고, 삭제용 다이아몬드 포인트는 삭제 부위에 따라 3가지를 이용하였다. TF22(Mani Inc., Japan)는 교합면 삭제에, 102R(Shofu Inc., Japan)는 축면삭제 및 변연부 형성에, 그리고 SF102R(Shofu Inc., Japan)는 형태수정, 연마에 사용하였다.

임상상황을 고려하여 Phantom Skull(Preclinical & Lab. Practice Bench System, J. Morita, Japan)에 치열모형을 고정하고 치관을 삭제하였다. 이는 상,하악 치열모형을 고정할 수 있고, 환자의 뺨과 입술에 해당하는 고무 덮개가 있어 환자의 두부를 재현하였고, 두부를 전후방, 좌우측방, 수직으로 조절할 수 있도록 되어있다. 삭제량 계측을 위한 음형 제작은 레진(Ostron 100, G-C Co., Japan)과 고무인상재(Exaflex, G-C Co., Japan)를 이용하였고, 축면경사도는 surveyor table(Ney Dental Inc., U.S.A.)에 고정하여 계측하였다. 계측은 digital vernier caliper (Mitutoyo, Co., Japan), konometer(G-C Co., Japan), 3차원 좌표 계측기를 이용하였다.

#### 2) 치관 삭제시의 원칙

아래의 원칙에 따라 삭제하도록 하였고, 각 치아의 삭제마다 새로운 다이아몬드 포인트를 사용하도록 하였다.

(1) 교합면 삭제

설측교두는 선단의 직경이 1.3㎜인 TF22 다이아몬드 포인트의 선단이 완전히 잠기는 것을 기준으로, 협측교두는 2/3정도 잠기는 것을 기준으로 삭제하도록 지시하였다. 지시에 따라 실제 치아를 삭제하여 각 교두정과 소와부위에서 삭제량을 계측하였을 때 협측교두는 1.4㎜, 설측교두는 1.8㎜, 소와는 1.3㎜이었고, 이를 지시 삭제량으로 하였다.

(2)축면 경사도

양측 축면경사도가 6°로 설정된 102R 다이아몬드 포인트를 이용하여 핸드피스의 헤드가 교합면에 평행하도록 유지시켜 삭제하도록 하여 치아의 축을 유지하며 가상의 치관축에 대하여 자동적으로 양측 6°의 경사도가 형성되도록 하였다.

(3)변연의 높이

치은연과 같은 높이에 변연을 형성하도록 하였고, 치은이 항상 같은 형태를 재현할 수 있도록 injection type의 고무인상재를 이용하여 교환가능한 치은을 제작하여 매 삭제시마다 치은을 교환하도록 하였다.

(4)변연의 폭

선단에서 1.0㎜ 상방부위의 직경이 1.0㎜인 102R 다이아몬드 포인트가 반 정도 잠기게 삭제하도록 하여 다이아몬드 포인트의 chamfer형태가 치아의 변연 형태가 되고 폭은 0.5㎜가 되도록 하였다.

3) 술자의 자세

술자의 자세는 술자 임의로 비교적 자유롭게 자세나 위치를 변화할 수 있는 진료자세인 random position(이하 R.P.로 표기)과 환자와 술자의 상호 위치관계를 엄밀하게 규정하는 home position(이하 H.P.로 표기)으로 구분하였다.

(1) Random position

실험대상은 H.P.의 훈련을 받지 않은 치과의사로 일상임상에서 술자 임의의 자세로 진료를 하고 있었다. H.P.의 자세 훈련에 따라 술자 고유의 R.P.에 영향을 주지 않기 위해 우선 R.P.에서 삭제 순서 및 자세를 술자임의로 하고 삭제량 및 원칙은 지시 기준에 따라 지대치 형성하도록 하여 총 10개의 치아 삭제 종료 후에 H.P. 자세 훈련을 하였다.

(2)Home position

술자의 척추가 10° 이내의 직립한 자세로 몸의 정중시상단면이 양쪽 눈의 중앙에 있고 좌우의 눈을 잇는 선은 바닥에 수평으로 하였다. FH 평면이 바닥면에 대해 약 30° 앞으로 경사지고 눈에 대한 작업점의 위치는 정중시상단면상에서 심장위치에 있고 술자의 눈에서 작업점까지의 거리는 약 20-30㎝를 유지하도록 하였다. 작업점을 보는 시선의 방향은 보통 양 팔꿈치를 내리고 전완의 높이를 심장위치에서 좌우의 손을 몸의 전방 중앙에 맞추었을 때 손 끝에 시선이 향하도록 하였다. 이상을 H.P.의 기본자세로 하였다[13].

Shoji[13]에 의해 설정된 상악 좌측 제 2 대구치의 지대치 삭제를 위한 H.P.의 기준표를 참고로 하여 실제치아를 삭제해본 후 이를 보완 수정하여 상악 좌측 제 1 대구치의 치관 삭제를 위한 최종적인 형성기준표를 작성하였다(Table 1). 근심의 협측면과 같이 직시가 가능한 부위는 직시로, 직시가 불가능한 부위는 치경을 이용하도록 하였고, 각 삭제 단계마다 핸드피스의 grip법과 시야를 얻는 방법, 고정하는 부위 및 방법 등을 구체적으로 규정하였다. 삭제순서는 협측교합면-설측교합면-설측기능교두경사-협측면-설측면-원심면-근심면-수정, 연마순으로 하였다.

① 핸드피스의 grip법[13]

여러 가지 기구의 grip중에서 엄지 검지 중지로 기구를 쥐는 pen grip은 치과진료에서 가장 빈번하게 사용된다. Pen grip에 의한 핸드피스의 grip은 grip 1, 2, 3으로 분류되고(Fig. 1), 술자의 위치나 구강내의 치료부위에 따라 구별하여 사용하여야 한다.

Grip 1- 엄지에 대해 기구의 손잡이가 90도에 가까운 각도이고 검지의 제 2 관절이 직각이고 기구의 손잡이가 검지의 제 2 관절 부근에 위치하는 grip이다.

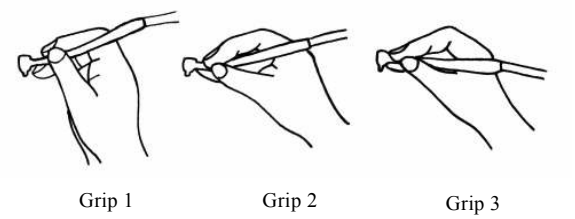


Fig. 1. Classification of grip for handpiece.

Table 1. Home position for full cast crown preparation of maxillary left 1st molar

| Working area | Operator position | Lateral angle of head | A-P angle of head | Mouth opening | Grip | Finger rest | Resting point | View | Diamond point |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Buccal occlusal surface | 11:00 | Rt.20° | 90° | Ⅰ (~Ⅱ) | Grip2 | #24 buccal cusp | T-C | View1 | TF22 |
| Lingual occlusal surface | 12:00 | Rt.20° | 90° | Ⅱ | Grip2 | #24,25 lingual cervix | C | View4 | TF22 |
| Buccal surface | 11:00 | Rt.10° | 90° | Ⅲ | Grip1 | #24,25 lingual cusp | M-C | View1~2 | 102R |
| Lingual surface | 11:30 | Rt.10° | 90° | Ⅲ | Grip1 | #25 palate | C | View3~4 | 102R |
| Distal surface | 11:00 | Rt.10° | 90° | Ⅲ | Grip2 | #24, 25 lingual cusp | T-M | View2 | 102R |
| Mesial surface | 11:30 | Rt.10° | 90° | Ⅲ | Grip2 | #24, 25 lingual cusp | T-M | View1 | 102R |
| Finishing, polishing | Same as the above except bur | | | | | | | | SF102R |

Mouth opening
Ⅰ:mouth opening that one finger can enter the mouth horizontally.
Ⅱ:mouth opening that two fingers can enter the mouth horizontally.
Ⅲ:mouth opening that three fingers can enter the mouth horizontally(maximum opening).
Grip 1, 2, 3 : See Fig. 1.
Resting point T, M, L, C : See Fig. 2.
View 1, 2, 3, 4 : See Fig. 3.

