

타액오염이 치면열구전색제의 전단결합강도에 미치는 영향

박소연 · 최성철 · 최영철 · 김광철 · 박재홍

경희대학교 치과대학 소아치과학교실, 구강생물학교실

국문초록

본 연구는 치면열구전색술의 시술과정에 발생될 수 있는 타액오염이 치면열구전색제의 전단결합강도에 미치는 영향을 알아보고자 하였으며, 수종의 접착제를 이용하였을 경우, 각 단계의 타액오염이 통상적인 치면열구전색술에서의 전단결합강도와의 차이를 알아보고자 하였다.

56개의 우식이 없는 발치된 치아를 이용하여 시행하였으며, 3개의 군에서 타액오염을 시키는 술식단계에 따라 다음과 같이 7개의 군으로 나누어 실험을 시행하였다. 각 군을 산부식만 시행한 경우(Group A와 B), Adper™ Single Bond를 적용한 경우(Group C, D, E), Adper™ Prompt L-pop을 적용한 경우(Group F, G)로 나누어 실험군의 치면에 타액을 10초간 적용하였다. 치면열구전색제를 적용시키고 열순환을 시행하였으며, 전단결합강도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 통상적인 치면열구전색술에서는 타액오염시 전단결합강도가 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$). 그러나, 접착제를 적용한 뒤 치면열구 전색술을 시행한 군에서는 접착제의 종류나 오염을 시킨 단계에 따른 유의성있는 차이는 나타나지 않았다.
2. 타액오염을 시키지 않고 치면열구전색술을 시행한 군들에서는 Adper™ Single Bond가 높은 결합강도를 보였으나 유의성있는 차이를 보이지 않았다.
3. 파절편 검사결과 접착제를 사용한 대부분의 군들에서 응집성 파절이 관찰된 반면 접착제를 사용하지 않은 군들에서는 접착성 파절이 관찰되었다.

주요어: 치면열구전색, 타액오염, 전단결합강도

I. 서 론

최근 구강 관리의 원칙은 가능한 비침습적인 치료를 하는 것이다. 이를 위해 치과의사와 환자와의 협력 하에 예방적 시술을 통한 우식 위험성을 줄이기 위한 노력이 필요하다¹⁾. 일반적으로 치과에서 가장 많이 시행하는 예방적 시술로 소와 및 열구의 우식을 예방하기 위해서는 실란트를, 인접면의 우식을 예방하기 위해서는 불소 도포를 추천하고 있다²⁾.

소와 및 열구는 우식에 가장 취약한 부위이며 치아 맹출 후에 가장 먼저 우식이 발생하는 부위이다^{3,4)}. 이러한 부위에서의 우식 발생을 감소시키기 위해 지난 30년간 많은 노력이 이루어졌다. 예방 효과를 높이기 위해 수복재료 뿐만 아니라 시술 방법의 발전으로 효과적인 구강관리가 가능해졌다^{5,6)}. 이 중 치면열구전색술은 이와 같은 좁고 깊은 소와 및 열구를 인위적으로

폐쇄해 줌으로써 교합면 우식증을 예방하는 효과적인 방법으로 구치부 치아우식증의 이환율 감소에 많은 기여를 하고 있다. 치면열구전색의 1년 후 교합면 우식 예방 효과는 67-96% 정도인 것으로 밝혀졌다⁷⁻⁹⁾.

실란트의 예방효과는 치면열구전색제가 소와 및 열구와 같은 해부학적인 결합 부위에 대한 접착 상태 및 미세누출의 정도와 연관되어 있다¹⁰⁾. 이는 재료의 유지력이나 술자의 테크닉, 변연의 integrity 등의 많은 요소들에 따라 달라진다¹¹⁾. 또한 치면열구전색은 대부분 행동조절이 어려운 소아환자의 새롭게 맹출된 치아에 시행되기 때문에 시술과정 동안의 방습과 진료시간을 최소화하는 것이 중요하다¹²⁾.

