

클로르헥시딘이 접착성 수복재의 결합에 미치는 영향에 관한 비교 연구

염혜웅 · 김종수 · 권순원

단국대학교 치과대학 소아치과학교실

국문초록

치아 수복 후 나타날 수 있는 술 후 동통과 치수 병변의 주원인은 수복재 자체의 독성보다는 박테리아의 침투에 의한 것으로 알려져 있으며, 와동내 항균제 처리는 잔존 박테리아를 제거하여 제 증상을 완화하는데 효과적이지만, 상아질면이나 상아세관에 잔유물을 남겨 상아질 결합제와 치질간의 긴밀한 결합을 방해하여, 미세누출을 증가시키고, 결합강도를 약화시킬 수 있다고 알려져 있다.

2% 클로르헥시딘 도포가 접착성 수복물과 치질과의 결합강도 및 미세누출에 미치는 영향을 평가하기 위하여, 건전한 소의 전치 상아질을 노출시키고 와동을 형성한 후, 클로르헥시딘을 도포하고 복합레진, 킴포머 그리고 글라스아이오노머를 각 제조사의 지시에 따라 각각 충전하고, 1000회 열순환 처리 후 전단 결합 강도와 미세누출 양상을 비교 평가하였다.

상아질 전단 결합 강도와 수복재 변연 미세누출 양상에서 실험군과 대조군간에 통계학적 유의차를 보이지 않았다.

주요어 : 클로르헥시딘, 와동 세척제, 전단 결합강도, 미세누출

I. 서 론

치아의 수복 후 나타날 수 있는 술 후 동통과 치수병변의 주원인은 수복재 자체의 독성보다는 박테리아의 침입에 의한 것으로 알려져 있으며, 수복물하 박테리아는 미세누출로 인해 침입하거나 와동형성시 감염치질의 불완전 제거로 인해 존재하게 된다¹⁾.

1968년 Crone²⁾은 조직학적 검사결과 와동형성한 치아의 반정도가 박테리아를 함유하고 있으며 와동형성 후에 치아의 일부분만이 살균된 것으로 나타난다고 하였고, Kidd 등³⁾은 와동형성시 우식의 제거는 상아질의 색과 질감으로 판단해야 하므로 실제 박테리아의 유무 확인은 불확실하다고 하였다. 와동내의 박테리아는 수복물의 변연봉쇄가 우수하다 하더라도 도말층내에서 증식이 가능하며, 수복물 하방의 박테리아는 치수과민, 2차 우식 치수염 등을 야기할 수 있다⁴⁾. Anderson 등⁵⁾은 이런 잔존 박테리아의 처치를 위해 와동 형성 후 항균 와동 세척제 (antibacterial cavity cleanser)의 사용을 권장하였으며, 잔존 우식과 치수과민의 가능성을 감소시키기 위한 방법으로 항균제 적용의 유의성을 증명하였다.

항균 와동 세척제로는 클로르헥시딘계, 요오드계, 에탄올계 등이 소개되고 있으며 이중 2% 클로르헥시딘이 널리 사용되고 있다. 클로르헥시딘은 광범위한 항균작용을 갖는 제재로

Mutans S.의 제거에 가장 효과적이며⁶⁻⁸⁾, 1996년 Meiers와 Kresin⁹⁾은 와동 형성 후 클로르헥시딘을 포함하는 약물의 사용은 잔존 우식과 술 후 과민성을 줄일 수 있다고 보고하였다. 그러나 이러한 항균제는 상아질면이나 상아세관에 잔유물을 남길 수 있으며¹⁰⁾, 수복재와 치질간의 긴밀한 결합을 방해하여 미세누출을 야기할 뿐 아니라 결합강도를 약화시킬 수 있다.

미세누출은 수복물과 치아 사이에 형성되는 미세 간극을 통해 산, 효소, 박테리아와 그 부산물들이 침투하게 되는 통로로 정의되며¹¹⁻¹³⁾ 그 결과로, 수복물 주위에 이차 우식 병소나 변색이 발생할 수 있고, 치질과의 미세 간극과 상아세관을 통과하여 치수조직으로 이입된 세균과 그 부산물이 수복 후의 동통이나 과민 반응 및 궁극적으로는 치수의 병변까지 일으키는 것으로 알려져 있다^{14,15)}. 이처럼 수복물의 변연 누출은 수복의 임상적 성공과 수복물의 수명에 영향을 미치는 중요한 인자라고 할 수 있다. 클로르헥시딘에 의한 미세누출 양상에 대해 Meiers와 Kresin⁹⁾은 상아질 결합제로 Syntac과 Tenure의 사용시 영향이 없다고 보고하였으며 다른 결합제와의 작용은 더 많은 연구가 필요하다고 강조하였다. 또한 클로르헥시딘이 수복재와 상아질간의 결합 강도에 미치는 영향에 대해서도 여러 논문간에 상반된 결과를 보고하고 있다^{10,16,17)}.