Grip 2- 엄지의 대해 기구의 손잡이가 약 50-60도의 각도이고 검지나 중지는 완만하게 굽어지고 기구의 손잡이가 검지의 제 3 관절 부근에 위치하는 grip이다.
Grip 3- 엄지에 대해 기구의 손잡이가 약 30도의 각도가 되고 기구의 손잡이는 엄지와 검지의 사이 부근에 있는 grip이다.

본 실험에서 각 삭제 부위마다 그에 알맞은 grip을 지정하였다.

② 수지의 고정[13)]

술자가 기구를 쥐는 손가락을 고정하는 목적은 기구 선단의 움직임의 지점을 얻기 위해서이다. 그 결과 작업점에 대한 기구의 선단의 위치나 방향을 결정한 후 기구 선단의 움직임의 방향, 거리 및 가

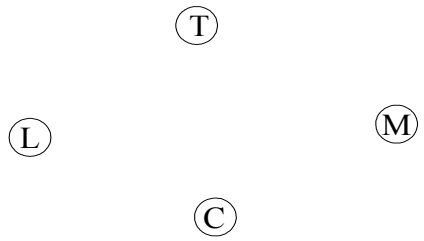


Fig. 2. Positions of the resting points.
T-tip side
M-medial side
L-lateral side
C-center of palm side

하는 힘의 강도 등을 정확히 조절하기 위함이다. 고정에 의하여 술자는 환자의 구강내에서 정확히 편안하게 적당한 속도로 기구를 조작할 수 있다.

본 실험에서는 손가락의 중앙에 있고 가장 긴 중지를 고정지로 사용하였다.

중지를 고정할 때 치아, 부착치은, 구개 등에 접촉하는 부위는 4가지로 분류되고(Fig. 2), 삭제 부위마다 중지의 접촉 부위를 지정하였다.

③ 술자의 작업시야의 분류[13)]

술자가 구강내의 작업점을 정확히 주시하고 판단하여 정확한 수지의 조작을 위해 작업시야를 정리하는 것이 필요하다. 이에 따라 술자는 작업범위를 정확하게 피로도 적게 단시간에 주시할 수 있고 작업에 대한 자신을 갖게 된다. 술자가 작업점을 주시할 때 정중시상단면을 전방으로 연장한 면과 술자의 양안과 작업점을 잇는 가상면에 의해 작업점 상에 상하 좌우의 4분할된 시야를 얻는다. 이 4분할된 시야는 view 1, 2, 3, 4로 구분되고(Fig. 3), 작업부위에 따라 치경을 분할된 시야영역에 위치시켜 치경을 통한 시야를 얻을수 있다. 술자가 H.P.에서 환자의 후방에서 작업부위를 직시할 수 있는 부위는 한정되어 있으므로 치경을 이용하여 시술부를 보는 경시법을 이용하여야 하며 이렇게 함으로써 직시할 수 없는 부위의 시야를 완전히 얻을 수 있다. 본 실험에서 각 삭제 부위마다 치경의 위치를 view 1, 2, 3, 4로 지정하였고 경시법을 이용하여 시야를 확보하도록 하였다.

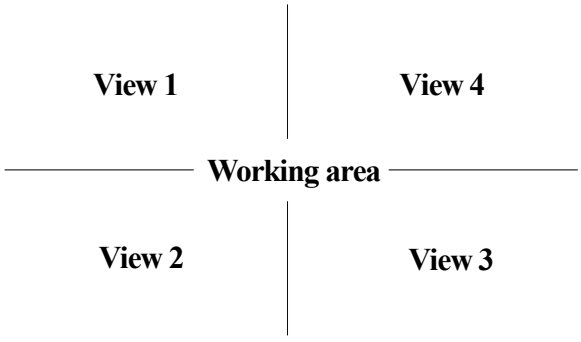


Fig. 3. View of working area.
When dental mirror is positioned one of these views, One can see the area that cannot be seen in a direct view.

상악 제 1 대구치에서 치경의 위치에 따라 얻을 수 있는 시야는 다음과 같았다.

View 1-근심 협측 우각부
View 2-원심 협측 우각부
View 3-원심 설측 우각부
View 4-근심 설측 우각부

④ 개구도[13)]

술자의 손가락, 핸드피스, 치경, vacuum, syringe등을 구강내에 넣을 때 환자의 입술이나 뺨을 당기게 되는데 술자와 보조자는 필요이상 과도하게 견인하지 않도록 해야 한다. 일반적으로 설측 교합면이나 설면을 치료할때는 크게 개구 시키고, 순면이나 협면에서 치료할때는 일횡지 정도로 개구시킨다.

개구도 Ⅰ- 일횡지가 들어가는 정도의 개구도
개구도 Ⅱ- 이횡지가 들어가는 정도의 개구도
개구도 Ⅲ- 삼횡지가 들어가는 정도의 개구도 (최대개구도)

(3) Home position의 훈련

Phantom skull상에서 H.P.형성기준표(Table 1)에 따라서 자세연습을 마친 후 실제로 상악 좌측 제 1 대구치를 삭제하였다. 전부주조관 지대치 형성에 있어서의 체계화된 학습법의 효과[15)]에 대한 연구에서 하루에 5개씩 지대치 형성 훈련을 하였을 때 교합면은 하루 이상, 축면경사도에 관해서는 2일 이상의 훈련이 필요하고 3일 이후에는 지대치 형성 소요시간이 거의 일정하다는 보고에 따라 하루 5개씩 3일간 훈련하였다. 훈련 종료 후 10개의 치아를 삭제하여 실험군으로 하였다.

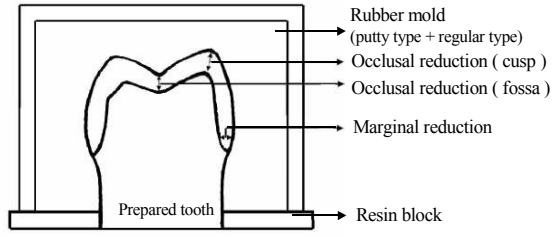


Fig 4. Schematic diagram of rubber mold for measurement of reduction amount.

5) 계측방법

(1)삭제량

치아를 항상 같은 위치로 고정할 수 있는 레진 블럭을 제작한 후, 치아의 협설근원의 중앙부와 각 우각부 8부위를 인기하여 계측하고자 하는 부위를 지정하였다. 이 레진 블럭상에 putty type과 regular type의 고무인상재를 이용하여 삭제전 치아의 음형을 제작하였다.

치관 삭제후 삭제된 치아를 레진 블록에 고정하고 제작된 음형과 삭제된 치아 사이를 injection type의 고무인상재로 채워 삭제한 부위를 재현하였다(Fig 4).

교합면 삭제량은 치아삭제가 재현된 블록을 치아의 근심 1/4부위, 중앙부, 원심 1/4부위에서 절단하여 각 교두정, 중심와, 근원심와에서 수직으로 삭제량을 계측하였다.

변연의 폭은 협설근원 중앙부와 각 우각부 8부위에서 절단하여 그 단면상에서 변연 1.0㎜상방부위에서 계측하였다. 계측은 0.01㎜까지 계측이 가능한 digital vernier caliper를 이용하였다.

(2) 변연의 높이

치관 삭제하지 않은 고유 치은 형태의 고무인상재로 제작된 치은을 치열모형에 장착하고, 삭제한 치아를 고정하여 협설근원의 중앙부와 각 우각부 8부위에서 치은과 변연의 높이차이를 계측하였다. 계측은 점의 3차원적인 좌표를 기록할 수 있는 3차원 좌표계측기를 이용하여 Z좌표의 차이로 계측하였다.

(3) 축면 경사도

삭제하기 전 치아의 교합면이 수평이 되도록 치열모형을 surveyor table에 고정한 후 삭제한 치아를 치열모형에 장착하여 협설근원 중앙부와 각 우각부 8부위에서 경사도를 계측하였다.

계측은 konometer를 이용하였다.

(4) 삭제시간

치관 삭제 개시부터 연마 종료까지의 총 소요시간을 기록하였다.