전색제의 종류에는 레진계, 불소유리 레진계, GI계열이 있다. 그 중 산부식과 접착제를 사용한 레진계 전색제가 가장 선호되고 있으며, 이는 다른 종류의 전색제에 비해 결합강도가 우

교신저자 : 최 성 철

서울특별시 동대문구 회기동 1 / 경희대학교 치과대학 소아치과학교실 및 구강생물학 연구소 / 02-958-9371 / pedochoi@khu.ac.kr

원고접수일: 2011년 08월 05일 / 원고최종수정일: 2011년 12월 20일 / 원고채택일: 2012년 01월 17일

*본 논문은 대한소아치과학회 신진연구비 지원에 의하여 시행되었음.

수하고 사용이 편하기 때문이다¹³⁾. 시술 3년 후 전색제의 완전 탈락은 GI 계열은 90%, 레진 계열은 10%로 보고되었다¹⁴⁾.

레진 계열 치면열구전색시 산부식과 접착제 사용 여부에 따라 적용방법이 다양하다. 이에 치면열구전색시 접착제를 사용해야 하는 지에 관한 많은 연구들이 이루어졌다. 대부분의 연구에서 접착제를 사용함으로써 변연 누출이나 결합강도, 유지율 등을 증가시키고 미세누출은 감소시킬 수 있다고 하였다¹⁵⁻¹⁷⁾.

우식 위험성이 높은 환자의 경우 교합면에 실란트를 시행하기에 가장 절적한 시기는 영구치가 맹출된 직후이다. 새롭게 맹출된 치아는 광화가 덜 이루어져 산에 더 취약하기 때문이다. 하지만 맹출된 직후의 치아에 실란트를 시행할 경우 시술 도중 수분이나 타액에 의한 오염으로 인해 실란트의 실패 가능성이 증가할 수 있다¹⁸⁾. Hormati 등¹⁹⁾은 실란트 도포 전 산부식된 표면에 발생한 타액오염이 실란트 실패의 주된 원인이라고 하였다.

실란트와 타액오염에 대한 대부분의 연구들이 산부식 후에 타액을 오염시키는 방식으로 이루어지고 있다. 그러나 실제로 임상 적용에 있어서 타액오염은 산부식 후 보다는 접착제 적용 후 특히 광조사 시간 동안에 이루어지는 경우가 많다. 따라서 접착제 도포 후의 타액오염이 접착강도에 주는 영향에 대한 연구가 필요하다고 생각한다. 이 연구의 목적은 치면열구전색을 시행시 접착 방법의 종류와 각 시술과정에 가해지는 타액오염이 치면열구전색의 전단결합강도에 미치는 영향을 알아보기 위한 것이다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구재료

우식이나 충전물이 없고 파절이나 손상없이 건전하게 발거된 56개의 제3대구치의 협면을 대상으로 하였다. 접착제로는 Adper™ Single Bond(SB)와 Adper™ prompt L-pop(LP), 전색제로는 Clinpro™을 사용하였다(Table 1).

2. 연구방법

1) 대상치아의 준비

불소가 포함되지 않은 페미스와 저속 핸드피스에 부착된 치면 세마용 브러쉬를 이용하여 세척한 후, 실온의 멸균 증류수에 보관하였다. 치근을 절단한 후 치관의 협면이 노출되도록 아크릴릭 레진에 매몰하였다. 노출된 협면 범랑질을 4*4mm의 평면이 만들어질 때까지 순차적으로 600, 800, 1200 grit sand paper로 연마하였다. 이를 8개씩 7개의 군으로 나누어 증류수에 보관하였다.

2) 실험군의 분류 및 실험 방법

각 군을 산부식만 시행한 경우(Group CN, CEC), 산부식 후 Adper™ Single Bond를 적용한 경우(Group SBN, SBEC, SBPC), Adper™ Prompt L-pop을 적용한 경우(Group LPN, LPC)로 분류하였다.