1955년 Buonocore¹⁸⁾가 산부식법을 소개한 이래, 치아 수복시 수복물과 전치 치질의 수명을 연장시키기 위해 최소 치아 삭

제를 통한 보존적인 형태의 외동 형성이 가능한 접착성 수복재료의 임상 사용이 늘어가고 있으며¹⁹⁾, 최근 증가된 심미적 요구의 증가와 재료 물성의 향상, 그리고 상아질 결합제의 발전으로 여러 종류의 접착성 심미 수복재의 사용이 광범위해지고 있다.

본 연구에서는 임상적으로 많이 사용되고 있는 심미 접착성 수복재 중 복합레진으로 Z-100™ (3M dental product, USA), 컴포머인 Dyract® AP (Dentsply, German) 그리고 글래스아이오너머로 Fuji II LC® (GC, Japan)를 사용하여, 각 재료들에 대한 2% 클로르헥시딘 처리 여부에 따른 상아질 결합강도와 미세 누출 양상을 비교 평가하였다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

최근에 발견된 우식이나 결손 부위가 없는 소의 건전한 하악 우전치를 선정하여 전단 결합 강도 및 미세누출 실험에 사용하였다. 항균제로는 2% 클로르헥시딘인 CAVITY CLEANSER® (Bisco, USA)를 사용하였으며, 충전재로 복합레진 Z-100™ (3M dental product, USA)과 컴포머 Dyract® AP (Dentsply, German), 글래스아이오너머 Fuji II LC (GC, Japan)를 사용하였고, 상아질 결합제로 Scotchbond Multipurpose™ (3M dental product, USA)와 Prime & Bond® NT (Dentsply, German)를 각각 레진과 컴포머에 사용하였으며 글래스아이오너머의 산처리제로 Dentin conditioner (GC, Japan)를 사용하였다. 충전재의 광중합을 위해 Curing Light XL3000® (3M dental product, USA)을 사용하였고, 광원의 강도는 Radiometer (DENTAMERICA®, Dementron, USA)로 측정하여 일정하게 유지하였다.

2. 연구 방법

(1) 전단 결합 강도 실험

① 대상 치아의 준비

건전한 소의 전치 45개를 선정하여, 치관 표면을 세마하고 치근을 분리한 후 탈이온수에 세척하였다. 치아를 경조직 절삭기 (Velmus, Japan)로 이등분하여 각 군당 15개씩 6개의 군으로 Table 1과 같이 무작위로 배분하였다.

Table 1. Distribution of groups and samples

Group	I		II		III	
	Z-100		Dyract AP		Fuji II LC	
Material	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Chlorhexidine	15	15	15	15	15	15
Sample						

② 치아의 레진 블록 매몰

교정용 아크릴릭 레진에 매몰하기 위한 주형을 제작하여 치아의 순면이 노출되며 블록의 바닥과 순면이 수평이 되도록 블록 매몰을 시행하였다. 레진이 경화할 때 발생하는 열을 분산시키기 위하여 차가운 탈이온수에 즉시 담근 후 레진의 충분한 경화가 일어날 수 있도록 30분간 방치하였으며, 주형에서 치아 블록을 제거한 후 치아의 탈수를 막기 위하여 실온의 탈이온수에 보관하였다.

③ 상아질 표면 연마

상아-법랑 경계에서 하방으로 0.5mm까지 노출시킨 후 600grit 실리콘 카바이드 페이퍼를 이용하여 균일한 넓이로 상아질이 노출되도록 연마한 후 탈이온수에 보관하였다.

④ 상아질 표면 처리 및 충전

내경 2.6mm, 높이 2.0mm의 크기로 제작된 폴리에틸렌 주형을 접착성 왁스로 상아질 표면 위에 고정시키고, 시편의 상아질 면을 각 군에 따라 처리하였다. 1군과 3군의 실험군은 산처리 후 항균제를 적용하였고, 2군은 산처리 없이 상아질 결합제를 도포하기 전에 항균제로 처리하였고, 각 군 모두 대조군에서는 항균제를 도포하지 않았다. 항균제 처리는 상아질면에 수분이 어느 정도 있는 상태에서 도포하고 여분을 제거한 후 상아질 결합제를 도포하였다. 테프론이 피복된 충전기구를 사용하여 각 군에 따라 수복재를 충전한 후 제조사의 지시에 따라 각각 광조사기 (Curing Light XL 3000®, 3M, USA)를 이용하여 중합하였다.