## Ⅲ. 연구성적

5명의 술자가 R.P.와 H.P.에서 치관 삭제한 각 10개씩, 총 100개의 인공치의 교합면 삭제량, 변연의 폭, 변연의 높이, 축면 경사도, 삭제시간에 대한 계측치의 평균과 표준편차, 신뢰구간을 표와 그림으로 나타내었고 지시한 기준과의 유의차 검정을 t-test하여 표로 나타내었다.

### 1. 교합면 삭제량

교합면 삭제의 평균치를 지시한 기준과 비교하여 t-test하였을 때 H.P.는 근심협측교두가 지시량보다 삭제가 많았고 설측교두는 삭제가 부족하였다. R.P.는 협측교두에서 삭제가 많았고 근원심소와 및 중심와 부위와 원심설측교두에서 삭제가 부족하였다. 교합면 삭제의 평균과 표준편차, 신뢰구간, 지시한 기준과의 차이를 t-test한 결과를 다음에 나타내었다(Table 2, Fig. 5).

### 2. 변연폭

H.P.는 설면과 근심면을 제외한 부위에서, R.P.는 설면을 제외한 모든 부위에서 지시한 기준보다 삭제가 많았다. 변연폭의 평균과 표준편차, 신뢰구간, 지시한 기준과의 차이를 t-test한 결과를 다음에 나타내었다(Table 3, Fig. 6).

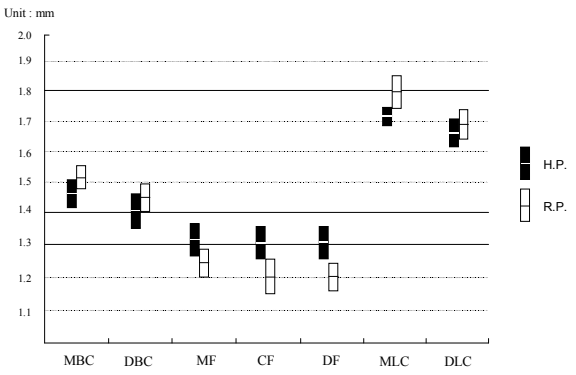


Fig. 5. Mean(Max. & Min.) of occlusal reduction at H.P. and R.P.
MBC: mesiobuccal cusp
DBC: distobuccal cusp
MF: mesial fossa
CF: central fossa
DF: distal fossa
MLC: mesiolingual cusp
DLC: distolingual cusp

Table 2. Amount of occlusal reduction(mm)

| | | MBC | DBC | MF | CF | DF | MLC | DLC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H.P. | Mean<br>(S.D.) | 1.459<br>(0.161) | 1.406<br>(0.197) | 1.319<br>(0.171) | 1.305<br>(0.167) | 1.310<br>(0.184) | 1.716<br>(0.109) | 1.661<br>(0.155) |
| | Min.<br>Max. | 1.414<br>1.506 | 1.350<br>1.462 | 1.271<br>1.368 | 1.258<br>1.353 | 1.258<br>1.363 | 1.685<br>1.747 | 1.617<br>1.705 |
| | T-test | * | | | | | ** | ** |
| R.P. | Mean<br>(S.D.) | 1.511<br>(0.146) | 1.449<br>(0.168) | 1.245<br>(0.151) | 1.204<br>(0.190) | 1.204<br>(0.149) | 1.796<br>(0.183) | 1.691<br>(0.175) |
| | Min.<br>Max. | 1.469<br>1.552 | 1.401<br>1.496 | 1.202<br>1.288 | 1.150<br>1.258 | 1.161<br>1.246 | 1.744<br>1.848 | 1.641<br>1.741 |
| | T-test | ** | * | * | ** | ** | | ** |

T-test was done to compare with guide line(1.4㎜:buccal cusp, 1.3㎜:fossa, 1.8㎜:lingual cusp).

*: significantly different at $P$=0.05

**: significantly different at $P$=0.01

H.P.: home position

R.P.: random position

MBC: mesiobuccal cusp

DBC: distobuccal cusp

MF: mesial fossa

CF: central fossa

DF: distal fossa

MLC: mesiolingual cusp

DLC: distolingual cusp

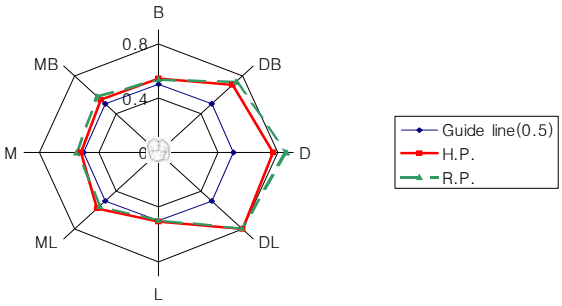


Fig. 6. Mean of marginal width(㎜) at H.P. and R.P.
MB: mesiobuccal line angle
B: buccal surface
DB: distobuccal line angle
D: distal surface
DL: distolingual line angle
L: lingual surface
ML: mesiolingual line angle
M: mesial surface

### 3. 변연높이

H.P.는 원심협측우각부와 원심면을 제외한 부위에서 지시한 기준과 달랐는데, 원심설측우각부에서만 치은연 하방으로 변연이 형성된 것으로 나타났다. R.P.는 원심 협측우각부와 원심 설측 우각부, 설면을 제외한 부위에서 지시한 것보다 치은연상방으로 변연이 형성되었다. 변연높이의 평균과 표준편차, 신뢰구간, 지시한 기준과의 차이를 t-test한 결과를 다음에 나타내었다(Table 4, Fig. 7).

### 4. 축면 경사도

H.P.는 모든 부위에서 경사도가 지시한 양보다 크게 나타나 전반적으로 균등한 축면삭제를 보였다. R.P.는 원심 협측 우각부와 원심면이 지시량에 가까웠고, 원심설측우각부는 지시한 양보다 작았다. 그외의 부위는 모두 지시보다 과도한 경사도를 보여서 전반적으로 부위마다 상이한 경사도를 보였는데 협측과 근심측이 과도하고 원심과 설측이 부

Table 3. Marginal width at the 1.0mm level above the margin(mm)

| | | MB | B | DB | D | DL | L | ML | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H.P. | Mean<br>(S.D.) | 0.541<br>(0.080) | 0.544<br>(0.072) | 0.702<br>(0.101) | 0.767<br>(0.087) | 0.794<br>(0.125) | 0.505<br>(0.044) | 0.580<br>(0.1061) | 0.520<br>(0.076) |
| | Min.<br>Max. | 0.518<br>0.564 | 0.524<br>0.565 | 0.673<br>0.731 | 0.743<br>0.792 | 0.758<br>0.829 | 0.493<br>0.518 | 0.550<br>0.610 | 0.499<br>0.543 |
| | T-test | ** | ** | ** | ** | ** | | ** | |
| R.P. | Mean<br>(S.D.) | 0.581<br>(0.063) | 0.539<br>(0.058) | 0.735<br>(0.147) | 0.857<br>(0.101) | 0.786<br>(0.096) | 0.495<br>(0.086) | 0.557<br>(0.128) | 0.551<br>(0.083) |
| | Min.<br>Max. | 0.564<br>0.599 | 0.523<br>0.556 | 0.735<br>0.693 | 0.828<br>0.886 | 0.786<br>0.759 | 0.471<br>0.520 | 0.521<br>0.594 | 0.527<br>0.575 |
| | T-test | ** | ** | ** | ** | ** | | ** | ** |

T-test was done to compare with guide line(0.5㎜).

*: significantly different at $P$=0.05

**: significantly different at $P$=0.01

H.P.: home position

R.P.: random position

MB: mesiobuccal line angle

B: buccal surface

DB: distobuccal line angle

D: distal surface

DL: distolingual line angle

L: lingual surface

ML: mesiolingual line angle

M: mesial surface

Table 4. Marginal height from the gingival crest(mm)

| | | MB | B | DB | D | DL | L | ML | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H.P. | Mean<br>(S.D.) | 0.082<br>(0.112) | 0.045<br>(0.071) | -0.013<br>(0.106) | -0.009<br>(0.158) | -0.150<br>(0.138) | 0.019<br>(0.046) | 0.096<br>(0.079) | 0.278<br>(0.195) |
| | Min.<br>Max. | 0.050<br>0.113 | 0.025<br>0.065 | -0.044<br>0.017 | -0.054<br>0.036 | -0.189<br>-0.111 | 0.005<br>0.032 | 0.074<br>0.119 | 0.222<br>0.333 |
| | T-test | ** | ** | | | ** | ** | ** | ** |
| R.P. | Mean<br>(S.D.) | 0.093<br>(0.126) | 0.054<br>(0.099) | 0.004<br>(0.110) | 0.182<br>(0.187) | -0.009<br>(0.145) | 0.024<br>(0.088) | 0.074<br>(0.086) | 0.332<br>(0.242) |
| | Min.<br>Max. | 0.058<br>0.129 | 0.026<br>0.083 | -0.028<br>0.035 | 0.129<br>0.236 | -0.050<br>0.033 | -0.001<br>0.048 | 0.049<br>0.098 | 0.264<br>0.401 |
| | T-test | ** | ** | | ** | | | ** | ** |

T-test was done to compare with guide line(0㎜).

