

치은열구내 수복과 Dentogingival junction(DGJ)

제 2 부: 수복물형태와 DGJ

이영규 · 손성희 *

울산대학교 의과대학, 서울 중앙 병원, 치과

* 성균관대학교 의과대학, 삼성의료원, 치과진료부 치주과

I. 서론

본 고찰의 1부에서 지적하였듯이 고정성 수복물에서 치주적 문제를 야기하는 인자로는 크게 2 가지를 생각할 수 있으며, 그것은 수복물변연과 DGJ 사이의 관계와 함께, 제작된 수복물의 형태-협설면의 형태, 인접면과 치간공극, pontic과 치주조직과의 관계-라고 할 수 있다¹⁾. 그러나 수복물변연과 DGJ의 위치관계 그리고 수복물의 형태는 임상에서 매우 관심 있는 사항임에도 불구하고, 위의 2 가지 사항을 과학적으로 설명하는 학설이나 이론은 드물며, 특히 수복물의 형태에 대한 문헌이나 이론은 변연에 관한 사항보다도 더욱 드물다고 생각된다. 이는 Tian 등이 지적하였듯이 치과 수복의 역사가 치주학의 역사보다 길기 때문에, 즉 수복처치는 치주처치가 일반화되고 치주질환의 원인이 치태라고 밝혀지기 훨씬 이전부터 시행되어온 술식이기 때문에, 변연의 위치 관계와 수복물 형태에 관한 이론이나 학설이 과학적 증거를 가졌다기보다는 다분히 경험적으로 발전해왔기 때문인 것으로 생각된다²⁾. 이렇게 수복물의 형태에 대해서는 과학적인 증거가 불충분한 것이 사실이지만 지금까지의 생각을 정리하고 그런 이론이 나오게 된 과학적 혹은 임상적 경험을 살펴본다면 임상에 도움이 될 것으로 생각된다.

예컨대 수복물 변연의 DGJ에 대한 위치 관계는 치

은연상인가 혹은 치은열구내인가로 대별되는데, Richter와 Ueno의 연구³⁾에서와 같이 둘 사이에는 아무런 임상적 차이를 볼 수 없다는 것이 타당한 것으로 보인다. 그러나 저자들이 지적하였듯이 변연의 적합도가 우수한 경우에 한하기 때문에 가능하면 변연은 치은연상에 두는 것이 바람직할 것이라고 생각된다. 그 이유로 변연이 치은열구내에 위치하는 것 자체가 문제라기보다는 변연이 치은열구내에 위치하기 때문에 파생하는 여러 문제들, 즉 정확한 치질 삭제의 어려움, 정확한 인상채득의 어려움, 그리고 정확한 변연의 적합의 어려움 등 주로 수복술식의 어려움을 생각하게 되는 것이 사실이지만 그 외에도 고려되어야 하는 중요한 사항은 수복물의 형태라고 생각한다. 수복물의 형태에 관해서 우리는 아직 어떤 형태가 가장 바람직한가에 대해 정확한 이론을 정립하지 못하고 있는 현실이며, 특히 임상에서 자주 사용되고 있는 치은열구내 변연은 기준으로 이용하여 여야할 치질이 모두 삭제되어 치아형태에 대한 정확한 이해와 치주학적 고려가 필수적이지만⁴⁾, 임상외 보다는 오히려 치과기공사의 생각에 따라 치은열구내 수복물이 제작되는 경우가 많아 치과의사로서의 직무를 소홀히 하고 있지 않나 하는 우려마저 든다. 본 고찰의 1부에서는 수복물 변연과 DGJ에 대해 간단히 살펴보았는데 이는 주로 수복치료전에 고려되어야 할 사항 및 치질삭제 중에 고려해야 할 사항에

대한 것이었으며, 2부에서 살펴볼 수복물의 형태는 치료실에서만이 아니라 기공과정에서도 고려되어야 하는 사항들이었다.

기공과정 특히 수복물의 형태를 부여하는 wax-up 과정을 본다면 주로 교합과 연관되는 교합면의 형성을 제외한 모든 과정은 치주적으로 바람직한 형태를 어떻게 부여하는가하는 과정이라고 해도 과언이 아니다. 교합적 고려가 끝난 이후의 과정은 치주적 관점에서 해석되고 시행되어야 하는 만큼 기공과정의 대부분은 치주주의사의 의견이 반영되어야 한다. 치과 수복의 목적은 단순히 정상적인 기능 즉 저작을 완성하는 데에만 있는 것이 아니고 치주조직에 위해하지 않아야 하며 나아가서는 치주조직의 건강을 향상시켜야 하는 것이라면⁹⁾, 치주적 고려는 필수적인 것이며, 그 중에도 변연에 관한 고려가 가장중요한 사항이라는 것에는 이견은 없지만 변연에 관한 고려만으로 치주적 고려가 모두 끝났다고 생각하는 것은 매우 위험한 발상이다. “수복술식에서 적절한 치아의 형태를 형성할 능력이 없다면, 지내치형성 중 치질을 삭제할 도덕적인 권한도 없다”는 Wheeler의 말은 시사하는바가 크다고 생각한다⁷⁾.

II. 치주조직의 생리학적 폭경 (Physiologic Dimension)

임상시에 있어 성공적인 수복물을 위해 고려해야 할 사항은 매우 다양하다⁸⁾. 수복된 치아의 장기적인 예후를 결정하는 요소 중에서도 건강한 치주조직의 부착을 보전하는 것은 가장 중요한 인자라고 할 수 있다. 수복치과외가 건강한 치주조직을 유지하는 것을 돕기 위해 Maynard와 Wilson은 DGJ를 3가지 구성 요소로 나눠서 생리학적 폭경이라는 개념으로 설명하고 있다⁹⁾. 건강한 치주조직을 성공적으로 유지하기 위해 치주조직의 생리학적 폭경은 다음의 3가지로 구분하였다.

- 1) Superficial Physiologic Dimension(표면성 생리학적 폭경)
- 2) Crevicular Physiologic Dimension(열구내 생리학적 폭경)

3) Subcrevicular Physiologic Dimension(열구내 하 생리학적 폭경)

표면성 생리학적 폭경은 치은점막경계에서부터 치은변연까지의 부위로 부착치은과 유리치은으로 구성되며 각화치은을 말한다. 전술하였듯이 충분한 양의 각화치은은 열구내 수복물의 성공을 위해 필수적인 조건이다. 실험적인 근거를 밝히고 있지는 않지만, 예지성을 높이기 위해서 2mm의 유리치은과 3mm의 부착치은 즉 5mm의 각화치은의 폭경을 권하고 있다. 그리고 또 다른 폭경으로 치은의 두께가 충분해야 한다고 말하고 있다. 즉 probe가 변연치은에 비쳐 보일 정도라면 일반적인 열구내 수복은 힘들다고 생각하고 있다.

열구연하 생리학적 폭경이란 치은열구의 기저부에서 치조골정까지의 거리로, 부착상피와 치조골 연상의 결체조직 섬유로 이루어진다. 소위 “생물학적 폭경”¹⁰⁾이라고 말하는 부위로, 표면성 생리학적 폭경과 열구연하 생리학적 폭경에 대해서는 1부에서 marginal tissue recession과 연관지어 설명된 부분이다.