⑤ 주형의 제거 및 보관

중합이 완료된 후, 조심스럽게 주형을 제거하고, 37℃의 100% 상대 습도에서 24시간 동안 보관하였다.

⑥ 열 순환

구강내 환경을 재현하기 위하여 표본을 열 순환기 (Tokyo, Japan)에 넣고 5℃와 55℃에서 각각 30초 동안 침적시키는 방법으로 총 1000회 시행하였다.

⑦ 전단 결합 강도 측정

각 군 표본의 전단 결합 강도를 측정하기 위해서 만능 실험기 (경성시험기, KOREA)를 이용하여 최대하중 100kg의 조건에서 1분당 5mm의 cross-head speed로 측정하였다.

⑧ 통계 처리

통계 처리는 SPSS V9.0 프로그램을 사용하여 Independent Student t-Test를 시행하였다.

(2) 미세누출 측정 실험

① 대상치아의 준비

건전한 하악 우전치 30개를 준비하여 치아 표면의 이물질을

제거하고 상아-범랑 경계 하방에서 치근을 분리한 후, 불소가 포함되지 않은 퍼미스와 저속 핸드피스에 부착된 러버 컵을 사용하여 범랑질 세마를 시행하였으며 실험 전까지 실온의 탈이온수에 보관하였다.

② 치아의 레진 블록 매물

교정용 아크릴릭 레진에 매물하기 위한 주형을 제작하여 치아의 순면이 노출되며 블록의 바닥과 교합면이 수평이 되도록 블록 매물을 시행하였다.

③ 와동 형성 및 표본의 배분

표준화된 와동형성을 위해 고안된 장치에 각 레진 블록을 고정하고 고속 치아 절삭기에 부착된 #330 bur를 이용해 치아 순면의 근심과 원심에 각각 길이 2.0×폭 3.0×깊이 2.0mm의 와동을 형성한 후 증류수로 깨끗이 세척하였다. 와동 형성이 완료된 표본을 각 군당 10개씩 무작위로 배분하였다.

④ 상아질 표면 처리 및 충전

각 군에 따라 치면을 처리한 후, 한 개 치아의 두 와동 중 하나는 실험군으로 클로르헥시딘을 도포하고 다른 하나는 대조군으로 클로르헥시딘을 도포하지 않은 후 수복재를 충전하였다. 광중합이 완료된 표본을 37℃의 100% 상대 습도에서 24시간 동안 보관하였다.

⑤ 열 순환

구강내 환경을 재현하기 위하여 표본을 열 순환기(Tokyo, Japan)에 넣고 5℃와 55℃에서 각각 30초 동안 침적시키는 방법으로 총 1000회 시행하였다.

⑥ 색소 침투

와동 주위 1mm를 제외한 전 치면에 내산성의 nail varnish를 3회 균일하게 도포하여 충분히 건조시킨 후 0.5% basic fuchsin 용액에 침적시켜 37℃로 고정된 항온기에서 24시간 동안 보관하였다.

⑦ 표본 절단 및 영상 입력

색소침투가 완료된 표본을 꺼내어 흐르는 물에 세척하고 건조한 다음, 경조직 절삭기(Velnus, Japan)로 충전물의 중앙이

포함되도록 절단하여 각 치아 표본당 2개씩의 시편을 취하였다. 이렇게 얻어진 시편을 800~1000grit의 실리콘 카바이드 페이퍼로 연마하고, 실제 현미경으로 관찰하고, 디지털 카메라로 영상을 촬영한 후 컴퓨터에 입력하였다.

⑧ 색소 침투 양상의 평가

컴퓨터에 입력된 디지털 영상을, 분석을 용이하게 하기 위하여 Filtering 처리 후, 화상 분석 프로그램(Image-Pro plus V3.01, USA)에서 읽어 들여 측정하였다. 평가자 내 신뢰 검정을 마친 1인의 평가자에 의하여 각 시편의 전체 와동길이에 대한 색소 침투 길이를 백분율로 산출하여 색소 침투비를 구하였다.

⑨ 통계 처리

통계 처리는 SPSS 9.0프로그램을 사용하여 Independent Student t-Test를 시행하였다.