*: significantly different at $P$=0.05

**: significantly different at $P$=0.01

H.P.: home position

R.P.: random position

+: supragingiva

0: equigingiva

-: subgingiva

MB: mesiobuccal line angle

B: buccal surface

DB: distobuccal line angle

D: distal surface

DL: distolingual line angle

L: lingual surface

ML: mesiolingual line angle

M: mesial surface

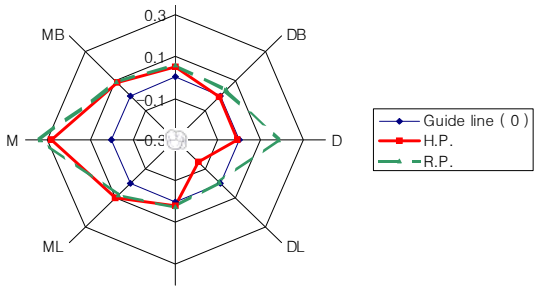


Fig. 7. Mean of marginal height(㎜) from the gingival crest at H.P. and R.P.
MB: mesiobuccal line angle
B: buccal surface
DB: distobuccal line angle
D: distal surface
DL: distolingual line angle
L: lingual surface
ML: mesiolingual line angle
M: mesial surface

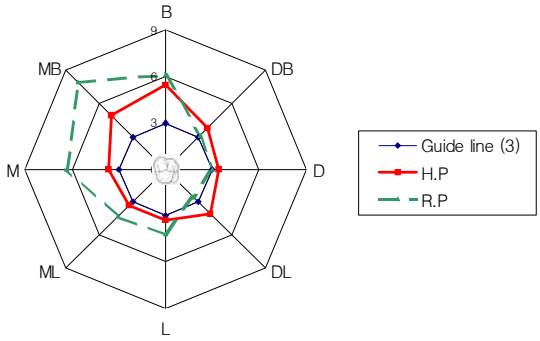


Fig. 8. Mean of axial taper(degree(°)) at H.P. and R.P.
MB: mesiobuccal line angle
B: buccal surface
DB: distobuccal line angle
D: distal surface
DL: distolingual line angle
L: lingual surface
ML: mesiolingual line angle
M: mesial surface

Table 5. Axial taper(degree(°))

| | | MB | B | DB | D | DL | L | ML | M | MB- DL | B-L | DB-ML | D-M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H.P. | Mean (S.D) | 4.90 (1.04) | 5.42 (1.53) | 3.76 (0.94) | 3.40 (0.53) | 4.06 (0.84) | 3.28 (0.93) | 3.28 (0.73) | 3.62 (0.99) | 8.96 (0.20) | 8.70 (0.19) | 7.04 (0.19) | 7.02 (0.16) |
| | Min. | 4.61 | 4.99 | 3.49 | 3.25 | 3.82 | 3.02 | 3.07 | 3.34 | 8.55 | 8.32 | 6.65 | 6.70 |
| | Max. | 5.19 | 5.85 | 4.03 | 3.55 | 4.30 | 3.54 | 3.49 | 3.90 | 9.37 | 9.08 | 7.43 | 7.34 |
| | T-test | ** | ** | ** | ** | ** | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| R.P. | Mean (S.D) | 7.94 (2.35) | 6.08 (1.69) | 3.16 (1.04) | 2.98 (1.06) | 2.48 (1.68) | 4.16 (1.39) | 4.28 (1.71 | 6.32 (1.67) | 10.42 (0.31) | 10.24 (0.32) | 7.44 (0.30) | 9.30 (0.25) |
| | Min. | 7.27 | 5.60 | 2.87 | 2.68 | 2.00 | 3.76 | 3.79 | 5.85 | 9.81 | 9.60 | 6.83 | 8.80 |
| | Max. | 8.61 | 6.56 | 3.45 | 3.28 | 2.96 | 4.56 | 4.77 | 6.80 | 11.03 | 10.88 | 8.05 | 9.80 |
| | T-test | ** | ** | | | * | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |

T-test was done to compare with guide line(3°: each surface, 6°: apposing surfaces).

*: significantly different at $P$=0.05
**: significantly different at $P$=0.01
H.P.: home position
R.P.: random position
MB: mesiobuccal line angle
B: buccal surface
DB: distobuccal line angle
D: distal surface
DL: distolingual line angle
L: lingual surface
ML: mesiolingual line angle
M: mesial surface
MB-DL: mesiobuccal-distolingual apposing surfaces
B-L: buccal-lingual apposing surfaces
DB-ML: distobuccal-mesiolingual apposing surfaces
D-M: distal-mesial apposing surfaces

족하여 전반적으로 원심설측으로 치축이 경사진 형태를 나타내었다. 각 축면의 경사도와 대응하는 면간의 양측 경사도의 평균과 표준편차, 신뢰구간, 지시한 기준과의 차이를 t-test하여 비교한 것을 다음에 나타내었다(Table 5, Fig. 8).

5. 삭제시간

치관 삭제 시작부터 연마 종료까지의 총 소요시간의 평균은 H.P.가 12분 49초(표준편차: 48초)이었고 R.P.는 11분 35초(표준편차: 01분 42초)이었다.

6. 변연폭, 변연높이, 축면 경사도의 3가지 항목 상호간의 상관관계를 Table 6에 나타내었다.

1) 변연폭/변연높이

H.P.에서는 근심 협측우각부와 협면, 원심설측 우각부에서 서로 비례하는 것으로 나타났고 R.P.에서는 협면, 원심설측우각부, 설면, 근심설측우각부, 근심면에서 서로 비례하는 것으로 나타났다.

2) 변연폭/축면 경사도

H.P.에서는 근심면에서 서로 비례하는 것으로 나타났고, R.P.에서는 근심설측우각부에서 반비례하는 것으로 나타났다.

3) 변연높이/축면 경사도

R.P.에서 원심 설측 우각부에서는 서로 비례하고 근심면에서는 서로 반비례하는 것으로 나타났다.

H.P.에서는 크게 관련되지 않는 것으로 나타났다.

## Ⅳ. 총괄 및 고안

정확한 진료는 치과의사 자신의 안정된 진료자세와 인간공학적으로 합리적이고 능률적인 진료체계를 통하여 가능해진다. Shoji를 비롯한 여러 연구자들은 진료실이라는 작업공간 중에서 기구, 재료, 장비 등의 배치를 생각해서 치과의사의 능률적인 작업방법을 확립할 수 있는 진료체계를 제창하였고, 작업동작의 상징화, 체계화를 통하여 치과의사 누구나 평균화한 진료작업을 할 수 있도록 연구하였다[13]. 진료의 team approach의 면에서 자세연습을 반복하여 치과의사의 작업동작을 분석하면 능률이 좋은 안정된 자세에서 환자에 접근이 가능하고 진료내용의 효율화와 질의 향상을 유지할 수 있다.