열구내 생리학적 폭경은 유리치은에서 접합상피까지의 거리 즉 치은열구의 깊이를 말하는 것으로, 건강한 경우 열구상피는 치아와 접촉하고 있다고 알고 있으며, 이 사실은 열구내 수복물에 있어 매우 중요한 의미를 지니고 있다. 저자들은 치은열구의 깊이와 두께를 생리적 폭경으로 설명하고 있다. 깊이에 대한 사항은 우리가 알고 있는 probing depth와 같은 생각이며 중요한 점은 두께에 대한 생각이다. 치은열구를 형성하고 있는 열구상피는 치아면과 직접적으로 접촉하고 있으며, 열구상피와 치아면 사이에는 어떤 공간도 없다는 것이다. 우리는 DGJ를 나타내는 여러 도해에서 이들 사이에 마치 공간이 있는 것처럼 표현된 것에 익숙해이지만 실제로 건강한 치은의 경우에는 probing을 하기 힘들 정도로 밀착되어 있다는 것을 잊지 않아야 한다^{11, 12, 13)}. 그러므로 열구내 수복물의 경우에는 열구상피에 손상을 주지 않아야 하는 점이 중요하며, 저자들은 이런 손상을 열구상피에 대한 양적인 침범과 질적인 침범으로 나누어 생각하였다.

치은열구에 대한 질적인 침범이란 수복물 변연의 부적절한 적합 roughness를 말하며 그 결과 열구상피에 대한 기계적 자극과 미생물 번식의 장소를 제공하게 되는 것이다. 양적인 침범이란 치은열구내로 과도한 물질이 들어간 경우로, 열구내 수복물이 수복전의 자연치 보다 overcontour된 경우 만성적으로 열구상피와 아마도 접합상피까지도 외부로 밀어내게(distend) 된다고 설명하고 있다. 그 결과 열구상피에 대한 물리적 자극으로 인해 변연조직이 염증을 야기하게 된다고 하였다. 그러나 이런 현상은 overcontour로 치간공극이 줄어든 치간부에만 생기는 현상은 아니며¹⁴⁾, 협측이나 설측 어디에서도 나타날 수 있는 현상인 것이다. 즉 수복물의 형태, 특히 치은과 접촉하고 있는 열구내의 형태는 치은의 염증을 야기할 수 있는 중요한 요인이 되는 것이다. 이런 생각을 기초로 하여 현재까지 소개된 수복물 형태에 관한 이론에 대해 살펴보도록 한다.

III. 수복물 형태에 관한 이론

수복물의 형태에 대한 생각의 기본은 자연치의 형

태학적 연구에서 시작되었다. 이미 1940년대 Wheeler는, 발치된 치아의 연구에서, 모든 치관의 치은 1/3 부위에 cervical ridge(혹은 cervical contour)가 존재하는 것을 보고하였다. 이런 만곡은 모든 치아의 협측 및 설측에 존재하며 CEJ에서의 협설적인 거리보다 약 0.5 mm 정도 크게 나타난다고 하였다 (Table 1). 그는 cervical ridge의 역할로

1) 치은조직에 일정한 긴장을 유지하고

2) 음식물이 빗나가게 하여 연조직을 보호하는 것이라고 생각했다. 또한 이 이론의 맞고 틀림을 떠나 이 만곡은 항상 존재하기 때문에 이 만곡은 생리적인 것이라고 생각하였다.¹⁵⁾ 첫 번째 사항은 치은연하부의 형태로서 제대로 이해되지 못하고 임상에서 적용되지도 않았으나, 두 번째 사항은 치은연상부의 형태로 일반적으로 수복물의 형태라 말할 때는 주로 이 치은연상부의 형태를 말하는 것이다. 이 부분은 다른 문헌에도 많이 인용되고 치은연상의 수복물 형태에 관한 이론, 특히 치은보호 이론에 많은 영향을 주게 된다.

그러므로 수복물의 형태를 치은연상과 치은연하로 나누어서 생각하기로 한다. 일반적으로 수복물

Table 1. Measurements of the teeth(mm)

Maxillary teeth	Bucco-lingual diameter	Bucco-lingual diameter at cervix
1	7.0	6.0
2	6.0	5.0
3	8.0	7.0
4	9.0	8.0
5	9.0	8.0
6	11.0	10.0
7	11.0	10.0
8	10.0	10.0
Mandibular teeth	Bucco-lingual diameter	Bucco-lingual diameter at cervix
1	6.0	5.3
2	6.5	5.8
3	7.5	7.0
4	7.5	6.5
5	8.0	7.0
6	10.5	9.0
7	10.0	9.0
8	9.5	9.0

형태라고 하면 치은연상의 형태를 생각하고 있으나, 오히려 중요한 부위는 치은연하 부위가 아닌가 생각한다.

IV. 치은연상의 수복물 형태

적절한 수복물의 형태는 치주조직의 건강에 필수적이지만, 문헌상에서 어떤 형태가 바람직한가에 대한 합의는 이루어지지 않고 있다. 그러나 다음의 4가지 측면에서 살펴보는 것이 이해에 도움이 되리라고 생각된다⁶⁾.

- 1) 치은보호(Gingival protection)
- 2) 근육운동(Muscle action)
- 3) 해부학적 폭경(Anatomic dimension)
- 4) 치태제거의 용이성(Ease of plaque control)

1. 수복물 형태와 치은보호

수복물의 형태는 cervical ridge를 형성해서 음식물에 의한 물리적 자극에서부터 변연치은을 보호해야 한다는 이론(Figure 1)으로, 가장 고전적이며 아직까지도 무비판적으로 사용되고 있는 개념이다. 많은 치과해부학 교과서^{15, 17)}, 치주학 교과서^{18, 19)}에서 과학적인 증거 없이 인용되고 있으며 치과의사와 치과기공사가 가장 오해하고 있는 부분이 아닌가 생각된다. 특히 0.5 mm 미만의 미세한 cervical ridge가 치은을 보호한다면 cervical ridge를 과도하게 형성하면 치은보호가 더 많이 되어 치주건강에 훨씬 유리할 것이라는 생각에서 수복물의 overcontour를 야기하는 상황으로 발전되었다²⁰⁾.

가장 고전적인 수복물 형태의 이론인 치은보호의 개념은 치은변연의 보호, 치은의 자극, 자정작용의 형태의 3가지 요소로 이루어져 있다¹⁾.

(1) 치은변연의 보호

undercontour된 치관은 음식물이 치은변연으로 떨어지게 하여, 치은열구내로 들어가서, 치은염을 야기하게 된다는 생각이다.

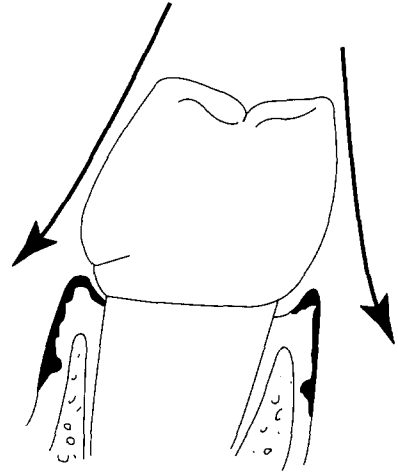


Figure 1. Double deflecting contour have been advocated by some authors, allegedly to protect gingiva from mechanical injury.