Ⅲ. 연구 성적

1. 전단 결합 강도 측정 결과

만능 시험기에 의해서 측정된 각 군 전단 결합 강도의 평균과 표준편차는 Table 2와 같았으며, 각 군의 box-plot 도표는 Fig. 1과 같다. Box plot에서 보는 바와 마찬가지로 각 군의 대조군과 실험군은 비슷한 분포를 보여 주고 있으며 모든 군이 정규분포를 하고 있음을 알 수 있다.

각 군 모두 전단 결합 강도의 평균은 클로르헥시딘을 처리한 실험군이 대조군보다 다소 높게 나타났으나, 모든 군에서 실험군과 대조군간에 통계학적 유의차는 보이지 않았다(Table 3).

Table 2. Shear bond strength values(Mean±SD) of each group

Group	Chlorhexidine	
	Yes	No
I	11.56±3.11	10.44±3.43
II	7.06±1.47	6.98±2.19
III	7.87±2.75	6.50±1.56

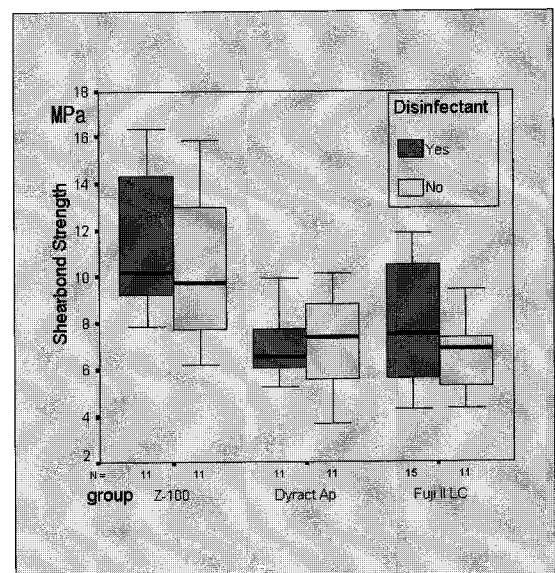


Fig. 1. Box plot of each group.

Table 3. Statistical comparison of shear bond strength

Group	Chlorhexidine		t-Test
	Yes	No	
I	11.56±3.11	10.44±3.43	p=0.435
II	7.06±1.47	6.98±2.19	p=0.921
III	7.87±2.75	6.50±1.56	p=0.149

Table 4. Mean microleakage value with standard deviations

Group	Chlorhexidine	
	Yes	No
I	22.32±4.70	22.65±5.49
II	28.50±8.17	25.18±5.64
III	35.93±6.41	37.12±6.04

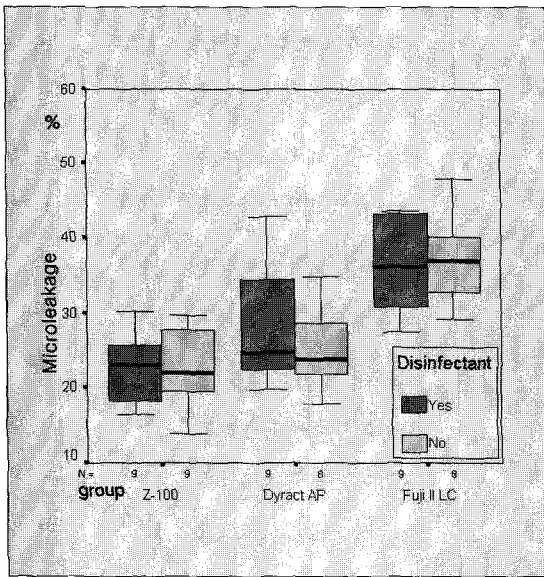


Fig. 2. Box plot of each group.

Table 5. Statistical comparison of microleakage

Group	Chlorhexidine		t-Test
	Yes	No	
I	22.32±4.70	22.65±5.49	p=0.893
II	28.50±8.17	25.18±5.64	p=0.352
III	35.93±6.41	37.12±6.04	p=0.702

내에 소수의 박테리아를 함유하고 있음을 보고하였다. 현재 감염 상아질을 완전히 제거할 수 있는 방법으로 세계적으로 받아들여지는 것은 없다. Basic²⁴⁾에 의하면 와동 형성 후 남아 있는 박테리아는 1년 이상 수복물 하에서 생존한다고 하며, 잔존 박테리아는 수복 후 1개월 내에 2배가 될 수 있다고 하였고, Brannstrom과 Vojinovic²⁵⁾은 와동내의 잔존 박테리아는 술 후 동통과 치수 병변을 일으킬 수 있으며 2차 우식을 발생시킬 수 있다고 보고하였다.