H.P.는 신체의 중심이 안정되고, 중력에 대한 신체의 저항이 최소로 균형을 유지하는 가장 자연스러운 상태이다. 이렇게 균형잡힌 자세에서는 균형

Table 6. Correlation among marginal width, height and axial taper at H.P. and R.P.

| | | MB | B | DB | D | DL | L | ML | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Marginal width/ Marginal height | H.P. | * | ** | | | ** | | | |
| | R.P. | | * | | | * | ** | * | ** |
| Marginal width/ Axial taper | H.P. | | | | | | | | * |
| | R.P. | | | | | | | -* | |
| Marginal height/ Axial taper | H.P. | | | | | | | | |
| | R.P. | | | | | * | | | -** |

*: significantly different at $P$=0.05
**: significantly different at $P$=0.01
H.P.: home position
R.P.: random position
+: positive relation
-: negative relation
MB: mesiobuccal line angle
B: buccal surface
DB: distobuccal line angle
D: distal surface
DL: distolingual line angle
L: lingual surface
ML: mesiolingual line angle
M: mesial surface

을 잡기 위한 어떠한 노력도 할 필요가 없고 작업을 시작할 때 움직임의 원점으로 생각할 수 있다. 구강 내에서 시야를 확보할 때 직시를 위해 몸을 굽히고 옆으로 비틀게 되면 이 균형이 깨지게 된다. 치경을 사용하여 시야를 얻는 경시법은 술자가 직시할 수 없는 작업영역의 시야를 얻을 수 있고, 경시법에 익숙해지면 직시로 볼 수 없는 작업영역을 보려고 하는 망설임이 생기지 않는다. 그 결과 술자는 불안정한 자세로 진료하지 않게 되어 신체의 균형을 유지할 수 있고, 이 자세는 가장 안정하고 자유스러운 상태이므로 진료의 능률이 향상되고 정확한 진료를 할 수 있게 된다[13].

본 실험에서는 H.P.에서의 작업 평가를 통해 술자 임의의 직시에 의한 자세에서와 작업에 있어서 어떤 차이가 있는지 연구하여 전부주조관의 치관 삭제에 있어서의 유효성을 검토하고자 하였다. 직시가 어려운 상악 좌측 제 1 대구치를 실험치로 선정하여 H.P. 진료자세가 전부주조관의 치관 삭제면 형태에 어떠한 영향을 미치는지 삭제 경향과 정확성에 대해 분석하였다.

### 1. 교합면 삭제량에 대하여

수복물은 교합력에 견디기 위해 적절한 재료의 두께를 가져야 한다. 수복물에 적당한 양의 두께와 강도를 부여하기 위한 가장 중요한 형태의 하나는 occlusal clearance이다[19].

교합면 삭제의 평균치를 지시한 기준과 비교하여 t-test하였을 때 H.P.는 근심협측교두가 지시보다 삭제가 많았고 설측교두는 삭제가 부족하였다. R.P.는 협측교두에서 삭제가 많았고 근원심소와 및 중심와 부위와 원심설측교두에서 삭제가 부족하였다. 치경을 이용하는 H.P.에서는 다이아몬드 포인트의 잠김을 확인하기 어려운 설측교두가 삭제가 부족하게 되고 직시가 비교적 쉬운 근심협측교두가 삭제가 많아지는 것으로 보여진다. R.P.에서도 시야와 접근이 가장 좋은 협측교두는 삭제과다를 보이고 깊은 소와 부위는 해부학적으로 복잡하기 때문에 다이아몬드 포인트의 선단부가 덜 잠겼음에도 융선 부위들에 의해 잠긴 것처럼 보여져 삭제가 부족한 것으로 여겨진다.

### 2. 변연폭에 대하여

변연의 삭제는 선단에서 1.0㎜상방 부위의 직경이 1.0㎜인 102R 다이아몬드 포인트의 chamfer형태가 변연의 형태로 재현되도록 지시하였다. H.P.는 설면과 근심면을 제외한 부위에서, R.P.는 설면을 제외한 모든 부위에서 지시한 기준보다 삭제가 많게 나타났다. 협측, 설측은 인접치의 손상을 배려하지 않고 삭제할 수 있고 근심면은 근심으로 경사진 치아의 형태상 치간공극이 커서 인접치를 그다지 주의하지 않고 삭제할 수 있어 삭제가 과도하게 크지 않았지만, 치아 형태상 치간 공극이 적은 원심면은 인접치에 손상을 주지 않으려 원심축면을 과도하게 삭제하게 되어 변연의 폭도 지나치게 크게 형성된 것으로 보여진다. 특히 삭제부위를 직시하는 R.P.에서는 인접치를 손상시키지 않으려 다이아몬드 포인트를 보다 더 안쪽으로 들여 삭제하게 되어 H.P.보다 원심부에서 삭제가 더 많아진 것으로 보인다.

### 3. 변연높이에 대하여

변연의 위치설정이 수복물 제작의 용이함과 수복물의 궁극적인 성공여부에 직접적인 영향을 미친다. 가장 좋은 결과는 변연이 가능한한 평탄하고 자정작용이 되는 부위로 노출되는 것이다. 치은연 하방에 변연을 두는 것은 치주염의 주된 병인 요소가 되므로 최근에는 치은연 상방으로 변연을 설정하는 것이 권장된다. 심미적인 목적으로, 또는 치은연 하방의 우식이나 유지력증가를 위해, 이전 수복물의 위치나 외상 등에 의해 이러한 이상적 위치에서 변경될 수 있지만 가능하면 변연을 평가하기 쉬운 치은연상에 두는 것이 좋다[1,19].

본 실험에서는 치은연 높이와 일치하게 삭제하도록 지시하였는데 변연부를 직접 보면서 삭제하는 R.P.에서는 무의식적으로 치은을 손상시키지 않으려 치은연 상방에 변연을 두는 경향을 보였다. 그 중에서도 치간 공극이 크고 치경부가 협착된 근심면에서는 치은연까지 삭제할 경우 축면 삭제가 과도해지므로 변연을 치은연까지 충분히 내리지 못하여 치은연 상방으로 높게 설정된 것으로 보인다.

H.P.에서는 원심면에서 다이아몬드 포인트의 수

직적인 높이 확인이 어려워 변연을 여러번 수정하게 되고 삭제가 반복됨에 따라 변연이 점차 치은연하방으로 내려가는 것으로 생각된다.

### 4. 축면 경사도에 대하여

이론적으로 삭제된 치아의 대응하는 면은 서로 평행할수록 유지력이 커진다. 그러나 언더컷 없이 구강내에서 평행하게 삭제하는 것은 불가능하다. 삭제면을 볼 수 있고, 언더컷을 방지하고 제작과정에서의 부정확성을 보상하고, 합착시에 수복물의 완전한 안착을 허용하기 위하여 삭제면은 어느 정도 경사져야 한다. 주조 수복물을 위한 치아 형성면의 경사도는 3-5°가 적절하다고 제안되어왔다[1,20]. 그러나 실제적인 치아형성의 연구에서는 평균 경사도가 권장된 수치보다 훨씬 큰 것으로 나타났다[21-25]. Shillingburg 등[19]은 치아별로 경사도의 권고치를 제시하였다. 합착재는 수복물의 내면과 삭제면 사이에서 주로 기계적인 결합에 의해 유지되므로 삭제한 치아의 표면적이 넓을수록 유지력은 커진다. 즉 큰 치아에서 삭제한 것이 작은 치아에서 삭제한 것보다 표면적이 넓으므로 유지력이 커지고 따라서 전치부에서는 10°, 구치부에서는 20° 내외의 경사도가 적절하다고 권장하였다.

본 실험에서의 경사도는 지시한 3°에 비하여 R.P.와 H.P. 모두에서 과도하게 나타났으나 모든 부위가 12°이내여서 임상적으로 양호한 수치를 보여주었다. 그러나 8부위에서 전반적으로 균등한 경사도를 보여준 H.P.는 치아의 고유한 장축을 유지하여 균등한 축면삭제가 되었다고 평가할 수 있는 반면, R.P.는 근심면과 협측면이 원심면과 설측면에 비하여 2배이상 과도하게 삭제되어 전반적으로 치축이 원심 설측으로 경사진 형태를 보여준다. 이는 시야확보가 좋은 협측면과 근심면은 핸드피스의 접근이 용이하여 과도하게 삭제되고, 원심면은 직시를 위해 몸을 깊이 숙여 변연부나 인접치를 주시하게 됨에 따라 핸드피스의 축을 확인하는 것이 소홀해 지고 시선의 방향이 원심으로 기울여지기 때문에 바도 원심으로 기울여서 보게되어 원심면의 경사도가 지시보다 부족하여 치축이 원심으로 기울어지고, H.P.보다 인접치를 직시할 수 있으므로 H.P.에서 인접치 손상을 피하고자하는 술자의 인식에 의해 원심면 삭제가 많아지는 것에 비하여 R.P.에서는 원심면의 삭제가 적게되는 것으로 생각된다.