모든 군의 산부식은 범랑질 표면을 5초 동안 oil-free, moisture-free, compressed air를 사용하여 건조시킨 후 37% 인산으로 60초간 부식처리 하였다. 20초간 세척하였고 chalky white한 표면이 될 때 까지 건조시켰다.

산부식 후 접착제를 적용시키지 않는 Group CN, CEC 중 Group CEC는 산부식 후 타액에 오염시켰다. Single Bond(Group SBN, SBEC, SBPC)는 15초 동안 치아에 문지르면서 바른 후 5초 동안 compressed air를 적용하여 용매를 증발시킨 후 20초 동안 광중합하였다. 그 중 Group SBEC는 에칭 후, Group SBPC는 Single Bond를 도포한 후 타액에 오염시켰다. Prompt L-pop(Group LPN, LPC)은 스틱형 6세대 접착제로 범랑질 표면에 15초간 문지르면서 도포한 후 5초 동안 compressed air를 적용하여 용매를 증발시킨 후 20초 동안 광중합하였다. 그 중 Group LPC는 접착제 도포 후 타액에 오염시켰다(Table 2).

Table 1. Composition and manufacture of experimental materials

| | Materials | Main components | Manufacture |
|-----------|-----------------------|---|------------------|
| Adhesives | Adper™SingleBond(SB) | Etchant: 35% phosphoric acid Bonding agent: Bis-GMA, HEMA, DMA, ethanol | 3M(St.Paul, USA) |
| | Adper™promptL-pop(LP) | Primer: HEMA, Water, Metacrylate modified polyalkenoic acid Bonding agent: Bis-GMA, HEMA | 3M(St.Paul, USA) |
| Sealant | Clinpro™ | Bis-GMA, TEGDMA, EDMAB | 3M(St.Paul, USA) |

Table 2. Classification and coding of experimental groups

| | Adhesive | Contamination step | code |
|---------|-----------------------|--------------------------|------|
| Group A | No | No | CN |
| Group B | No | After etching | CEC |
| Group C | Adper™SingleBond(SB) | No | SBN |
| Group D | Adper™SingleBond(SB) | After etching | SBEC |
| Group E | Adper™SingleBond(SB) | After bonding | SBPC |
| Group F | Adper™PromptL-pop(LP) | No | LPN |
| Group G | Adper™PromptL-pop(LP) | After primer and bonding | LPC |

각 단계의 타액오염은 0.01ml micropipette을 이용하여 fresh human whole saliva를 10초간 적용한 후 흡수성 종이를 사용하여 5초간 건조시키는 방법으로 시행하였다.

모든 군의 준비된 표면에 직경 4mm 링을 이용하여 전색제를 적용하고 20초간 광중합한 후 24시간 동안 생리식염수에 보관하였다.

3) 전단결합강도 측정 및 SEM 측정

중합이 완료된 모든 시편 치아들을 고온(55℃)의 수조에 30초, 저온(5℃)의 수조에 30초간 잠기게 하여 총 500회의 열순환을 시행하였다. Universal testing machine (Intron/England)을 이용하여 0.5mm/min cross-head 속도로 전단결합강도를 측정하였다. ANOVA와 Tukey 사후분석을 이용하여 전단결합강도의 통계학적 유의성을 95% 유의수준으로 검사하였다.

또한 scanning electron microscopy(SEM)를 이용하여 치면열구전색제와 치면사이의 파절되는 양상을 관찰하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 전단결합강도

실험군들에 대한 전단결합강도를 측정한 결과 타액오염을 시키지 않은 CN, SBN, LPN 그룹 중 SBN이 가장 높은 전단결합강도를 보였으나 유의성있는 차이를 보이지는 않았다. 타액오염을 적용한 CEC, SBEC, SBPC, LPC 그룹 중 산부식만 시행한 CEC 그룹의 전단결합강도가 유의성있게 감소하였다(P<0.05). 하지만 접착제를 사용한 SBEC, SBPC, LPC 그룹들 사이에서는 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 3, Fig. 1).