와동 형성 후 수복재를 충전하기 전에 잔존 박테리아의 처치를 위해 과산화수소수, EDTA, 클로르헥시딘, 요오드계, 에탄올계 등 여러 다양한 항균제의 도포가 추천되어 왔으며^{26,27)}, 이 중 가장 널리 알려진 클로르헥시딘은 Mutans Streptococcus에 특히 효과적인 것으로 알려져 있고²⁸⁾, 임상적으로 구강 세정제나 치근관 처치제로도 사용되고 있다.

클로르헥시딘을 와동 세척제로 쓰는 이유는 항균성이 우수하기 때문이며²⁹⁾ 70년대의 실험실내 연구에 따르면 클로르헥시딘을 함유하는 이장재는 antibacterial protection 기능이 있으며, 생체적합성이 있다는 것이 밝혀졌고¹⁾, 최근에는 친수성 dentin primer의 사용전에 클로르헥시딘을 사용하는 것을 추천하고 있다. 와동 세척제로 사용시 클로르헥시딘은 양성 이온 전하를 가지며 인산기에 쉽게 결합하므로 이론적으로 접착성 수복재의 상아질에의 접착을 증가시킬 수 있고²⁹⁾, 또한 법랑질의 표면 자유 에너지를 증가시키며, 상아질에도 비슷한 영향을 미친다³⁰⁾. 이러한 성질은 젖음성을 증가시킬 수 있으며 primer의 접착을 증진시킨다¹⁶⁾.

클로르헥시딘의 처리단계와 세척여부에 대해서는 여러 연구에서 상반된 견해를 보여, Perdigap 등¹⁰⁾은 클로르헥시딘의 도포 후 세척하지 않았을 때 상아질 표면과 상아세관 내에 잔유물들을 남겼으나 All-Bond 2에서는 클로르헥시딘을 처리한 것과 처리하지 않은 것이 유사한 상아질-레진 계면을 보였으며 결합 강도에도 영향을 미치지 않았다고 보고하였으며, Meiers와 Kresin⁹⁾은 2%의 클로르헥시딘은 Syntac과 Tenure를 상아질

2. 미세 누출 실험 결과

각 군의 표본으로부터 측정된 수복물 계면의 색소 침투비의 평균과 표준 편차는 Table 4와 같으며, 이에 대한 Box-plot 도표는 Fig. 2와 같다. 각 군 모두 군 내 실험군과 대조군의 평균값은 유사하며, Independent t-Test 로 통계처리 한 결과는 Table 5와 같으며 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다.

IV. 총괄 및 고안

와동 형성이란 수복 전에 모든 감염 상아질을 제거하는 과정으로 상아질의 상태와 색에 의해 주관적으로 판단하여 제거해야 하므로 실제적인 박테리아의 상태를 정확히 반영할 수는 없다. 0.5% basic fuschin이나 또는 1.0% acid red를 포함하는 우식 염색 용액이 상아질의 박테리아 상태를 평가할 목적으로 제안되었으며^{6,20)}, Anderson 과 Charbeneau²¹⁾는 우식으로 변색된 부분이 완전히 제거되고 탐침으로 탐침시 건전하다고 판단된 경우에도 fuschin으로 염색하면 59% 정도가 염색된다고 하였으나, 이러한 염색 용액이 진정한 박테리아의 상태를 정확히 반영하는 지에 대해서는 회의적이며²²⁾ Boston 과 Graver²³⁾는 염색된 우식을 제거한 후에도 25% 정도가 여전히 상아세관

결합제로 사용시 미세누출에 영향을 주지 않는다고 보고한 반면, Gurgan 등³¹⁾은 클로르헥시딘 도포 후 세척하지 않을 경우 결합 강도가 저하된다고 보고하였다. 본 연구에서는 Perdigap 등¹⁰⁾과 Meiers 와 Kresin⁹⁾의 연구와 마찬가지로 클로르헥시딘의 처리 여부가 전단 결합 강도 및 미세 누출 양상에 대해 별 영향을 주지 않는 것으로 나타났으며, 오히려 클로르헥시딘을 처리한 경우가 처리하지 않은 군에 비해 전단 결합 강도가 다소 높은 것으로 나타나 항균제의 목적으로 사용하기에 적합하다고 판단되며 부가적으로 상아질 결합 강도의 증가를 꾀할 수 있지 않을까 사료되었다. 본 연구에서는 제조자의 지침에 따라 산처리 후 상아질 결합제의 도포 전에 사용하였으며 항균제의 도포 후 세척하지 않고 여분의 재료만 제거하였다.