또한 수지의 움직임을 고려하여 보면 글자를 쓰는 방법을 기본으로 할 때 그 작업방향은 좌측에서 우측으로, 먼 곳에서 자기 쪽으로, 아래에서 위로 수지를 이동하는 것이 그 반대방향의 움직임보다 시술하기 쉽고 유리한 것으로 인간 공학적 견지에서 말을 하고 있다. 상지에 있어서 굴근군은 신근군보다 강하고 힘을 주기 쉬워 굴근군이 작용하는 동작이 더 쉽다. 따라서 자연스럽게 발현되는 움직임을 선택하는 것이 중요하며 이러한 움직임을 표준화하는 것에 따라서 술자는 합리적인 동작을 능률적으로 진료에 응용할 수 있다. 많은 경우 구강 내에서 치료의 대상이 되는 형태에는 명확한 방향이 존재하고 술자가 기구의 선단을 움직이기 쉬운 방향은 작업을 정밀하고 오차가 적게 할 수 있다[13].

R.P.에서 근원심면의 삭제를 살펴보면 굴근이 작용하는 손목이 굽어지는 동작이 더 힘을 가하기 쉽고 따라서 핸드피스를 원심으로 기울이게 되는 경향이 있는 것으로 보인다. 협면은 시야와 접근이 용이하여 삭제가 많아지는 것으로 생각된다.

H.P.에서는 술자가 직립한 자세에서 위치이동이 거의 없고 항상 같은 위치에서 핸드피스의 헤드를 주시할 수 있으므로 축을 크게 변화시키지 않고 삭제하게 되어 경사도는 지시한 것보다 크지만 전반적으로 모든 부위가 균등하게 삭제되며 치아고유의 축을 유지하는 것으로 보인다. 또한 핸드피스를 grip 1 또는 grip 2로 쥐게되어 손목이 안정되고, 고정점이 다이아몬드 포인트의 선단부와 가까워 정밀한 조작이 가능하므로 치축이 정확하게 유지되는 것으로 보인다.

정확한 지시 삭제량을 얻기 위해서는 임상치관부 축면을 우선 정확히 삭제해야 하고 이것이 전체의 삭제 경향을 반영한다는 점에서, 전반적인 축면 부위 삭제가 과도하거나 부족하지 않고 균등하게 삭제되는 H.P.가 R.P.보다 우수하다고 생각된다.

### 5. 치관 삭제 시간 소요에 대하여

치관 삭제 시작부터 연마종료까지의 소요시간은 H.P.에서 더 많이 소요되는 것으로 나타났다. 술자들이 R.P.에서 오랜동안 진료하여 왔기 때문에 치

질을 삭제시 핸드피스의 움직임이 보다 확실하고 빠른 것으로 보이나, 반면 매 삭제부위마다 술자의 자세를 변경하여 직시와 치경 등을 사용하여 삭제면을 검사하느라 핸드피스를 정지하고 삭제면을 관찰하는 시간은 R.P.에서 더 많이 소요되는 것으로 보인다.

H.P.는 새로 훈련된 자세이므로 치질삭제시 핸드피스의 움직임이 보다 신중하고 조심스러워 삭제속도가 느려지는 경향이 있고 각 단계마다 고정부위와 grip, 환자의 두부의 방향 등을 변화하는데 숙련도가 떨어져 형성이행 단계에서 시간이 많이 소요된 것으로 보인다. 그러나 술자의 이동이 적고 치경을 이용하여 삭제한 후 치경으로 경사도와 삭제면을 확인하므로 확인이 쉽고 삭제와 확인하는 과정 사이에 시간소요가 적다. 또한 R.P.와 비교하여 술자의 위치나 자세 이동, 환자의 두부 방향의 변화와 같은 불필요한 움직임에 소요되는 시간과, 직시로 작업하고 삭제면을 치경으로 확인하는 과정에서 직시와 치경을 이용한 확인을 번갈아 하는 동안 술자의 자세변화 등에 따라 소요되는 시간 등 헛된 불필요한 움직임에 소요되는 시간을 줄일 수 있어 술자가 충분이 숙련되면 치아형성에 소요되는 총 시간을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

## 6. 계측항목의 상관관계에 대하여

각 항목간에 서로의 관련성을 분석하여 두 자세의 삭제 경향을 비교하고자 항목간 상관관계를 통계처리 하였다.

### 1) 변연의 폭과 높이

H.P.에서는 근심 협측우각부와 협면, 원심설측우각부에서 서로 비례하는 것으로 나타났고 R.P.에서는 협면, 원심설측우각부, 설면, 근심설측우각부, 근심면에서 서로 비례하는 것으로 나타났다. 이는 변연이 치은연상으로 높이 형성될수록 변연의 폭도 커짐을 나타낸다. 치경부로 갈수록 치아 형태상 작아지므로 변연의 폭도 감소하는 것으로 보인다. 치아삭제가 치축을 유지하는 경우와 적절한 삭제량을 갖는 경우 이러한 경향이 나타나는 것으로 보이고, 치은연상으로 변연이 높아도 경사도가 커지거나 축면 삭제가 적을 경우 변연삭제가 적어져 변연폭이 감소하므로 축면 경사도와 축면 삭제량등이 복합적으로 작용할 것으로 보인다.

### 2) 변연의 폭과 축면 경사도

H.P.에서는 근심면에서 서로 비례하는 것으로 나타났고, R.P.에서는 근심설측우각부에서 반비례하는 것으로 나타났다. H.P.에서는 근심면이 변연폭이 커지면 경사도도 커졌다. H.P.에서 근심면 변연 형성시에 다이아몬드 포인트의 선단이 치질에서 멀어지는 방향으로 기울여서 삭제한 것으로 보인다. R.P.에서는 근심설측우각부가 변연폭이 커지면 경사도가 감소하였다. 이는 근심설측우각부에서 변연형성시에 다이아몬드 포인트의 선단을 치질쪽으로 경사지게 하여 삭제한 것으로 보인다.

### 3) 변연의 높이와 축면 경사도

R.P.에서 원심 설측 우각부에서는 서로 비례하고 근심면에서는 서로 반비례하는 것으로 나타났다. 근심면에서 반비례하는 것은 변연이 치은연쪽으로 내려갈수록 경사도가 커지는 것을 의미하고 원심설측 우각부에서는 변연이 치은연상방으로 올라갈수록 경사도가 커지는 것을 의미한다. 즉 원심설측우각부에서는 치은연쪽으로 변연을 형성시 다이아몬드 포인트의 선단을 치질쪽으로 기울이고 근심면에서는 반대가 되어 R.P.에서 치축이 원심설측으로 경사진 삭제 경향을 반영한 것으로 보인다.

이 세가지 항목은 단편적으로 두가지 항목간에 상관이 있다기 보다는 상호간에 연관되어 복합적인 양상을 나타내는 것으로 보이고 각 부위별 삭제 경향을 인지하고 이를 보완하는 훈련이 필요한 것으로 생각된다.

## 7. 술자의 자세와 피로도에 대하여

R.P.에서 술자는 대개 9-1시 방향에서 작업하는 것으로 나타났다. 치관 삭제동안 많은 시간을 협면과 근원심 인접면 삭제를 위해 1시 방향에서 좌측전방으로 몸을 깊이 숙여 작업하였고, 설측 교합면과 축면삭제를 위해서 9-10시 방향에서 우측전방으로 몸을 굽혀서 진료하였다. 상악 구치부는 환자의 후방에서 접근할 때 직시가 극히 제한되는 부위이어서 근심 협측면을 제외하고는 술자가 직시하기

어려운 작업부위이다. 시술부위를 주시하기 위해 술자는 자세를 전방, 측방으로 굽혀서 오랜시간을 작업하게 되고 이로 인해 작업 후에 목, 어깨, 등, 허리 부위에 동통과 불편감을 겪게 된다.