2. 파절면 검사

파절면 검사에서 접착성 파절(A)은 치아와 접착제와의 경계면 분리에 의해 발생하는 접착결합부위의 파괴를 의미하고, 응집성 파절(C)은 접착층 분리에 의해 발생하는 접착결합부위의 파괴를 의미한다. 혼합성 파절(M)은 접착성 파절과 응집성 파절의 양상이 동시에 나타나는 것이다. 특히 본 연구에서는 응집

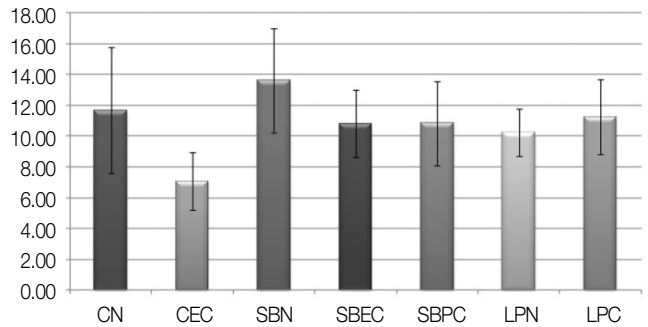


Fig. 1. Mean shear bond strength(MPa).

성 파절을 접착제와 전색제 사이의 파절이 나타나는 그룹(CB), 전색제 내부의 파절이 나타나는 그룹(CS), 두 가지 파절 양상이 같이 나타나는 그룹(CM)으로 분류하였다.

파절면 검사결과 오염 유무와는 상관없이 접착제를 사용한 SBN, SBEC, SBPC, LPN, LPC 그룹에서 응집성 파절이 관찰된 반면 접착제를 사용하지 않은 CN, CEC 그룹에서는 접착성 파절이 비교적 높은 빈도로 나타났다(Table 4, Fig. 2, 3).

Ⅳ. 총괄 및 고안

타액은 99.4%가 수분으로 이루어져있고, 나머지 0.6%는 protein, glycoprotein sugar, amylase, 칼슘이나 나트륨 등의 inorganic particle, urea, amino acid 등의 organic particle로 구성되어 있다²⁰. 본 연구에서는 접착제를 사용하지 않고 타액오염을 시킨 군의 전단결합강도가 유의성있게 감소하였다.

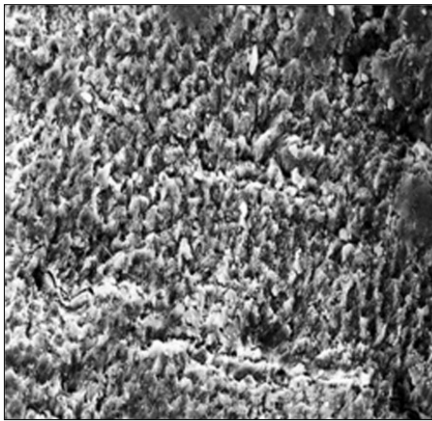
이 결과는 타액오염과 치면열구전색제의 결합강도를 조사한 다른 연구들과도 일치한다²¹⁻²⁵. Juliana 등²⁴은 치면열구전색제로 Clinpro와 Fluroshield를 이용한 실험에서 Clinpro 보다 Fluroshield의 전단결합강도가 높게 나타났으며 두 가지 전색제 모두 타액오염시 결합강도가 감소했고, 감소한 정도는 비슷하다고 보고하였다. Richard 등²⁵은 자가 산부식 접착제를 사용한 실험에서 타액오염에 따른 상아질 표면의 접착강도에는 변함

Table 3. Mean shear bond strength(MPa)