(2) 치은의 자극

음식물을 저작하면 음식물은 치은을 지나게 되고 이로 인해 상피의 각화가 증가하게 되어 결과적으로 치주조직 파괴에 보다 저항성이 있는 각화치은이 증가한다는 생각이다²²⁾

(3) 자정작용의 형태

저작중에 음식물이 치아를 지나가게 되어 치아가 닦인다는 생각이다.

치은보호의 개념은 치주질환과 치태의 관계가 밝혀지기 이전에 생겨난 이론이며, 상당 기간 아무 의심 없이 일반적인 수복물 형태의 기준으로 사용되었으며, 현재에도 수복물의 형태에 영향을 주고 있는 것이 사실이다. 1970년대에 와서야 치은보호에 대한 과학적인 검증이 시작되게 된다.

2. 수복물 형태와 근육운동

1962년 Herlands등과 Morris에 의해 치관 형태에 관한 새로운 이론이 발표되며 이를 근육운동 이론이라 부르게 된다^{2, 23)}. 이들에 따르면 유동조직인 입술, 뺨, 혀 등이 치은변연 주위에서 계속 움직여서 동시에 molding action과 cleansing action이 일어난다

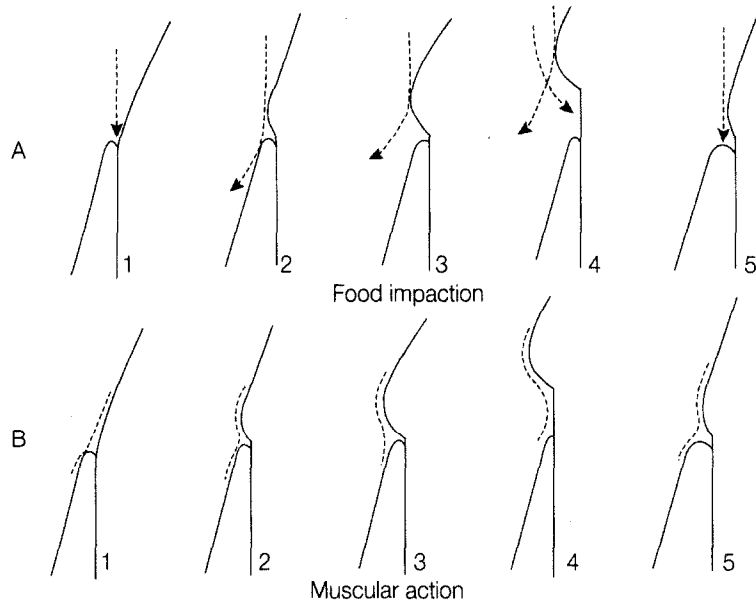


Figure 2. There is a comparison of similar conditions in which the physiology may be interpreted in 2 different ways: "Food impaction" regards the bulges as protection against impaction of foods into the buccal and/or lingual crevice; "Muscular action" pictures a constant cleansing and molding action by muscles and food which can be impaired when the necessary intimate contact is prevented by bulges of crown or bone.

Row 1, No coronal contour.
 A. Unhealthy; direct food impaction with no protection.
 B. Healthy; most efficient muscular action.

Row 2, Slight "physiologic" convexity.
 A. Healthy; deflection of food to outer surface of gingiva.
 B. Healthy; good muscle action.

Row 3, Thick crown contour.
 A. Unhealthy; food deflected away from gingiva, no stimulation
 B. Unhealthy; muscle contact prevented by crown bulge

Row 4, Thick crown contour with a gingival recession.
 A. Unhealthy; bulge is too distant to protect gingiva.
 B. Healthy; distant bulge cannot prevent muscular contact with gingiva.

Row 5, Thick bone, "physiologic" crown contour.
 A. Unhealthy; food can be impacted on wide gingival surface and thence toward gingival crevice.
 B. Unhealthy; muscular contact prevented by bone bulge

고 한다. 치아의 위치와 형태가 연조직의 밀접한 접촉을 방해한다면, 치은은 길고 두껍게 자라게 되고²⁴⁾ 음식물이 쌓이게 된다. 이 음식물은 근육운동이 미치지 못하는 공간 내로 밀려들어가 저류된다. 그러므로 저자들은 수복물의 경우, convexity가 없는 flat crown form이 근육운동에 의한 자정작용을 가능하게 하므로 바람직하다고 주장하고 있다. Figure 2는

근육운동설과 치은보호설을 비교한 것으로 치관 형태가 flat한 경우 근육운동설에서는 효과적인 근육운동으로 치은의 건강이 유지된다고 해석하는 반면, 치은보호설(저자들은 food impaction theory라고 명명하였다)에서는 food impaction의 공간을 제공한다고 해석하였다. 반대로 치은연상부에 overcontour가 있는 경우 치은보호설에서는 치은이 보호된다고 생각

하는 반면, 저자들은 근육운동이 방해되어 치은건강을 유지할 수 없다고 보았다.

3. 수복물 형태와 해부학적 폭경

자연치의 형태가 치태조절을 위해 가장 바람직하기 때문에, 수복물의 형태는 자연치의 형태를 그대로 재현하여야 한다는 이론이다^{17, 25)}. 이 이론도 과학적으로 증명되지는 못했다. 임상적으로 자연치 주위에서 치태를 관찰할 수 있는 것으로 보아, 해부학적 수치는 기준으로 삼을 수는 있지만 효과적인 치태제거가 무엇 보다 중요하다고 생각된다.

4. 수복물 형태와 치태제거의 용이성

치태가 치주질환의 원인이라는 생각을 기초로 Hazen과 Osborne²⁶⁾, Barkley²⁷⁾, Yuodelis 등²⁸⁾은 적절한 치태제거가 용이한 형태가 바람직한 형태라고 하였다.

Perel은 치아형태의 치은에 대한 효과를 보기 위한 개를 이용한 실험을 하였다²⁹⁾. 치은연상의 enamel을 삭제하여 undercontour를 만든 경우 협설적인 치은의 형태변화가 없었으며, 불량한 치은의 반응도 없었다. 이런 측면에서 그는 변연치은의 보호기전은 치은자체에 있는 것이라고 하였다. 또한 overcontour를 재현하기 위해 변연치은 0.5 mm 상방에 acrylic을 자연 형태보다 2 mm정도 과도하게 첨가하여 4주후 변연치은의 임상 및 조직학적 염증반응을 관찰하였다. 그는 변연치은 상방에 보호형태를 주어 치은의 건강을 향상시키지 못했다고 발표하였으며, 반대로 염증반응을 야기하였다고 보고하였다. 그러므로 undercontour된 수복물의 형태가 바람직하다고 하였으며, 구태여 인공적인 deflective contour를 부여할 필요가 없다고 생각하였다³⁰⁾. Yuodelis등은 Perel의 실험을 임상관찰로 지지하였으며²⁸⁾, 치은열구를 음식물로부터 보호하기 위한 overcontour의 개념에 의심을 가졌다. 유치나 충분히 맹출하지 못한 영구치의 경우에 저작에 의한 외상을 받지 않는 점, peg lateralis의 경우에도 치은은 정상인 점, 특히 지

