

도재 라미네이트의 응력분포에 대한 절단피개량과 절단변연형태 및 하중각도의 영향에 관한 삼차원 유한요소법적 연구

류경희, 이선형 서울대학교 치과대학 보철학교실

도재 라미네이트 베니어는 치아와의 결합력과 라미네이트의 설계에 따라 임상적 성공 여부가 좌우되는데, 라미네이트 설계에 있어서 절단피개 및 절단변연의 처리는 도재 라미네이트의 장기간 파절 저항에 가장 중요한 요소이다. 그러나 비록 대부분의 임상가들이 임상에서 절연 피개를 적용하고, 잔존 치질의 임상적 치관 길이와 도재 라미네이트 절단의 확장된 길이간의 기하학적 비율과 추천되는 절단변연형태에 관해서 다양한 주장이 있으나 과학적인 근거는 부족한 실정이다.

이에 저자는 도재 라미네이트에서 절단피개량과 절단변연형태에 따른 응력분포의 변화를 알아보기 위하여, 절단피개량을 0, 1, 2, 3mm로 하고, 절단변연형태를 feathered edge, incisal bevel, reverse bevel 및 다양한 설측연장길이의 lingual chamfer로 하는 도재 라미네이트의 삼차원 유한요소모형을 설계한 후, 절단에서 치경부 쪽으로 0.5mm인 위치에 300 N의 하중을 125°와 132°의 두 가지 각도로 가했을 때, 발생하는 도재 라미네이트에서의 인장 및 압축응력과 레진 시멘트에서의 전단응력의 크기와 분포를 삼차원 유한요소법으로 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 도재 라미네이트의 압축응력은 하중점 직하방에 집중되었고, 인장응력은 절연 1/4 부위, 절단, 그리고 설측변연에 집중되었다.
2. 도재 라미네이트의 응력분포에는 절단피개량보다 절단변연형태가 더 영향을 미쳤다.
3. 절단 비피개형인 경우, incisal bevel (model 2)이 feathered edge (model 1)보다 더 균일한 응력분포를 보였다.
4. 절단 피개형인 경우, 1mm피개일 때는 reverse bevel (model 3)과 1mm lingual chamfer (model 4)간에 별 차이가 없었고, 2mm 피개일때는 1mm lingual chamfer (model 6)가, 3mm 피개일 때는 reverse bevel (model 8)이 가장 고른 응력분포를 보였다.
5. 절단부의 인장응력은 reverse bevel보다 lingual chamfer에서 감소하였으나, 설측변연부의 인장응력은 reverse bevel보다 lingual chamfer에서 증가하였다. lingual chamfer의 경우, 절단부와 설측 변연부의 인장응력 변화는 설측연장길이에 비례하여 나타났다.
6. 125도의 하중하에서 도재 라미네이트의 인장응력이 132도에 비해 증가했으며, 치아지지량 변화에 따른 차이가 더욱 크게 나타났다.
7. 레진 시멘트층의 전단응력은 중앙부에서 치경부와 절단부 변연쪽으로 갈수록 증가하였다.
8. 레진 시멘트층에서의 전단응력은 reverse bevel에 비해 lingual chamfer에서 감소했다. lingual chamfer의 경우, 전단응력의 변화는 설측연장길이에 비례해서 나타났다.
9. 레진 시멘트층의 전단응력은 절단피개량보다 절단변연형태와 절단변연에서 하중점까지의 거리가 더 영향을 미쳤다. 그러나 하중각도의 차이는 레진 시멘트층의 전단응력에 크게 영향을 미치지 않았다.