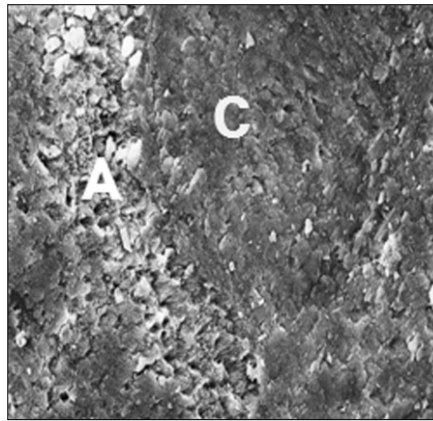
| Groups | Means (SD) |
|----------|--------------|
| A (CN) | 11.67 (4.09) |
| B (CEC) | 7.08 (1.89) |
| C (SBN) | 13.67 (3.38) |
| D (SBEC) | 10.82 (2.17) |
| E (SBPC) | 10.85 (2.74) |
| F (LPN) | 10.23 (1.52) |
| G (LPC) | 11.25 (2.43) |

Table 4. Fracture patterns of different groups

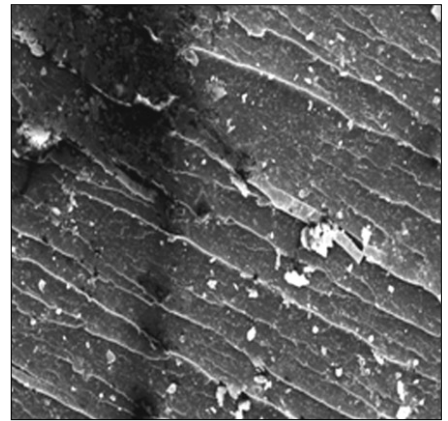
| Groups | A | M | CB | CM | CS |
|----------|---|---|----|----|----|
| A (CN) | 4 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| B (CEC) | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| C (SBN) | 0 | 0 | 2 | 6 | 0 |
| D (SBEC) | 1 | 2 | 4 | 1 | 0 |
| E (SBPC) | 0 | 1 | 4 | 2 | 1 |
| F (LPN) | 0 | 0 | 5 | 2 | 1 |
| G (LPC) | 0 | 1 | 3 | 4 | 0 |



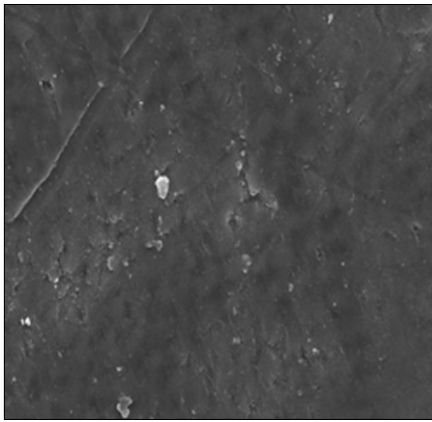
△ A in group CN



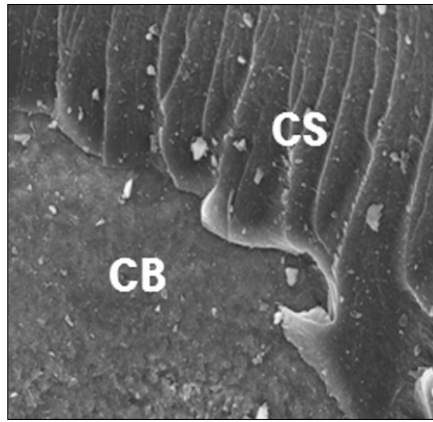
△ M in group CEC



△ CB in group LPN



△ CS in group SBPC



△ CM in group SBN

Fig. 2. Qualitative analysis of the adhesive interfaces by scanning electron microscopy (Mag=3000×).

(A: adhesive failure, M: mixed failure, C: cohesive failure, CB: failure between bonding and sealant, CS: failure internal sealant, CM: mixed CS and CB)

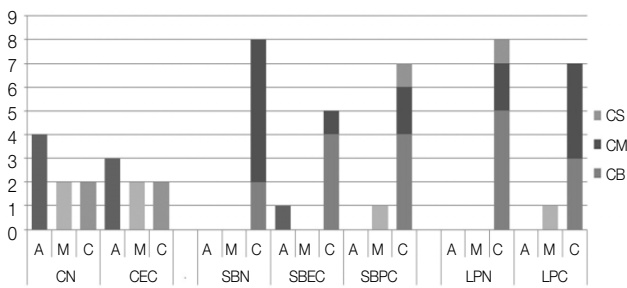


Fig. 3. Fracture patterns of different groups.