대치 형성이 끝난 구치에서 임시치관을 상실한 후 주위 치아보다 치태의 침착이 적고 치은조직이 건상한 점²³⁾등을 들어, 수복물의 협설적 형태를 가능한 한 flat하게 제작하여 훌륭한 치은반응을 관찰하였다. 그들은 그런 현상의 이유로 치경부에 치태조절을 위한 접근이 용이해졌기 때문이라고 생각했다. 그들의 생각은 수복된 치아의 경우 자연치 보다 최대풍용부 폭경이 증가하였고 치태침착도 많았다는 Parkinson의 연구³¹⁾에 의해 구체화되었는데, 그에 따르면 치관부에서 최대풍용부의 폭경이 적을수록 치태의 침착이 적다고 하였다. Sackett와 Gildenhuys는 실험적으로 overcontour를 만들어 치태제거의 기회를 줄여서 약 64%의 경우에서 치은염이 생기는 것을 보고하였다. 그렇지만 undercontour된 경우에는 치은에 대한 위해작용을 관찰할 수 없었다³²⁾. Vogan도 자연치이건 수복치이건 치아 주위의 치은은 자극이나 보호를 필요로 하지 않으며, 필요한 것은 치태가 제거될 수 있는 환경을 유지하는 것이라고 하였다²¹⁾.

Becker와 Kaldahl은 치태제거를 위한 접근의 중요성을 강조하며 치은연상의 수복물 형태의 지침을 제의하였다²⁰⁾. 그들에 따르면,

- 1) "fat"이 아닌 "flat"한 협설적 형태
- 2) 치간공극을 충분히 크게 할 것
- 3) 접촉점은 치관부 1/3에 그리고 중심와에서 협측에 위치시킬 것
- 4) 치은이개부가 노출된 경우 "flute" 혹은 "barrel out"할 것 등을 권하고 있다.

이상에서의 결과로 보아 치은을 보호하기 위해 치은연상부에 cervical ridge 혹은 deflective ridge를 형성해야 한다는 치은보호 이론은 정당화 될 수 없으며, 일반적인 치주관리에서와 마찬가지로 최대풍용부의 폭경을 줄여 치태제거를 용이하게 해주는 것이 중요하다고 본다. 그러나 Wheeler의 생각 중, 저작중 음식물을 빗나가게 하여 치은을 보호한다는 생각 즉 불충분한 cervical ridge를 형성한 경우 음식물의 직접적인 외력으로 인해 치은퇴축이 일어난다는 생각은 틀린 것으로 밝혀졌지만, cervical ridge의 개념 자체를 부정하는 것은 아니며 그의 개념을 올바르게

해석하지 못해서 생겨난 혼돈이 아닌가 생각한다.

V. 치은연하의 수복물 형태

Wheeler는 cervical ridge의 2 가지 역할 중 하나는 치은조직에 대해 일정한 긴장을 유지하는 것이라고 하였다⁷⁾. 치은보호설과 연관된 부분이 치은연상부에 관한 사항이고, 많은 사람의 관심이 치은연상부의 형태에 집중되었지만, 관심을 가져야 할 중요한 부위는 cervical ridge의 또 다른 역할인 치은을 적절한 힘으로 밀어 주기 위해 치은과 접촉하고 있는 부분 즉 치은연하 부분인 것이다. 또한 치은열구내 수복물 행해지기 위해서는 필연적으로 치은연하부위의 치아의 형태에 대한 고려가 있어야만 한다. 이 부분에 대해서는 Wagman^{33, 35)}이 처음 언급하였으며, 그는 유리치은변연이 "knife-like"한 형태를 유지하도록 하는 수복물의 적절한 형태를 강조하였다.

Wagman에 따르면 치아의 치관형태는 접합상피의 부분에서부터 시작되는데, 접합상피 상방에서 변연치은까지의 초기의 치아형태가 치은열구의 형태를 결정하게 된다. 이 치은연하부의 형태는 치은변연과 치은열구에 대해 상당한 영향을 준다⁶⁾. 만일 치은연하부의 치관이 너무 flat해서 치은을 지지하지 못한다면, 유리치은은 치아 쪽으로 말리는("roll") 경향이 있고 치은열구는 치아장축에 거의 평행하게 된다. 이 경우 치은에 턱이 생겨서 치태가 형성되어 치태조절이 힘들게 된다. 반대로 치질삭제가 충분하지 않아 수복물의 치은연하부의 형태가 너무 두꺼운 경우에는 변연치은이 밀려나게 되고 circular fiber의 손상을 야기하여 치은은 생리적 한계 이상으로 긴장을 받아 염증반응이 일어난다. Maynard와 Wilson의 생리학적 폭경의 개념에 따르면 이런 현상은 열구내 생리학적 폭경에 대한 양적인 침범이 되는 것이다⁹⁾. 정상적인 건강한 치은은 "knife-like"한 모양을 하며, 이런 얇은 변연치은은 자연치아에서 cervical ridge라고 부르는 치은연하 부위의 볼록한 부분에 의해 형성된다. 그렇다면 어느 정도의 형태가 바람직한가하는 의문에 대해 Wagman은, 실험적인 근거를 대지는 못했으나, 치은의 두께와 치관의 형태를 관련시켜서,

수복물의 치은연하부의 볼록한 정도는 치은 두께의 1/2을 초과해서는 안 된다고 말했다. 그리고 CEJ에서 치주조직의 수직축과 enamel은 약 22.5도의 각도를 이루고 있다고 발표하였다⁵⁾. 이렇게 형성된 치은연하부의 형태를 기준으로, 협설면의 형태는 입술, 뺨, 혀의 자정작용이 용이하도록 모든 면에서 점진적인 곡선으로 치은연상부로 이행되어야만 한다고 하였다. 또한 치간부의 형태는 치간유두를 고려하여 근육운동이 가능하고, 환자가 치태조절을 하기 쉬운 형태로 되어야만 한다고 하였다. 그리고 임상적인 판단이 모호한 경우 undercontour가 overcontour보다는 유리하다고 하였다. 그는 수복물 형태는,

- 1) 건강하고 "knife-like"한 변연치은의 형성
- 2) 치태침착의 양을 줄이고
- 3) 치태제거를 용이하게 하고록 설계되어야 한다고 주장하였다.

Weisgold도 수복물에 있어서의 치은연하부의 적절한 형태의 중요성을 강조하였다⁴⁾. 그러나 치은연하부의 형태는 치은변연의 위치에 따라 달라진다고 하였다. 치은변연이 CEJ보다 상방에 있을 때는 치은연하부의 형태는 볼록해야 하며, 치은변연이 CEJ보다 하방 즉 치근면에 위치한다면 치은연하부 형태는 대개의 경우 치근의 형태를 따라 flat해야 한다고 하였다. 즉 수복전의 DGJ의 상황을 재현하는 것이 바람직하다고 하였다. 그러나 변연치은이 두꺼운 치주조직의 부위에 위치하는 경우에는 변연치은에 턱이 생길 수 있으며, 이런 경우에는 수복물의 치은열구내 부위를 두껍게 하는 것이 바람직하다고 하였다.