직시를 위한 술자의 불안정한 자세에 더하여 grip법에 의해서도 술자의 자세가 영향을 받는다. Pen grip에 의한 핸드피스의 grip은 grip 1, 2, 3으로 분류되고 술자의 위치나 구강내의 치료부위에 따라 구별하여 사용하여야 한다. Grip을 잘못 선택하면 술자는 불균형한 자세가 되고 기구를 편안하게 조작할 수 없게 된다[13].

일반적으로 술자가 환자의 우측전방이나 우측에서 치료하는 경우 술자는 주로 grip 3을 사용하는 경향이 있다. 한편 술자가 H.P.를 채득함에 따라 수평위에 있는 환자의 후방으로 이동하는 경향이 있다. 만일 술자가 기구를 grip 3에서 잡는 습관을 바꾸지 않고 장소를 환자의 후방으로 바꾸면 술자는 좌측으로 기울고 우측 팔꿈치가 올라가는 불균형한 자세가 되고, 술자가 팔꿈치를 내리면 손목이 크게 굽어진 자세가 된다. 이때 술자가 기구를 grip 3이 아닌 grip 1으로 잡으면 오른쪽 전체가 이완되는 균형잡힌 자세가 된다. 그러므로 술자가 환자의 후방으로 위치를 이동할때는 기구를 grip 1으로 바꾸는 것이 편안하고 안정된 자세가 된다[13].

본 실험에 참가한 술자들은 R.P.에서 치아형성시에 일반적으로 grip 3을 사용하고 약지로 고정하여 작업하였다. 술자의 위치와 자세는 대개 9-1시 사이에서 몸을 좌우측 전방으로 숙여서 직시를 하며 작업하였다. 직시를 통한 시야를 얻기 위해서도 몸이 좌측으로 굽혀지지만 환자의 후방에서 grip 3으로 쥐고 작업을 하게 되므로 술자는 좌측으로 기울고 우측 팔꿈치가 올라가는 불균형한 자세가 되는 것으로 보여졌다.

또한 고정지에 대해 살펴보면, 원래 약지가 고정지로 사용된 이유는 술자가 환자의 우측전방이나 우측에서 진료할 때가 많았기 때문이다. 상악 대구치를 작업할 때 약지로 고정하면 시술부위가 오른손으로 가려져 시야가 차단되고 오른손목이 굽어져 균형을 잃게 된다. 본 실험에 참여한 술자들은 약지를 고정지로 사용함에 따라 오른손목이 많이 굽어지고 시야가 좁아져 자세가 더욱 숙여지게 된 것으로 보인다. H.P.로 시술하게 되면 술자가 10-12시 방향으로 위치를 이동하게 됨에 따라 고정지는 중지를 이용하는 것이 유리하다[13].

시술 후의 피로도에 대하여 술자들에게 질문하였을 때 대개의 술자가 R.P.에서 치관 삭제한 후에는 목, 어깨, 등, 허리등에 동통과 피곤함을 느꼈다. H.P.로 삭제한 후의 피로도에 대해서 술자들은 훈련초기에는 새로운 자세와 grip법, 치경을 이용하는 방법 등을 익히느라 긴장하고 삭제시간이 상대적으로 길어져 근육통과 피곤함을 느꼈으나, 삭제할수록 H.P.자세에 익숙해져 긴장도가 완화되고 삭제시간도 단축되어 자세의 편안함을 느낄 수 있었다.

치과대학의 교육과정에 H.P.를 도입하여 좋지 않은 진료자세가 습득되기 전에 처음부터 인간공학적인 자세를 교육시키면 차후에 잘못된 자세를 새롭게 고치는데 많은 시간과 노력을 허비하지 않을 수 있을 것으로 생각된다[26-30].

## 8. H.P.에 있어서의 문제점에 대하여

H.P.는 작업에 필요한 움직임을 합리적으로 규정하여 동작의 횟수를 제한하고 불필요한 동작을 줄여 작업을 표준화하고 치과진료체계를 능률화, 간소화하며, 술자의 척추가 전방, 측방으로 심하게 휘거나 굽어지는 불안정한 자세 없이 작업할 수 있어 편안하고 안정적이어서 치과의사의 근골격계 이상을 예방하고 스트레스를 줄여주며 생산성을 높일 수 있어 인간공학적으로 이상적인 진료체계이다. 그러나 H.P.의 표시는 충분히 훈련하고 습득하기 전에는 일반적으로 복잡하고 이해가 어려워 임상에 쉽게 도입하기 어려운 점이 있다. 또한 치경을 이용하여 작업을 하게 되므로 시야가 좁고 시술부위를 직시하는 것보다 정확히 관찰하기 어려워 변연이 불량하고 인접치를 손상시키는 등의 단점을 갖는다. 삭제시 핸드피스에서 나오는 물과 삭제된 치질로 치경이 오염되므로 시술부위 정확한 상을 얻기 어려운 점도 있다. 따라서 술자는 충분한 훈련으로 치경을 이용한 시야 확인에 익숙해져야 하고 보조자에게 물을 분사하거나 압축공기를 이용하여 순간적으로 오염된 치경을 씻어줄 수 있게 지시하여야 한다.

본 실험에서도 H.P.에서의 삭제시 인접치 손상이나 변연이 R.P.와 비교하여 불량한 것이 다수 인정

되었다. 특히 원심면부위는 인접치의 손상을 피하려 다이아몬드 포인트를 치질쪽으로 기울이고 삭제와 치경을 이용한 확인을 반복하는 과정에서 변연이 불량해지는 것으로 보였다. R.P.에서도 원심설측우각부는 술자가 어떤 자세를 하여도 직시를 얻을 수 없는 부위여서 변연이 불량한 것이 관찰되었고, 이 부위는 치경을 이용하여 삭제하는 훈련이 꼭 필요한 부위라 생각된다. H.P.에서 삭제횟수가 많아지면서 인접치의 손상이나 변연 형태가 많이 개선되는 양상을 보였고, 특히 직시를 할 수 없는 원심설측우각부는 치경을 이용하여 시야를 얻을 수 있어 삭제가 보다 안정적일 수 있었다. 본인이 H.P.에서 훈련후 실제 임상에서 상악 좌측 대구치를 치관 삭제할 때, H.P.의 자세를 유지하여 작업을 하는 경향을 보였고, 정밀한 작업을 요하는 단계에서는 시술부에 근접하고자 자세를 무너뜨리고 안정성이 떨어지기는 하였으나 원심설측부위같이 직시를 할 수 없는 부위는 치경을 사용하는 방법에 익숙해져 변연을 확인하며 형성할 수 있어 모형상에서 확인해 보았을 때 변연형태가 개선되는 것을 느낄 수 있었다. H.P.자세와 grip 법의 충분한 훈련을 통해 변연불량이나 인접치 손상과 같은 단점들은 개선해 나갈 수 있을 것으로 생각된다.

## Ⅴ. 결 론

H.P.는 작업에 필요한 움직임을 합리적으로 규정하여 동작의 횟수를 제한하고 불필요한 동작을 줄여 작업을 표준화하고 치과진료체계를 능률화, 간소화하며, 술자의 척추가 전방, 측방으로 심하게 휘거나 굽어지는 불안정한 자세 없이 작업할 수 있어 편안하고 안정적이어서 치과의사의 근골격계 이상을 예방하고 스트레스를 줄여주며 생산성을 높일 수 있어 인간공학적으로 이상적인 진료체계로 보고되었다[13]. 전부주조관의 치관 삭제에 있어서 이러한 H.P.의 임상적 유효성을 검토하기 위하여 임상경험 3-4년인 치과의사 5명을 대상으로 H.P.와 R.P.에서 각각 10개씩 상악 좌측 제 1 대구치를 전부 주조관의 치관 삭제하도록 하여 치관 삭제면 형태에 대하여 계측하고 분석한 결과 다음의 결론을 얻었다.