이 없었으나 법랑질 표면의 접착강도는 감소하였다고 하였다.

레진계 전색제의 유지는 산부식된 법랑질 표면에 노출된 교원섬유망에 대한 레진의 침투와 접착 복합레진의 단량체 중합에 의한 기계적 결합에 의해 이루어진다. 산부식된 법랑질은 매우 높은 반응성을 보이므로 타액오염이 아주 짧은 시간 동안만

일어난다고 하더라도 산부식으로 인해 노출된 교원섬유망이 타액의 유기질에 의해 막히게 된다. 이로 인해 레진의 침투가 방해받게 되어 레진 tag의 형성이 이루어지지 않게 된다. Hormati¹⁹⁾와 Freigal²⁶⁾ 등은 타액에 오염된 산부식 법랑질에 대한 전색제의 전단결합강도를 측정된 결과 오염된 시편에서의 결합강도가 유의한 감소를 보였다고 하였다.

구강 내 시술 시 타액오염을 방지하기 위해 러버댐을 이용한 방법이 추천된다. 러버댐은 타액이나 수분, 혈액에 의한 오염을 차단해줄 뿐만 아니라 시야확보와 교차감염의 방지를 도와준다²⁷⁾. 하지만 치아의 저맹출이나 환자의 낮은 협조도 또는 술자의 거부감, 시간이나 경제적 부담 등으로 인해 러버댐을 사용하지 않는 경우가 많다. 최 등²⁸⁾은 치면열구전색제 사용실태와 인식에 관한 조사에서 치면열구전색제 사용실태와 인식에 의 100%, 비소아치과의의 27%가 러버댐을 사용하는 것으로 나타났고, 치면열구전색의 실패 원인으로 부적절한 방법이 41.8%로 가장 높게 나타났다고 하였다. Freigal 등²⁶⁾은 러버댐 방법을 사용하지 않고 치면열구전색을 시행한 경우 전색제의 탈락이 쉽게 일어날 수 있다고 하였다.

상아질 접착제는 acetone이나 ethanol 같은 유기용매 또는 water에 친수성 레진단량체를 용해시켜놓은 것이다. 상아질 접착제는 이작용기성 분자(bifunctional molecule)로서 용매의 휘발성으로 인해 노출된 교원섬유에 잘 흡착될 수 있는 친수성과 접착레진과 공중합될 수 있는 소수성을 동시에 가지고 있다²⁹⁾.

치면열구전색시 접착제의 사용과 관련된 많은 연구들이 이루어졌다. 접착제 사용 여부에 따른 결합강도의 차이가 나타나지 않음을 보고한 연구들도 있다^{30,31)}. 하지만 대부분의 연구에서 타액에 오염되었거나 완전한 방법이 불가능한 경우 접착제를 사용함으로써 변연 누출이나 결합강도, 유지율 등을 증가시킬 수 있다고 하였다^{15,16)}. Tulunoglu 등¹⁷⁾은 접착제의 사용으로 인해 치면열구전색의 접착강도를 증가시키고 미세누출은 감소시킬 수 있다고 하였다. 특히 오염시키고 접착제를 사용한 군은 오염을 시키지 않고 접착제를 사용하지 않은 군보다 더 나은 결과를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 오염시키지 않은 그룹에서는 접착제의 사용에 따른 전단결합강도의 유의성있는 차이를 보이지 않았지만, 오염을 시킨 그룹에서는 전단결합강도가 유의성있게 증가하였다.

타액오염과 치면열구전색의 유지율에 관한 대부분의 연구들은 산부식 후에 타액오염을 시행하였다. 그러나 본 연구에서는 two-step total etching adhesive의 사용시 산부식 후 보다는 긴 광중합시간으로 인해 접착제 도포 후에 타액오염이 더 잘 일어날 수 있다고 생각하였다. 따라서 타액오염을 시킨 단계에 따른 결합강도를 비교하였는데 오염시킨 단계에 따른 결합강도의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 산부식 후에 도포한 two-step total etching adhesive와 one-step adhesive간의 결합력 차이도 나타나지 않았다.

