

연마방법에 따른 탄성의치의 표면거칠기와 *Candida albicans*의 부착율 변화

오주원 · 서재민 · 안승근 · 박주미 · 강철균 · 송광엽*

전북대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실 및 구강생체과학연구소

연구 목적: 본 연구는 탄성의치 제작 시 주로 사용되는 polyamide를 수종의 연마방법을 사용하여 처리 후 *Candida albicans*의 부착 정도와 표면거칠기를 비교하고자 하였다. **연구 재료 및 방법:** 25×15×2 mm 크기의 polyamide 시편을 4군으로 나누어 연마재를 사용하여 기공용 lathe 연마하는 방법(기공실내 연마방법)과 각기 다른 2종의 실리콘 포인트로 진료실내 연마하는 방법, 그리고 실리콘포인트 연마 후 pumice로 연마하는 방법으로 처리하였다. *C. albicans*의 부착성을 평가하기 위해 5×10^6 CFU/ml의 *C. albicans* 현탁액에 시편을 2시간 동안 침적하였고 5회 수세처리 후 한천배지에서 배양하였다. 그리고 주사전자 현미경(JSM-5900, JEOL LTd., Tokyo, Japan) 촬영을 시행하였다. Profilometer (Surf-pak; Kawasaki, Japan)를 이용하여 표면거칠기를 측정하였고 통계처리를 위하여 SPSS 18.0 프로그램을 사용하였다. 일원변량분석으로 비교 분석하였고 사후 검증은 *C. albicans*의 부착성 검증을 위해 Scheffe test를 시행하였으며 표면조도검증을 위해 Tamhane's T2 test를 시행하였다($\alpha=0.01$).

결과: 최대 거칠기 값을 보인 군은 2단계의 연마용 버를 사용한 것으로 $0.32 \mu\text{m} \pm 0.10$ 값을 나타냈으며, 가장 낮은 거칠기 값을 보인 것은 tungsten carbide를 사용하지 않고 기공용 lathe로만 연마를 한 군으로 $0.02 \mu\text{m} \pm 0.00$ 의 거칠기 값을 나타냈다. *C. albicans* 부착 실험에서는 기공용 lathe만을 이용한 연마방법이 가장 적은 부착수를 보였으며 다른 세 군과 유의한 차이가 발견되었다($P<0.01$).

결론: 표면거칠기 및 미생물 부착성 실험 결과 기공실 연마만을 시행한 경우 유의하게 낮은 거칠기 값과 부착율을 보였다. Pumice로 추가 연마한 군은 진료실연마를 시행한 군에 비해 낮은 거칠기 값을 보였으나 *C. albicans* 부착에 있어서는 유의한 차이를 보이지 않았다($P>0.01$). (대한치과보철학회지 2012;50:106-11)

주요단어: 폴리아마이드 의치상; 촉침식 표면거칠기 측정기; 표면거칠기; 연마

서론

현대의학의 발달과 의료기관에 대한 접근성이 향상되면서 65세 이상의 노인인구 비율은 10년 동안 약 4% 가량 증가하는 양상을 보이고 있다. 뿐만 아니라 85세 이상의 후기 노인인구 비율은 2000년에 노인인구의 5.09%를 차지했으나, 2010년에는 6.96%를 나타내며 빠르게 증가하고 있다. 이런 변화를 반영하듯 의치 장착자의 비율 및 의치 필요율 역시 높은 비율을 보인다. 이에 치과계는 완전 혹은 부분 무치악 환자의 의치 치료에 사용되는 재료 및 술식에 다각적인 접근을 통하여 환자의 상황에 맞는 보철치료를 할 수 있도록 노력해야 한다.