접착성 수복물의 임상적 성공에 영향을 주는 요소로 변연 적합성이 매우 중요한데, 이러한 변연 적합성은 재료간의 부착에 의해 결정되며, 부착(adhesion)은 서로 다른 재료가 그들의 계면에서 분자간의 친화력을 나타내는 것으로 정의된다. 부착을 결정짓는 요소로는 깨끗한 표면, 재료에 의한 표면의 완벽한 적심성(wetting), 접착제의 전달 등을 들 수 있으며³²⁾, 치면의 적심성은 접착제의 점도, 치면의 접착제에 대한 친화도, 표면의 형태, 표면의 청결성 등이 영향을 줄 수 있다³³⁾. 수복재의 치아와의 완전한 결합에 있어 가장 큰 문제점으로는 상아질과의 결합력이 떨어진다는 것으로 그 이유로는 상아질은 무기 성분이 45vol%로 법랑질에 비해 그 함량이 적고 수산화인회석의 배열도 불규칙하며, 유체로 차 있는 상아세관이 존재하여 25~30mmHg의 약하지만 지속적인 치수 내압에 의해 외부로 유체가 방출되며, 또한 회전 기구로 절삭시 형성되는 석회화된 교원질의 작은 입자와 미생물로 구성된 도말층으로 인해 그 결합이 점차 느슨해진다는 것이다³⁴⁾. 따라서 본 연구에서는 수복재와의 결합력을 보기 위해 상아질에서의 전단 결합 강도를 측정하였는 바 사용된 재료에 있어서는 실험군과 대조군 사이의 결합 강도에 있어 유의한 차이는 보이지 않았다.

미세 누출은 수복물과 치아 사이에 형성되는 미세 간극을 통해 산, 효소, 미생물과 그 부산물들이 침투하게 되는 통로로 정의되며¹¹⁻¹³⁾, 이 결과로 수복물 주위에 이차 우식 병소나 변색이 발생할 수 있고 치질과의 미세 간극과 상아세관을 통과하여 치수조직으로 이입된 세균과 그 부산물이 수복 후의 동통이나 과민 반응 및 궁극적으로는 치수의 병변까지 일으키는 것으로 알려져 있다^{35,36)}.

이처럼 수복물의 변연 누출은 수복의 임상적 성공과 수복물의 수명에 영향을 미치는 중요한 인자라고 할 수 있다. 본 연구에서는 구강내의 온도 변화를 재현하기 위한 열 순환을 5℃와 55℃의 범위에서 1000회 시행하였는데, 수복물의 미세누출을 평가하는 데 있어 열순환을 시행하는 것에 대해 많은 논란이 있어 왔으며 Crim 등³⁷⁾은 5급 복합 레진 수복물에 대해 열순환을 시행한 군이 시행하지 않은 대조군에 비해 유의하게 높은 미세 누출을 나타냄을 보고하였으나, 이와 상반된 견해도 보고 되고 있다^{38,39)}. Rossomando 등³⁸⁾은 복합 레진은 열전도도가 아말감

등과 같은 금속 수복물에 비해 낮아 실제 구강내 환경에서 짧은 시간 동안의 온도 변화에 대해 큰 체적 변화를 일으키지 않으므로 미세 누출에 큰 영향을 주지 않는다고 하였고 구강내에서 뜨겁거나 찬 음식물이 입안에 머무를 수 있는 시간은 그리 길지 않으므로 열순환시의 침적시간은 15초 정도가 적당하다고 하였다. Fu와 Hanning³⁹⁾은 교합면 법랑질 깊이의 1급 와동에 대한 예방적 레진 수복술 시행 후의 미세 누출 양상 평가에서 열순환을 한 군과 하지 않은 군간에 유의차가 없음을 보고했는데, 이는 폭과 깊이가 작은 와동이므로 열 전도에 의한 응력이 와동 내부의 밀폐성에 큰 영향을 주지 않았기 때문이라고 하였다. 수복물의 미세 누출의 측정 방법은 색소 침투법, 방사선 동위원소법, 미생물 이용법, 공기 압력법, 주사전자현미경 이용법, 전기화학법 등이 있으며, 이들 중 가장 많이 이용되는 방법으로는 다양한 색소와 농도를 이용한 색소 침투법으로 본 연구에서는 0.5% basic fuschin을 이용하여 수복물의 계면에 침투된 색소를 화상 분석 프로그램을 이용하여 전체 와동의 길이에 대한 색소 침투 길이를 백분율로 평가하였으며, 그 결과 모든 군내에서 실험군과 대조군간의 유의한 차이는 보이지 않았다.