실제 치과시술 시 어떠한 상황에서도 수분이나 타액오염을 완전히 차단하는 것은 불가능하다고 생각한다. 따라서 러버댐의 사용과 산부식 후 접착제 도포가 실란트의 성공률을 증가시킬 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구의 목적은 치면열구전색을 시행시 접착 방법의 종류와 각 시술과정에 가해지는 타액오염이 치면열구전색의 전단결합강도에 미치는 영향을 알아보기 위한 것이었다. 이에 발거된 대구치 협면에 산부식 후나 접착제 도포 후에 타액오염을 시키고 전색제를 결합시켜 전단결합강도를 측정하였고, 그 파절면을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 통상적인 치면열구전색술에서는 타액오염시 전단결합강도가 유의성 있게 감소하였다($p < 0.05$). 그러나, 접착제를 적용한 뒤 치면열구 전색술을 시행한 군에서는 접착제의 종류나 오염을 시킨 단계에 따른 유의성있는 차이는 나타나지 않았다.
2. 타액오염을 시키지 않고 치면열구전색술을 시행한 군들에서는 Adper™ Single Bond가 높은 결합강도를 보였으나 유의성있는 차이를 보이지 않았다.

3. 파절편 검사결과 접착제를 사용한 대부분의 군들에서 응집성 파절이 관찰된 반면 접착제를 사용하지 않은 군들에서는 접착성 파절이 관찰되었다.

참고문헌

1. Mount GJ, Ngo H : Minimal intervention : a new concept for operative dentistry. Quintessence Int, 31:527-533, 2000.
2. Shaw L : Modern thoughts on fissure sealants. Dent Update, 27:370-374, 2000.
3. Simonsen RJ : Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. J Am Dent Assoc, 122:34-42, 1991.
4. Ripa LW : Sealant revisited: An update of the effectiveness of pit and fissure sealants. Caries Res, 27:77-82, 1993.
5. Kidd EAM : The use of diet analysis and advice in the management of dental caries in adult patients. Oper Dent, 20:86-93, 1995.
6. Burt BA : Prevention policies in the light of the changed distribution of dental caries. Acta Odontol Scand, 56:179-186, 1998.
7. Weintraub JA : The effectiveness of pit and fissure sealant. J Public Health Dent, 49:317-330, 1989.
8. Feigal RJ : Sealants and preventive restorations : Review of effectiveness and clinical changes improvement. Pediatr Dent, 20:85-92, 1998.
9. Holst A, Braune K, Sullivan A : A five year evaluation of fissure sealants applied by dental assistants. Swed Dent J, 22:195-201, 1998.
10. Dennison JB, Straffon LH, Smith RC : Effectiveness of sealant treatment over five years in an insured population. J Am Dent Assoc, 131:597-605, 2000.
11. Waggoner WF, Siegal M : Pit and fissure sealant application. J Am Dent Assoc, 127:351-361, 1996.
12. Rose O : Bond strength and microleakage of a new self-etch sealant. Quintessence Int, 40:559-563, 2009.
13. 김신, 정태성 : 불소유리 전색제와 일반 레진계 전색제의 전단결합강도에 관한 비교연구. 대한소아치과학회지, 27:85-89, 2000.
14. Poulsen S, Beirut N, Sadat : A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. Commun Dent Oral Epidol, 29:298-301, 2001.
15. Hitt JC, Feigal RJ : Use of a bonding agent to reduce sealant sensitivity to moisture contamination.