의치의 사용에 대한 기록은 기원전 700년부터 나타나고 있다. 나무, 뼈, 상아, 금속, 고무 등 다양한 재료가 무치악부의 대체재로 사용되어져 왔으며, 1930년 Wright에 의해 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethylmethacrylate)가 개발되면서 다양한 종류의 폴리머들이 의치상의 재료로 소개되고 사용되었다.¹ 그러나 methacrylate의 중합에 따른 수축은 해결되지 않았고, 이를 해결하고자 사출성형술(injection molding technique)이 고안되었다. 이 방법을 적용하기 위해서는 보다 흐름성 있는 재료가 필요

하였고, 이는 탄성의치의 개발을 이끌었다.¹ 1953년 개발된 nylon을 이용한 탄성의치재료인 polyamide는 의치 장착자에게서 기존의 치료방법을 보완할 수 있는 소재로서 무치악 환자 치료의 지평을 넓혔다고 할 수 있다.^{2,3}

우수한 물리적 특성과 낮은 알러지 반응, 심미적인 특성 및 적은 내원 횟수의 장점을 가지고 있는 재료인 polyamide는 전통적 금속-유지형의 가철성 부분의치 치료에 필요한 부가적인 보철치료 및 치아 삭제를 피할 수 있으며, 이에 따른 기공실 작업의 복잡성과 비용을 최소화 할 수 있는 의치상 재료이다.³ 이와 같이 많은 장점을 가진 polyamide는 수 차례의 복잡한 보철 술식을 견디기 힘든 고령의 환자와 장애인, 그리고 성장기 환자에게 선택될 수 있는 치료 방법이다. 그러나 많은 장점에도 불구하고 견고성이 부족하다는 한계와 낮은 녹는점으로 인해 연마가 용이하지 않다는 것은 구강위생이 불량한 환자에게 있어서 선택하기 어려운 치료방법이 되고 있다.^{3,4} 정확한 왁스 작업이 이루어지지 않을 경우 진료실에서 형태 조정이 필요하며 클래스프에 해당하는 부분은 치아 하방의 연조직을 감싸고 있어서 진료실내 조정 후에 정확한 연마가 이루어지지 않을 경우 치태침착 및 착색을 증가시킬 수 있다.

*교신저자: 송광엽

561-712 전라북도 전주시 덕진구 금암동 634-18 전북대학교 치의학전문대학원 치과보철학교실 063-250-2117; e-mail, skydent@jbnu.ac.kr

원고접수일: 2012년 3월 14일 / 원고최종수정일: 2012년 4월 2일 / 원고채택일: 2012년 4월 9일

이에 탄성의치의 재료인 polyamide를 다양한 방법의 연마방법을 사용하여 연마처리 후 표면 거칠기와 *C. albicans*의 부착 정도를 비교해 보고자 한다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 재료

서로 다른 4종의 방법을 사용하여 polyamide (Valplast, NewYork, USA) 시편을 연마하였으며, 기공실내 연마방법과 비교하기 위해 2종의 실리콘포인트 연마키트를 사용하여 진료실내에서 연마한 군과 이에 추가하여 pumice의 효과를 평가해 보기위해 3 단계로 구성된 실리콘 포인트연마 후 pumice로 추가 연마한 군으로 분류하였다. 각 연마방법에 사용된 시편은 6개씩이며, 전통적인 연마방법을 이용하여 기공실내에서만 연마한 군을 대조군으로 하였다(Table 1). 표면거칠기는 각 연마처리 후 profilometer (Surf-pak; Mitutoyo, Kawasaki, Japan)로 측정하였으며, 연마된 표면은 주사전자현미경으로 촬영(JSM-5900; JEOL LTd., Tokyo, Japan)하여 평가하였다. 그리고 *C. albicans*를 배양하여 시편에 접종하여 세균 집락수를 측정하여 부착 정도를 비교하였다.

2. 시편의 준비와 연마

25×15×2 mm polyamide 시편을 위한 주형을 준비하고 주입선을 부착하고 치과용 석고(Valplast, NewYork, USA)를 사용하여 플라스킹을 하였다. 석고 경화 후 함을 분리하고 왁스를 제거한 뒤 준비된 polyamide를 주입하여 시편을 준비하였다. 중합은 285℃에서 12분간 시행하였고 냉각 후 분리하였다. 모든 시편은 Policril (Mcdental, Jalisco, Mexico)을 이용하여 lathe 연마하였다. 그 후 대조군을 제외한 나머지 군에서 polyamide를 컨투어링하는 용도로 권장되는 텅스텐 카바이드버(HP H251GSQ; Komet, Lemgo, Germany)를 이용하여 50,000 rpm 하에서 마무리하여 거칠

기가 증가하는 과정을 수행하였다. 그 후 Table 1에서와 같은 순서로 연마하였다. S군에서는 Acrypoint (Shofu, Kyoto, Japan)를 이용하여 3단계의 실리콘 포인트로 연마했으며, SP군에서 Acrypoint 연마 후 pumice (Whipmix, Kentucky, USA)를 이용하여 기공용 lathe 연마를 시행하였다. HD군에서는 수입원에서 추천하는 연마키트(Highdental, Osaka, Japan)로 2단계 연마하였다. 각 단계마다 30초씩 연마하였으며 육안 관찰 시 매끈한 표면이 형성되도록 하였다.