치은이 건강하고 치은열구가 enamel상에 위치하는 경우에는, 치은열구내에서의 치아삭제가 끝난 후, 치은열구의 폭경은 가장 넓게 된다. 치은열구내에서의 enamel contour는 치은을 유지해 주기 위해 치은의 수직축에 대해 벌어져있다(Figure 3). 이렇게 해서 "knife-like"한 변연치은이 형성된다. Wagman은 CEJ에서 enamel이 벌어진 각도가 22.5도 라고 발표하였다(Figure 3)

변연치은이 보다 치근단에 위치하는 경우 치은열구는 좁아지고, 치아의 치은열구내 형태는 해부학적 치관의 convex한 면이 아니라 치근의 flat한 형태로

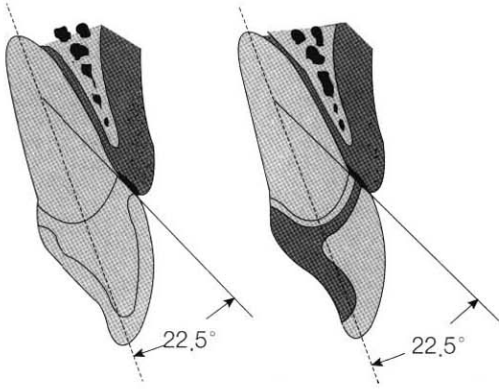


Figure 3. Normal gingiva-crown relationship with average enamel bulge of approximately 22.5° and similar contour restored with an artificial crown.

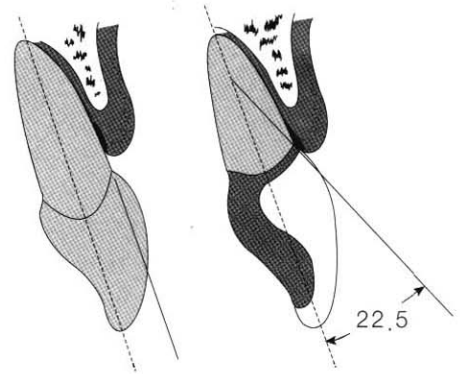


Figure 5. Thick gingiva-root relationship with a natural crown and the artificial crown incorporating the average enamel bulge angle to support the thick gingiva.

된다(Figure 4, Figure 5). 이런 경우 수복물의 치은열구내 형태는 치근 형태를 따르는 것이 아니라 주위 치은의 형태에 의해 좌우 된다^{4, 34}).

일반적으로 치은의 형태는 scalloped-thin과 flat-thick의 2 가지형으로 나눌 수 있다. 흥미로운 점은 각각의 치은의 형태에 따라 치아의 형태가 다르고 또 외부 자극에 대한 치은조직의 반응도 다르다는 것이다. 즉 치은이 scalloped-thin type인 경우 그에 따른 치아의 형태는

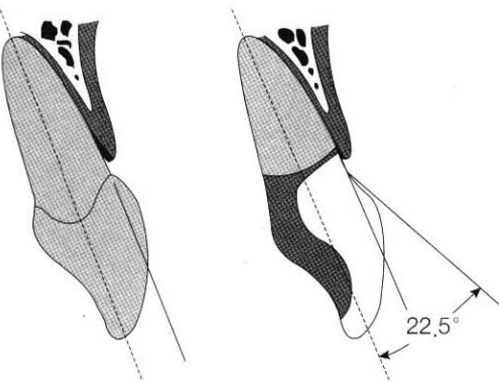


Figure 4. Thin gingiva-root relationship with flat emergence of the root from the gingiva; this same emergence profile reproduced in the artificial crown. The enamel bulge is added supragingivally for esthetics.

- 1) cervical convexity는 존재하지만 매우 미약하며
- 2) 주위 치아와의 접촉부위가 치아의 절단면 쪽으로 치우치게 되고(접촉부위가 절단면 쪽으로 위치하게 되어 치간유두는 길어지게 된다.)

- 3) 접촉부위의 폭경이 매우 작다.

반대로 flat-thick type의 치은의 경우의 치아형태는

- 1) 상당량의 cervical convexity를 가지며
- 2) 주위 치아와의 접촉부위가 보다 치은 쪽에 위치하며(접촉부위는 더 길고 치간유두는 더 짧아진다)
- 3) 접촉부위의 폭경은 더 넓다⁴⁾

또한 scalloped-thin type의 치은은 외부자극에 대해 변연퇴축으로 반응하지만, flat-thick type의 경우에는 치은비대나 치주낭 혹은 이들 모두가 동시에 일어나게 된다. 치아의 형태뿐 아니라 치조골의 두께, 치근의 인접도, 치열궁내에서의 치아의 위치 등도 치은이 치근면에 위치할 때 치은의 형태에 영향을 준다.

그러므로 열구내 변연이 얇은 치은의 치근위에 형성된다면, 수복물의 열구내 형태는 overcontour를 막기 위해 치근의 형태를 따라 flat해야만 한다. 전치의 경우에 심미적 이유에서 정상적인 순측 형태(cervical convexity)를 주는 경우, 변연치은의 퇴축을 야기하게 된다(Figure 4).

경우에 따라서 잔존 치조골이 두꺼운 경우에는 치

근면 위에 두꺼운 치은변연이 형성될 수도 있다^{4, 23)}. 이렇게 두꺼운 치은이 flat한 치근 위에 위치하는 경우에는 치태가 없어도 만성적인 미약한 치은염을 볼 수 있다. 이런 경우에는 자연치의 치관 부위와 유사한 두꺼운 열구내 형태를 부여하는 것이 바람직하다 (Figure 5).

Kay는 치은의 형태에 따른 치주환자에서의 치아 삭제에 대해 발표하였다³⁵⁾. 그에 따르면 얇은 치은은 치은연하 침범을 견뎌내지 못하기 때문에 열구내의 형태는 아주 예민한 문제이고, 치은연하부의 over-contour는 변연치은의 퇴축을 야기하기 때문에 정상 치근의 형태로 수복물이 국한되기 위해서 치아삭제가 충분히 이루어져야 한다고 하였다. 또 이런 형태의 치은은 외력에 의해 수축하려는 경향이 있기 때문에 모든 수복술식이 섬세하게 이루어져야만 한다. 얇은 치은은 치근이 치열궁내에서 협착으로 돌출된 경우나 협착 치조골이 아주 얇은 경우에 나타나는 것으로 생각하였다. 반대로 협착 치조골이 두꺼운 경우에는 치은조직은 두껍게 되며, 이런 두꺼운 치은의 경우에는 수복물에 의한 더 많은 치은연하 유지가 필요하다고 보았다. 치은연하 유지가 없는 경우에는 변연치은이 무너져 보이고(collapsed appearance), 치태조절이 잘되어도 염증반응이 자주 일어난다고 하였다. 이런 경험은 provisional restoration을 장착한 후 치주수술을 시행하여 치은이 퇴축되고 수복물 변연이 치은연상으로 노출된 환자에서 종종 볼 수 있다. 얇은 치은은 치은연하의 형태가 거의 없어야 하기 때문에 치아삭제가 수직적으로 치은연하로 최소로 연장 되어야하는 반면, 두꺼운 치은은 flat한 치은연하 형태에는 잘 반응하지 않으며, 오히려 치아삭제를 치은열구내로 보다 치근단 측으로 연장해야만 치관의 형태를 재현할 수 있다. 물론 접합상피에 손상을 주지 않는 범위 내에서만 열구내 연장을 할 수 있다.