- tion:an in vitro study. *Pediatr Dent*, 14:41-46, 1992.
16. Simonsen RJ : Preventive resin restoration. Innovative use of sealants in restorative dentistry. *Clin Prev Dent*, 4:27-29, 1982.
 17. Tulunoglu O, Bodur H, Uctasli M : The effects of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *J Oral Rehabil*, 26:436-41, 1999.
 18. Feigal RJ : The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*, 24:415-422, 2002.
 19. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE : Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc*, 100:34-38, 1980.
 20. Sigurdur O, Patricia NR, Edward J : Effects of saliva contamination on resin-resin bond strength. *Dental Mater*, 20:37-44, 2004.
 21. Fritz UB, Finger WJ, Stean H : Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quintessence Int*, 29:567-572, 1998.
 22. Borem LM, Freigal RJ : Reducing microleakage of sealants under of sealants under salivary contamination: Digital image analysis evaluation. *Quintessence Int*, 25:283-289, 1994.
 23. Castro LC, Galvao AC : Comparison of three different preparation methods in the improvement of sealant retention. *J Clin Pediatr Dent*, 28:249-252, 2004.
 24. Juliana MB, Carolina PT, Fernanda CR, et al. : Shear Bond Strength of Pit-and-Fissure Sealants to Saliva-contaminated and Noncontaminated Enamel. *J Dent child*, 72:95-99, 2005.
 25. Richard D, William J : The effect of saliva contamination on enamel and dentin using a self-etching adhesive. *J Am Dent Assoc*, 135:895-901, 2004.
 26. Feigal RJ, Hitt J, Splieth C : Retaining sealant on salivary contamination enamel. *J Am Dent Assoc*, 124:88-97, 1993.
 27. Muller BM, Lupi PL, Tardieu C : Retention of resin-based pit and fissure sealants: a systemic review. *Commun Dent Oral Epidol*, 34:321-36, 2006.
 28. 최정인, 김영재, 김정옥 등 : 치면열구전색제 사용실태와 인식에 관한 조사. *대한소아치과학회지*, 36:53-61, 2009.
 29. 대한치과보존학회 : 치과보존학 제2판. 신흥출판사, 302-309, 2001.
 30. Garcia-Godoy F, Cooley RL, Randy DM : Effect of dentin adhesion on sealant bond strength. *J Clin Pediatr Dent*, 15:241-243, 1991.
 31. 김진규, 김용기 : 타액오염시 bonding agent의 사용이 치면열구전색제의 유지력에 미치는 효과에 관한 연구. *대한소아치과학회지*, 21:378-389, 1994.

Abstract

THE INFLUENCE OF SALIVARY CONTAMINATION ON SHEAR BOND STRENGTH OF
PIT AND FISSURE SEALANT BY USE OF SEVERAL BONDING AGENTS

so-yeon Park, sung chul Choi, young chul Choi, kwang chul Kim, jae hong Park

Department of Pediatric Dentistry and Institute of Oral Biology, School of Dentistry, Kyung Hee University

The objective of this study was to assess the effect of salivary contamination on shear bond strength of pit and fissure sealant using several bonding agents by means of applying saliva at different stages of treatment.

56 teeth were randomly divided into one of seven groups (8 per group): (Group A, B) acid etching; (Group C, D, E) Adper™ Single Bond after acid-etching; (Group F, G) Adper™ Prompt L-pop. Saliva was applied to teeth surface of B, D, E, and G groups for 10 seconds. Especially, group D was contaminated after acid-etching and group E was contaminated with saliva after adhesive application. After light curing, all of the specimens were thermocycled and the shear bond strength tests were performed.

The results were as follows.

1. In generally performed pit and fissure sealant group, shear bonding strength significantly differently reduced when was contaminated by saliva ($p < 0.05$). However the group that was applied with bonding agent during pit and fissure sealant procedure, there were no significant differences in the kind of bonding agents nor the stage of contamination.
2. In group that was not contaminated by saliva during pit and fissure sealant treatment, Adper™ Single Bond yielded the highest bonding strength but there were no significant differences.
3. The failure pattern on the debonded surfaces shows that most specimens from groups using bonding agents showed cohesive failures while most specimens from groups that didn't use bonding agents showed adhesive failures.

Key words : Pit and fissure sealant, Salivary contamination, Shear bond strength