3. 표면 거칠기 측정

Polyamide시편의 표면 거칠기는 측침식 거칠기 측정기(Surf-pak; Mitutoyo, Kawasaki, Japan)를 이용하여 각 시편당 3회씩 측정하여 평균값을 산출하였고 이를 2회 반복 실험하였다. 측정길이는 0.84 mm로 하고 측정속도는 0.1 m/s로 하여 Ra (average roughness)값을 측정하였다(Fig. 1).

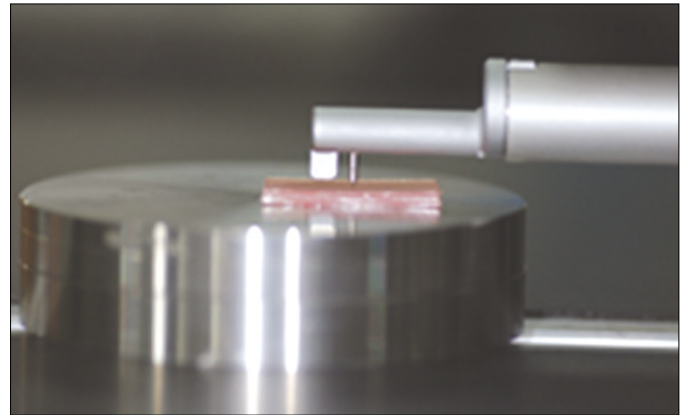


Fig. 1. Profilometer.

Table 1. Experimental materials used in this study

Group	Polishing system	Manufacturer	Polishing procedure	Recommended speed (rpm)
Control	Lathe with Policril	Valplast, USA		3,000
S	Acrypoint	Shofu, Japan	1. dark grey polisher (coarse) 2. brown polisher (medium) 3. light grey polisher	5,000 - 10,000
SP	Acrypoint + pumice	Shofu, Japan Whipmix, USA	1. dark grey polisher (coarse) 2. brown polisher (medium) 3. light grey polisher 4. pumice	3,000
HD	High dental system	High dental, Japan	1. brown polisher (coarse) 2. pink polisher (medium)	5,000 - 10,000

4. 주사전자현미경 관찰

연마 방법 및 기구에 따른 표면 양상과 표면 거칠기를 관찰하기 위해 각 군에 속하는 시편을 2개씩 무작위로 선정하여, 백금-팔라듐으로 코팅하고, 주사전자현미경(JSM-5900; JEOL LTd., Tokyo, Japan)을 이용하여 관찰하였다.

5. *C. albicans*의 부착 실험

C. albicans ATCC 10231 (American Type Culture Collection)의 표준 균주를 한국미생물 보존센터에서 분양받아 sabouraud dexterosus (Difco, New Jersey, USA) 액체 배지에 접종하여 37℃로 48시간 배양하였다. 그 후 배양된 *C. albicans*를 원침 (3,000×g, 20 min)하여 생리식염수로 세척하여 5×10^6 CFU/ml의 *C. albicans* 현탁액을 준비하였다. 각각의 시편을 준비된 현탁액에 넣어, 2시간 동안 시편의 표면에 *C. albicans*를 부착하도록 하였다. 부착이 끝난 시편은 생리 식염수로 수회 수세한 다음 멸균된 여과지(Whatman No.1) (Difco, New Jersey, USA)를 Sabouraud broth에 담근 다음 시편에 60초간 접촉시킨 뒤 여과지를 제거하고 시편을 Sabouraud dextrosus agar plate에 가압하여 8시간 동안 37℃에서 배양하였고, 8시간 이후에는 레진 시편을 제거한 다음 동일 조건상에서 12시간 계속 배양하였다. 배양이 끝난 후 시편의 중앙 5 mm²에서 형성된 집락수를 측정하여 기록하였다.