이상과 같이 치은연하의 수복물 형태는 일반적으로 수복물의 형태하면 생각하게 되는 치은연상부의 수복물 형태보다 치주조직에 더 많은 영향을 준다⁴⁾. 치은 변연이 CEJ 상방에 위치하면 convexity 부분은 변연치은 이하에 위치하고 치아삭제 과정에서 이부

분은 모두 삭제되어 수복물로 재현시켜 주어야 한다. 그러나 치은이 CEJ보다 치근단측으로 위치하는 경우 변연치은은 flat한 치근위에 위치하므로 치은연하부의 형태는 치관이 아닌 치근의 형태를 모방해야 한다. 그러나 치은퇴축이 있고 치은이 두꺼운 경우라면 치근의 형태가 아닌 보다 두꺼운 치관의 형태로 수복하는 것이 바람직하다.

VI. Emergence profile

Emergence profile이란 치은열구의 기저부에서 시작하여, 변연치은을 지나, 구강내로 연장되는 치아의 형태를 말한다. Emergence profile은 협설적으로는 최대풍용부까지 그리고 인접면에서는 접촉부까지 연장된다. 지금까지 살펴보았던 치은연상부와 치은연하부의 형태를 동시에 만족시키는 개념으로 생각된다. 자연치아의 이 부위의 형태를 수복물로 변화시킨다면 치은의 건강에 영향을 주게된다고 실험적으로 밝혀져 있는 부위인 것이다³⁰⁻³²⁾

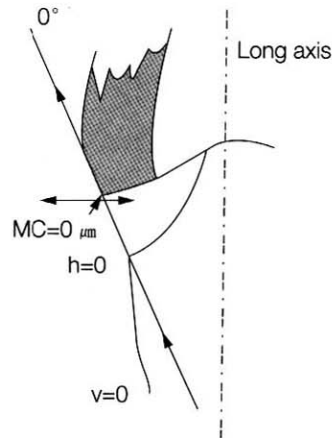


Figure 6. Not that a value of 0° is given to the tangent of the non prepared part of the tooth. This is called the zero axis and becomes the reference for contour. For this reason the contour is expressed in degrees. Marginal closure (MC) is measured in micrometer and shows the degree of marginal precision in the restoration. The mechanical ideal is as follows: V=0; h=0; MC=0.

Martignoni와 Schonenberger는 CEJ에서 emergence profile을 따라 접선을 그으면 대개는 치근의 연장선과 일치한다고 하였으며, 이 접선을 0 축이라고 명명하였다(Figure 6)¹³⁾. 이 축은 finish line의 근단 측의 치근부위와 수복물 치경부에서 이상적인 emergence profile을 갖는 수복물 변연을 연장한 선으로, 수복물의 수직 및 수평적인 overcontour를 막기 위해 고안되었다. 치은열구에서 나오는 수복물의 치관 부위는 자연치의 형태를 따라야하며, 이미 수복치료가 되어 있는 경우에도 자연치의 형태를 재현하여야 한다. 이런 술식을 위해서 finish line 하방의 치근의 형태를 기준으로 사용하여야 하므로 finish line하방 부가 인상에 포함되어야만 한다.

또한 그들은 0 축보다 기계적인 한계인 10° 이상 커진 경우를 overcontour라고 규정하고(Figure 7), 수복물 변연이하의 치질삭제가 인상에 포함되어 있

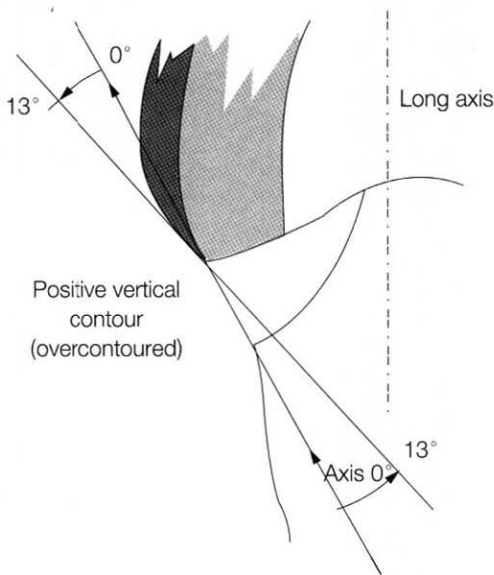


Figure 7. Example of positive vertical contour(vertical overcontour).The dark zone represents a positive vertical contour, in that it has an outward inclination of +13° measured against the axis of reference(the zero axis), which is the coronal extension of the nonprepared zone.The gray zone represents ideal vertical contour.

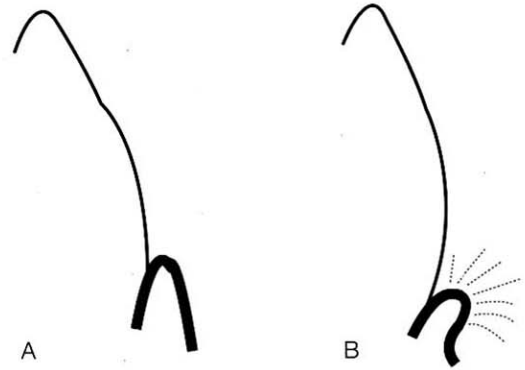


Figure 8. The emergence profile is generally a straight line, not convex in nature(A).If the tooth is overcontoured(B), gingival inflammation with resultant discoloring and/or recession will generally occur.

어야 삭제가 되지 않은 치근부위를 기준으로 0 축을 재현할 수 있다고 하였다. 이를 위해 치과기공사가 치아형성에 필요한 기구를 적절히 사용하는 방법을 주지할 필요가 있다.만일 기공과정에서 사용되는 기구를 부적절한 각도로 사용한다면 overcontour가 생기게 된다.그리고 변연 상방 0.5mm 이내에서 overcontour가 형성되기 때문에, 이렇게 미세한 수평적 및 수직적 overcontour의 예방은

- 1) 치경부의 치질삭제가 충분해야 하고,
- 2) finish line이 명확해야 하며,
- 3) finish line하방부의 형태에 대한 정보가 있는 경우에 한해서만 가능하다고 하였다.

Presswood³⁶⁾ 와 Stein과 Kuwata³⁷⁾ 도 치은열구에 서부터 형성되는 emergence profile의 중요성을 언급하며 emergence profile은 straight하거나 concave 하다고 생각해야 한다고 하였다(Figure 8).