본 연구의 결과로 살펴볼 때, 임상적으로 널리 사용되고 있는 항균 처리제인 2% 클로르헥시딘은 본 연구에 사용된 수복재에 있어 상아질의 전단 결합 강도와 수복재 계면의 미세 누출에 있어 영향을 주지 않는 것으로 판단되며 좀 더 다양한 상아질 결합제와의 상호작용에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구의 기본 목적은 임상에서 상용되고 있는 복합레진, 컴포머, 글래스아이오너머 등 심미 접착 수복재의 사용시 잔존 박테리아의 처치를 위한 2% 클로르헥시딘이 상아질의 결합 강도와 수복재의 미세누출에 대한 영향을 알아보고자 함이었다. 이를 위해 전단 결합 강도 측정과 수복물의 변연에 나타나는 미세 누출 정도를 색소 침투 평가 방법으로 분석함으로써 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 항균목적의 와동면 세척제로써 2% 클로르헥시딘의 도포 유무는 I군(Z-100), II군(Dyract AP), III군(Fuji II LC)의 전단 결합 강도에 있어 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>0.05$).
2. 항균목적의 와동면 세척제로써 2% 클로르헥시딘의 도포 유무는 I군(Z-100), II군(Dyract AP), III군(Fuji II LC)의 수복재 계면의 미세누출 양상에 있어 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
3. 이상의 결과로 살펴볼 때, 임상적으로 널리 사용되고 있는 항균 처리제인 2% 클로르헥시딘은 본 연구에 사용된 수복재에 있어 상아질의 전단 결합 강도와 수복재 계면의 미세 누출에 있어 영향을 주지 않는 것으로 판단되며 좀 더 다양한 상아질 결합제와의 상호작용에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Branstrom M, Nyborg H : Cavity treatment with a microbicidal fluoride solution: Growth of bacteria and effect on the pulp. *J Prosthet Dent* 30:303-310, 1973.
2. Crone FL : Deep dentinal caries from a microbiological point of view. *Int Dent J* 18:481-488, 1986.
3. Kidd E, Joyston-Bechal S, Smith MM, et al. : The use of a caries detector dye in cavity preparation. *Br Dent J* 167:132-134, 1989.
4. Brannstrom M : The cause of postrestorative sensitivity and its prevention. *J Endod* 10:475-481, 1986.
5. Anderson MH, Loesche WJ, Charbeneau GT : Bacteriologic study of a basic fuschin caries disclosing dye. *J Prosthet Dent* 54:51-55, 1985.
6. Emilson CG : Effect of chlorhexidine gel treatment on *Streptococcus mutans* population in human saliva and dental plaque. *Scand J Dent Res* 89:239-246, 1981.
7. Kidd E : Role of chlorhexidine in the management of dental caries. *Int Dent J* 41:279-286, 1991.
8. Jarvinen H, Pienthakkinen K, Huovinen P, et al. : Susceptibility of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* to antimicrobial agents after short-term oral chlorhexidine treatment. *Eur J Oral Sci* 103:32-35, 1995.
9. Meiers JC, Kresin JC : Cavity disinfectants and dentin bonding. *Oper Dent* 21:153-159, 1996.
10. Perdigap J, Denehy GE, Swift EJ Jr : Effect of chlorhexidine on dentin surfaces and shear bond strengths. *Am J Dent* 7:81-84, 1994.
11. Kidd E : Microleakage : a review. *J Dent* 4:199-206, 1976.
12. Mangum FI Jr, Berry BA, DeSchepper E, Rieger MR : Microleakage of incremental versus compression matrix bulk filling of cervical resin composite restorations. *Gen Dent* 42:304-308, 1995.
13. Munksgaard EC, Hansen EK, Asmussen E : Effect of five adhesives on adaptation of resin in dentin cavities. *Scand J Dent Res* 92:544-548, 1984.
14. Browne RM, Tobias RS : Microbial microleakage and pulpal inflammation : a review. *Endodont Dent Traumatol* 2:177-183, 1986.
15. Garberoglio R, Coli P, Brannstrom M : Contraction gaps in class II restorations with light cured resin composites. *Am J Dent* 8:302-307, 1995.
16. Ruyter IE : The chemistry of adhesive agents. *Oper Dent* 5:32-43, 1992.
17. Cao DS, Hollis RA, Christensen RP, et al. : Effect of tooth disinfecting procedures on dentin shear bond strength. *J Dent Res* 74:73(Abstract No. 493), 1995.
18. Buonocore MG : A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 34:859-868, 1955.
19. Leinfelder KS : A conservative approach to placing posterior composite resin restorations. *J Am Dent Assoc* 127:743-748, 1996.
20. Franco SJ, Kelsey WP : Caries removal with and without a disclosing solution of basic fuschin. *Oper Dent* 6:46-48, 1981.
21. Anderson MN, Charbeneau GT : A comparison of digital and optical criteria for detecting carious dentin. *J Prosthet Dent* 53:643-646, 1985.
22. Kidd EA, Joyston-Bechal S, Beighton D : A microbiological assessment. *Br Dent J* 174:245-248, 1993.
23. Boston DW, Graver HT : Histobacteriological analysis of acid red dye-stainable dentin found beneath intact amalgam restorations. *Oper Dent* 19:65-69, 1994.
24. Besic FC : The fate of bacteria sealed in dental cavities. *J Dent Res* 22:349-354, 1943.
25. Brannstrom M, Vojinovic O : Response of the dental pulp to invasion of bacteria around three filling materials. *J Dent Child* 43:83-89, 1976.
26. Leidal TI, Eriksen HM : A scanning electron microscopic study of the effect of various cleansing agents on cavity walls in vitro. *Scand J Dent Res* 87:443-449, 1979.
27. Meiers JC, Schachtele CF : The effect an antibacterial solution on the microflora of human incipient fissure caries. *J Dent res* 63:47-51, 1984.
28. Keltjens HMAM, Creugers TJ, Schaeken MJM, et al. : Effects of chlorhexidine-containing gel and varnish on abutment teeth in patients with overdentures. *J Dent Res* 71:1582-1586, 1992.
29. Gjermo P : Chlorhexidine and related compounds. *J Dent Res* 68:1602-1608, 1989.
30. Perdok JF, van der Mei HC, Genet MJ, et al. : Elemental surface concentration ratios and surface free energies of human enamel after application of chlorhexidine and adsorption of salivary con-