1. 교합면 삭제량이 H.P.는 근심협측교두가 지시량보다 삭제가 많았고($P<0.05$), 설측교두는 삭제가 부족하였다($P<0.01$). R.P.는 협측교두에서 삭제가 많았고 근원심소와 및 중심와 부위와 원심설측교두에서 삭제가 부족하였다($P<0.01$). 전반적으로 R.P.에 비하여 H.P.에서 보다 더 지시한 기준에 가까웠다.
2. 변연의 폭이 H.P.는 설면과 근심면을 제외한 모든 부위, R.P.는 설면을 제외한 모든 부위에서 지시량보다 삭제가 많았고, 특히 원심부에서 과도하게 삭제되었다($P<0.01$). 전반적으로 H.P.에서 보다 더 지시한 기준에 가까웠다.
3. 변연의 높이가 H.P.는 원심협측우각부와 원심면을 제외한 부위에서 지시한 기준과 달랐는데, 원심설측우각부에서만 치은연 하방으로 변연이 형성되었고 나머지 부위에서는 치은연 상방으로 형성되었다($P<0.01$). R.P.는 원심 협측우각부와 원심 설측 우각부, 설면을 제외한 부위에서 지시한 것보다 치은연상방으로 변연이 형성되었다($P<0.01$). H.P.는 치은연 상방과 하방으로 불규칙한 형태를 나타내어 치은연에 대한 변연의 수직적인 높이는 R.P.가 보다 더 지시한 기준에 가까운 형태를 보였다.
4. 축면 경사도가 H.P.에서는 모든 부위에서 지시한 기준보다 과도하였으나($P<0.01$) 전반적으로 균등하여 축면이 균등하게 삭제된 것으로 나타났다. R.P.는 근심 협측부위는 과도한 경사도를 나타내었고($P<0.01$) 원심 설측부위는 경사도가 부족하여($P<0.05$) 치축이 원심 설측으로 경사진 형태를 보였다.
5. 삭제시간은 H.P.가 12분 49초, R.P.는 11분 35초로 R.P.가 H.P.보다 짧게 소요되었다($P<0.01$).

본 실험에서 H.P.는 임상치관부 축면을 우선 정확히 삭제해야 하고 이것이 전체의 삭제 경향을 반영한다는 점에서, 전반적인 축면 부위 삭제가 과도하거나 부족하지 않고 균등하게 삭제되어 임상적으로 유효한 것으로 생각되었다. 또한 술자의 불안정하고 무의미한 움직임이 감소하여 술자의 피로도가 R.P.에 비하여 상당히 적은 것으로 실험대상 치과의사들이 느낄 수 있었다. 정밀함이 요구되는 작업에 관해서는 변연부의 연속성이나 인접치의 손상

등의 점에서 불량한 점이 다수 인정되나 이는 삭제 횟수가 많아짐에 따라 점차 개선되는 것으로 보여 충분한 훈련을 통해 해결해 갈 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌


1. Stephen, F. R., Martin, F. L. and Junhei, F. : Contemporary Fixed Prosthodontics. 2nd edn., The C.V. Mosby company, 1995;133-77.
2. Nordin, M., Ortengren, R. and Andersson, G. B. : Measurements of trunk movements during work. Spine, 1984;9:465-9.
3. Diakow, P. R., Cassidy, J. D. : Back pain in dentists. J. Manipulative Physiol. Ther., 1984;7: 85-8.
4. Marshall, E. D., Duncombe, L. M., Robinson, R. Q. and Kilbreath, S. L. : Musculoskeletal symptoms in New South Wales dentists. Aust. Dent. J., 1997;42:240-6.
5. Murtomaa, H. : Work-related complaints of dentists and assistants. Int. Arch. Occup. Environ. Health, 1982;50: 231-6.
6. Lehto, T. U., Helenius, H. Y. and Alaranta, H. T. : Musculoskeletal symptoms of dentists assessed by a multidisciplinary approach. Community Dent. Oral Epidemiol., 1991;19:38-44.
7. Rundcrantz, B. L., Johnsson, B. and Moritz, U. : Occupational cervico-brachial disorders among dentists. Analysis of ergonomics and locomotor functions. Swed. Dent. J., 1991;15:105-15.
8. Rundcrantz, B. L. : Pain and discomfort in the musculoskeletal system among dentists. Swed. Dent. J. Suppl., 1991;76:1-102.
9. Rundcrantz, B. L., Johnsson, B. and Moritz, U. : Pain and discomfort in the musculoskeletal system among dentists. A prospective study. Swed. Dent. J., 1991;15: 219-28.
10. Rundcrantz, B. L., Johnsson, B. and Moritz, U. : Cervical pain and discomfort among dentists. Epidemiological, clinical and therapeutic aspects. Part 1. A survey of pain and discomfort. Swed. Dent. J., 1990;14:71-80.
11. Pollack, R. : Dental office ergonomics: How to reduce stress factors and increase efficiency. J. Canad. Dent. Assn., 1996;62:508-10.
12. Bassett, S. : Back problems among dentists. J. Canad. Dent. Assn., 1983;4:251-6.
13. Shoji, Y. : Home Position. Perception and Movements in Dentistry. M.D.P. Co., 1974.
14. Nameta, Y. : The Influence of the Home Operating Positions on the Prepared Abutment Contour of Full Cast Crowns. J. Jpn. Prosthodont. Soc., 1986;30:581-96.
15. Koizumi, M., Ogawa, R., Yamauchi, H., Yamaguchi, K., Watanabe, F., Moriya, Y., Sekizaki, K., Kakehashi, Y., Nakazawa, K. and Igarashi, T. : The Effect of the Programed Training Method for the Tooth Preparation of full Coverage Crown. J. Jpn. Prosthodont. Soc., 1984;28:491-7.
16. Choi, D.G. : The Influence of the Dentist's Positions on the Abutment tooth preparation of Full Cast Crown. J. Jpn. Prosthodont. Soc., 1986;30:545-59.
17. Sasagawa, T. : The influence of the home position operator's posture on the prepared abutment contour of jacket crown-the maxillary right central incisor. J. Jpn. Prosthodont. Soc., 1990;34:609-22.
18. Furuta, Y., Shibiya, M., Kazama, Y., Iijima, H., Kakehashi, Y. and Igarashi, T. : The influence of the operating positions on the prepared abutment contour of full cast crowns. Unanatomical artificial teeth for fixed bridge. J. Jpn. Prosthodont. Soc., 1989;33:359-68.
19. Shillingburg, H. T., Hobo, S., Whitsett, L. D., Jacob,i R. and Brackett, S. E. : Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3rd edn., Quintessence Publishing Co. Inc., 1998;119-53.
20. Dykema, R. W., Goodacre, C. J. and Phillips, R. W. : Johnston's Modern Practice in Crown and Bridge Prosthodontics, 4th edn., Philadelphia, WB. Saunders Co., 1986;23-4.
21. Mack, P. J. : A theoretical and clinical investigation into the taper achieved on crown and inlay preparations. J. Oral Rehabil., 1980;7:255-65.
22. Ohm, E., Silness, J. : The convergence angle in teeth prepared for artificial crowns. J. Oral Rehabil., 1978;5:371-5.
23. Noonan, J. E., Goldfogel, M. H. : Convergence of the axial walls of full veneer crown preparations in a dental school environment. J. Prosthet. Dent., 1991;66:706-8.
24. Kent, W. A., Shillingburg, H. T. and Duncanson, M. G. : Taper of clinical preparations for cast restorations. Quintessence int., 1988;19:339-45.
25. Nordlander, J., Weir, D., Stoffer, W. and Ochi, S. : The taper of clinical preparations for fixed prosthodontics. J. Prosthet. Dent., 1988;60: 148-51.
26. Wiegman, J. E. : The ergonomic posture in a preclinical

technique exercise. J. Dent. Educ, 1983;47:664-5.
27. Wong, A. Y., Watson, J. F. and Thye, R. P. : Evaluation of Predictor Variables for a Self-instructional Preclinical Course. J. Dent. Educ, 1979;43:637-40.
28. Silvestri, Jr., A. R., Cohen, S. N. and Singh, Y. : The Improvement of Technical Skills in Preclinical Courses. J. Dent. Educ, 1979;43:641-4.
29. Boyd, M. A., Donaldson, D. : First-year Experience with a Performance Simulation System. J. Dent. Educ, 1983;47:666-70.
30. Vann, Jr., W. F., May, Jr., K. N. and Shugars, D. A. : Acquisition of Psychomotor Skills in Dentistry: An Experimental Teaching Method. J. Dent. Educ, 1981;45:567-75.