Stein과 Kuwata는 수복물 주변에 나타나는 치주질환의 많은 경우는 치아형태학의 이런 특성을 무시하는데 직접적인 원인이 있다고 하였고, 만일 완성된 수복물의 emergence profile이 부적절하게 형성되었다면 emergence profile과 연관된 모든 치관형태가 부적절하게 형성되어 overcontour가 형성된다고 하였다. 또한 적절한 형태의 수복물을 위해 수복물 변연부의 충분한 치질삭제를 강조하였다³⁷⁾.

VII. Straight emergence profile

Croll도 이전까지의 전통적인 curved profile concept에 반하여 straight emergence profile을 주장하였다^{38,39)}. 이전까지는 시도되지 않았던 사진을 이용한 자연치의 연구에서, 대개의 emergence profile은 곡선이 아니라 직선임을 밝혔다. 예외적으로

1) 상악 절치 및 견치, 하악 절치의 설측은 convex 하였으며

2) 반대로 상악 제 1 소구치의 근심, 견치의 원심 및 제 1 대구치의 근심은 concave 하였다. 그러므로 1)을 제외한 부분에 convex한 형태를 부여하는 것은 overcontour를 야기하는 것이라고 하였다. 특히 convex한 하악 절치의 설면은 직선의 형태로 수복해야 치태제거가 용이하다고 하였다. 그리고 emergence profile과 치아장축이 이루는 각도는 15°라고 발표하였다. 이는 Wagman가 주장한 22.5°와는 차이가 난다^{33, 5)}, Martignoni와 Schonenberger의 생각과 같이 바람직한 emergence profile 즉 잔존 치근에서 연장되는 0 축에서 10°가 증가한 경우까지를 정상으로 본 것을 고려한다면¹³⁾, overcontour의 양을 줄이려는 의도로 이 각도를 점점 줄이려고 노력하고 있지 않나 하는 생각이 든다. 그러나 Croll의 생각은 과학적인 증거가 있기 때문에 다음과 같이 Wagman

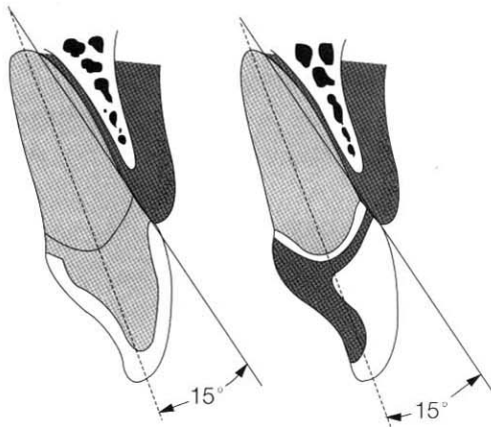


Figure 9. According to Croll's study, emergence angle is +15° in relationship to long axis of tooth.

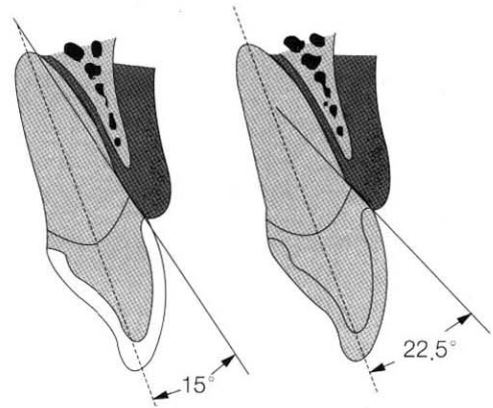


Figure 10. There is comparison of Wagman's 22.5° and Croll's 15° of emergence profile. The chance of the overcontour is reduced in Croll's concept.

의 생각에 수정이 필요하리라 본다(Figure 9, 10, 11). 마지막으로 수복물의 적절한 형태를 임상적으로 조사할 수 있는 방법을 소개하였는데, 협설면의 수복물 형태는 자연치를 probing할 때와 같이 probe가 치아장축에 거의 평행하여야 하며, probe가 교합면에서 멀리 떨어진다면 해당 수복물은 overcontour되었다고 생각해야 한다고 하였다. 이런 overcontour의 원인은 Reeves가 지적하였듯이⁴³⁾

- 1) 치아형성시 비판 없이 고전적인 치은보호 이론을 적용하는 경우
- 2) 지대치형성시 치질삭제가 불충분한 경우 등을 들 수 있다.

이상과 같이 수복물의 형태에 관한 개념 혹은 이론은 시대에 따라 변화되어 왔다. 치은연상부에 대한 고려에서 시작하여, 치은연하, 그리고 치은연하에서 연장되어 변연치은을 지나 치경부 1/3을 포함하는 emergence profile의 개념이 발표되어 있으며, emergence profile의 각도도 치은연상부만을 고려할 때보다 치은연하부로 관심의 초점이 바뀌면서 점점 줄어들고 있다. 치은연하부 혹은 emergence profile을 고려한 수복물의 치은연상부에서의 형태는 overcontour의 양이 거의 없는 flat한 형태로 되고 근육운동과 치태제거의 용이성으로 치주적 관점을 만족시킨다고 생각된다. 그리고 특히 치주염이 있었던 환자의

경우에는, 치주조직의 건강만이 아니라 심미적인 면을 만족시키기 위해서, 치주조직의 biotype에 대한 고려를 잊지 말아야 한다고 본다. 여러 문헌에 계속적으로 언급되고 있는 것과 마찬가지로 적절한 수복물의 형태는 수복물변에서 충분한 치질이 삭제되었을 때만 가능한 것이다. 이런 측면에서 지대치 형성에 대한 치주적 고려가 있어야 하며, 적절한 열구내의 치질삭제를 위해 고안된 여러 가지 방법을 참조할 필요가 있다^{3, 37, 39-41}.

우리가 임상에서 보게되는 대부분의 수복물은 overcontour되어 있는 경우가 대부분이다. 위에서와 같이 발전되고 있는 수복물 형태에 관한 개념이 어느 시점에선가부터 멈추어 버린 것이 아닌가하는 우려가 든다. 하루 빨리 현재까지의 이론을 취사선택하여 실제 임상에 적용해야 할 것이다.

VIII. 결론

수복물의 형태에 관한 개념은 치은연상, 치은연하, 그리고 이들의 이행부인 emergence profile로 나누어 고려하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그리고 cervical ridge의 양은 일반적으로 0.5mm 이내이고 이 수치는 CEJ와 최대풍융부와의 차이이기 때문에 건강한 치은의 경우 DGJ가 CEJ 상방에 위치하는 것을 고려한다면 변연치은에서 최대풍융부까지의 수평적 거리는 0.5mm보다 훨씬 작다. 치은연하부의 수복물의 형태는 치주조직의 biotype⁴²에 따라 치은 유지에 필요한 양을 결정하여야 한다. 또한 emergence profile의 형태는 곡선이 아니라 직선이며 치아장축과 이루는 각도도 15° 정도로 매우 미세한 양임을 주지하여야 한다. 이렇게 하여 수복물 형태의 overcontour를 방지할 수 있다고 보며 그로 인한 치주조직에 대한 위해작용을 최소로 줄일 것으로 생각된다. 치주적으로 중요하다고 생각하는 수복물 변연의 적합성도 수복물 형태의 일부분이며¹³, 수복물 변연의 위치와 형태의 결정은 치주조직의 biotype을 고려한 후에만 가능할 것으로 생각된다. 앞으로 수복물 형태에 관한 다양한 연구가 진행되기를 기대한다.