- stituents. *Caries Res* 23:297-302, 1989.
31. Gurgan S, Bolay S, Kiremitci A : Effect of disinfectant application methods on the bond strength of composite to dentin. *J Oral Rehabil* 26:836-840, 1999.
 32. McCaghren RA, Retief DH, Bradley EL, Denys FR : Shear Bond Strength of Light-cured Glass Ionomer to Enamel and Dentin. *J Dent Res* 69:40-45, 1990.
 33. Powis DR, Folaras T, Merson SA, Wilson AD : Improved adhesion of a glass ionomer cements to dentin and enamel. *J Dent Res* 61:1416-1422, 1982.
 34. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, et al. : Dentin bonding : SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. *J Dent Res* 75:1396-1403, 1996.
 35. Ferdianakis K, White GE : Newer class I cavity preparation for permanent teeth using air abrasion and composite restoration. *J Clin Ped Dent* 23:201-216, 1999.
 36. Fischel HF, Cruickshanks-Boyd DW, Davis EH : Setting characteristics and porosity of a composite resin. *Quint Int* 12:1345-1351, 1982.
 37. Crim GA, Phillips RW, Swartz ML : Comparison of four thermocycling techniques. *J Prosthet* 53:50-53, 1985.
 38. Rossomando KJ, Stanley L, Wendt Jr : Thermocycling and dwell times in microleakage evaluation for bonded restorations. *Dent Mater* 11:47-51, 1995.
 39. Fu B, Hanning M : Effect of air abrasion and acid etching on the microleakage of preventive resin restorations : an in vitro study. *J Esthet Dent* 11:143-148, 1999.

Abstract

A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT
OF CHLORHEXIDINE ON THE BOND STRENGTH
OF ADHESIVE RESTORATION

Hae-Woong Yeom, Jong-Soo Kim, Soon-Won Kwon

Department of Pediatric Dentistry, Graduate School of Dentistry, Dankook University

Bacterial microleakage around restorations is considered the principal cause of pulpal inflammation associated with restorations. The rationale for using cavity disinfectant is based on its antimicrobial properties but the cavity disinfectant may leave debris on dentin surfaces.

The purpose of this study was to evaluate the effect of 2% chlorhexidine on shear bond strength and microleakage of adhesive restoration.

45 sound bovine teeth were used for the shear bond strength test and 30 for the microrleakage. For the experimental groups, 2% chlorhexidine was applied before the restorations, and was not for the control groups.

The result from the this study can be summarized as follows:

1. No significant difference could be found in shear bond strength of each group.
2. No significant difference could be found in microleakage of each group.

Key words : Chlorhexidine, Cavity cleanser, Shear bond strength, Microleakage