IX. 참고문헌

1. 이영규, 손성희: 치은 열구내 수복과 Dentogingival junction(DGJ), 제 1부: 수복물 변연과 DGJ, 대한치주과학회지 28: 491-505, 1998
2. Tjan AHL, Freed H, Miller GD: Current controversies in axial contour design, J Prosthet Dent 44: 536-540, 1980
3. Richter WA, Ueno H: Relationship of crown margin placement to gingival inflammation, J Prosthet Dent 30: 156-161, 1973
4. Weisgold A: Contours of the full crown restoration, Alpha Omegan 70: 77-89, 1977
5. Wagman SS: Tissue orientation of the crown in the laboratory, J Prosthet Dent 43: 357-358, 1980
6. Ross IF: The relation between periodontal therapy and fixed restorative care, J Periodontol 42, 13-20, 1971
7. Wheeler RC: Complete crown form and the periodontium, J Prosthet Dent 11, 722-734, 1961
8. Amsterdam M: Periodontal prosthesis, 25 years in retrospect, Alpha Omegan 8-52, 1974
9. Maynard JG, Wilson RDK: Physiologic dimension of the periodontium significant to the restorative dentist, J Periodontol 50, 270-274, 1979
10. Ingber Js, Ross SF, Coslet JG: The "biologic width", a concept in periodontics and restorative dentistry, Alpha Omegan 70: 62-65, 1977
11. Amim SS, Hagenman DA: The connective tissue fibers of the marginal gingivae, J Am Dent Assoc 47: 271-281, 1953
12. Herland RE, Lucca JJ, Morris ML: Forms, contours, and extensions if full coverage in occlusal reconstruction, Dent Clin North Am 6: 147-161, 1962
13. Martignoni A, Schonenberger A: Precision fixed prosthodontics, clinical and laboratory aspects, Quintessence, 1990
14. Skurow HM, Lytle JD: The interproximal embra-

- sure, *Dent Clin North Am* 15: 641-, 1971
15. Wheeler RC: Textbook of dental anatomy and physiology, Saunders, 1940
 16. Pameijer JHN: Periodontal and occlusal factors in crown and bridge procedure, Dental Center for Postgraduate Courses, 1985
 17. Kraus B, Jordan R, Abrams L: Dental anatomy and occlusion, The Williams & Wilkins Co, 1967
 18. Glickman I: Clinical periodontology, ed 4, Saunders, 1972
 19. Goldman H, Cohen DW: Periodontal therapy, ed 4, Mosby, 1968
 20. Becker CM, Kadahl WB: Current theories of crown contour, margin placement, and pontic design, *J Prosthet Dent*, 45: 268-277, 1981
 21. Vogan WI: The effect of bucco-lingual crown contour on gingival health, a reappraisal, *J. Prev Dent* 3: 30-31, 1976
 22. Amsterdam M, Fox L: Provisional splint, principle and techniques, *Dent Clin North Am* 3: 73-99, 1959
 23. Morris ML: Artificial crown contours and gingival health, *J Prosthet Dent* 12: 1146-1155, 1962
 24. Morris ML: The position of margin of the gingiva, *Oral Surg Oral Med Oral Path* 11: 969-984, 1958
 25. Burch J: Ten rules for developing crown contours in restoratives, *Dent Clin North Am* 15: 611-618, 1971
 26. Hazen SP, Osborne JW: Relationship of operative dentistry to periodontal health, *Dent Clin North Am* 11: 245-254, 1967
 27. Barkley RF: Preventive philosophy of restorative dentistry, *Dent Clin North Am* 15: 569-575., 1971
 28. Yuodelis RA, Wianer JD, Sapkos S: Facial and lingual contours of artificial crown restorations and their effects of the periodontium, *J Prosthet Dent* 29: 61-73, 1973
 29. Perel ML: Axial crown contours, *J Prosthet Dent* 25: 642-649, 1971
 30. Perel ML: Periodontal considerations of crown contours, *J Prosthet Dent* 28: 627-630, 1971
 31. Parkinson CF: Excessive crown contours facilitate endemic plaque niches, *J Prosthet Dent* 35: 424-429, 1976
 32. Sackett BP, Gildenhuis RR: The effect of axial crown overcontour on adolescents, *J Periodontol* 47: 320-323, 1976
 33. Wagman SS: The role of coronal contour in gingival health, *J Prosthet Dent* 37: 280-287, 1977
 34. Sachs RI: Restorative dentistry and the periodontium, *Den Clin North Am* 29: 261-279, 1985
 35. Kay HB: Criteria for restorative contours in the altered periodontal environment, *Int J Periodont Rest Dent* 5: 43-63, 1985
 36. Presswood RG: Esthetics and color: perceiving the problem, *Dent Clin North Am* 21: 823-829, 1977
 37. Stein RSS, Kuwata M: A dentist and a technologist analyze current ceramo-metal procedures, *Dent Clin North Am* 21: 729-749, 1977
 38. Croll BM: Emergence profiles in natural tooth contour. part I: photographic observation, *J Prosthet Dent* 62: 4-10, 1989
 39. Croll BM: Emergence profiles in natural tooth contour. part II: clinical consideration, *J Prosthet Dent* 63: 374-379, 1990
 40. Berman MH: The complete-coverage restoration and the gingival sulcus, *J Prosthet Dent* 29: 301-309, 1971
 41. Crespi R, Grossi SG: The emergence margin prosthetic reconstruction of periodontally involved teeth, *Int J Periodont Rest Dent* 13: 349-359, 1993
 42. Lindhe J: Textbook of clinical periodontology, 2 ed, Munksgaard, 1989
 43. Reeves W G: Restorative margin placement and periodontal health, *J Prosthet Dent* 66: 733-6, 1991

Intracrevicular restoration and dentogingival junction(DGJ) Part: restorative contour and DGJ

Young-Kyoo Lee, Seong-Heui Son *

Dept of Dentistry, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center

* Dept of Perodontology, Institute of Oral Health Science, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University
School of Medicine

All contours of the restoration not directly related to occlusion are related to the gingival tissues only. And proper contour of restoration is essential for the health of the periodontal tissues. But there are so many controversies about the contour of the restoration, and there is no uniform agreement in the literature as to which contour of restoration is best for periodontium. In general, the contour of restoration means the supragingival contour only but in the case of the intracrevicular restorative procedure the subgingival contour of restoration must be considered. Because a portion of the restoration is placed in a gingival sulcus which is extremely vulnerable to periodontal disease.

In this article the concepts or theories of the supragingival contour, the subgingival contour, and the emergence profile were discussed. The contour of the restoration and the biotype of the periodontium must be considered in intracrevicular restorative procedure. And sufficient tooth preparation is important factor to develop the proper contour of restoration which is kind to periodontium.

Key words: intracrevicular restoration, contour of restoration, DGJ, emergence profile, biotype of periodontium