6. 통계처리

실험에서 각 단계에 3회씩 측정된 표면조도 값을 평균하여 계산하였고 SPSS version 18.0 (SPSS Inc, Chicago, USA)을 이용하여 일원 분산분석(one-way ANOVA test)을 시행하였다. 사후 검증 방법으로 표면 거칠기 평가를 위해 Tamhane's T2 test 하였고, *C. albicans*의 부착을 비교하기 위해 Scheffe test하여 연마방법에 따른 변화에 대한 유의성을 검증하였다($P < .01$).

결과

통계적 분석결과 표면 거칠기 값은 진료실내 연마방법과 기공실내 연마에 따라 유의한 차이를 보였다. 중합 후 lathe만을 이용하여 마무리한 대조군에서는 평균 0.02 μ m의 거칠기 값을 보인 반면 텅스텐카바이드로 조정 후 실리콘포인트로 연마한 S, HD군은 평균 0.30 μ m의 거칠기를 보였다. S군과 HD군 간에는 표면거칠기 값에 유의한 차이를 보이지 않았다. 실리콘포인트로 연마 후 pumice를 이용한 연마를 추가한 SP군은 S, HD군에 비해 유의하게 낮은 표면 거칠기 값을 보였다(Fig. 2). 그러나 대조군과 비교 시에는 유의하게 높은 거칠기 값을 나타내었다. 최대 거칠기 값을 보인 군은 2단계의 연마용 버를 사용한 것으로 0.32 μ m \pm 0.10이었으며, 가장 낮은 거칠기 값을 보인 것은 중합 후 기공용 lathe만을 이용하여 연마한 군으로 0.02 μ m \pm 0.00의 거

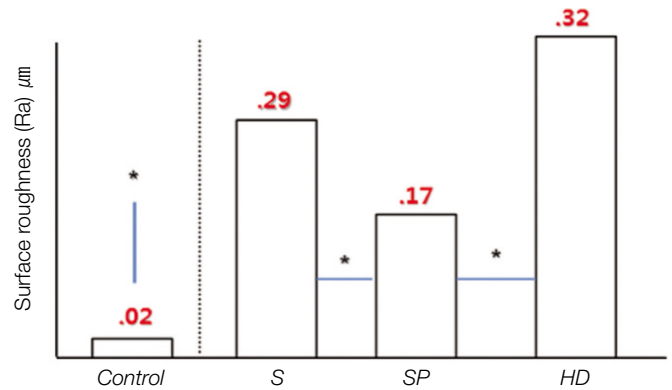


Fig. 2. Surface roughness test.

* means significant difference at $P < .01$ statistically.

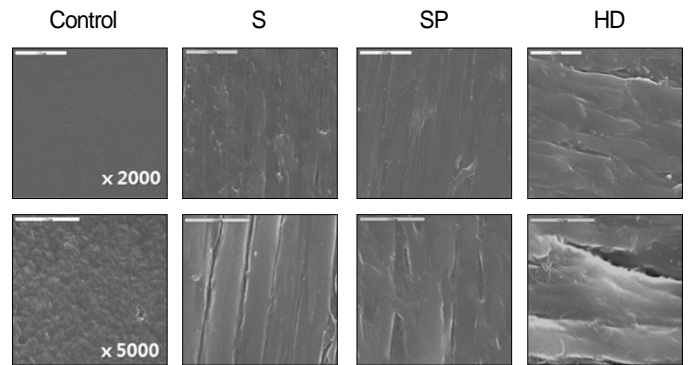


Fig. 3. SEM image of polished polyamide surfaces. Control group had regular surface. Scratch of SP group was tighter than S group.

칠기 값을 나타냈다.

Polyamide의 표면 연마 후에 SEM 분석을 시행했으며, polyamide 시편을 2,000배, 5,000배 확대하여 관찰하였다(Fig. 3). 관찰 시 다른 연구들에서 보여지는 아크릴 레진 표면의 기공들은 거의 보이지 않았다. 텅스텐 카바이드를 사용하지 않고 기공실내 lathe 연마만을 시행한 군에서는 균일한 표면을 보였다. 그러나 진료실내 연마도구를 이용하여 연마한 군에서는 연마용 버의 흔적을 확인할 수 있었다. 또한 진료실 연마 후에 pumice를 이용하여 추가적인 연마를 시행한 군에서는 버의 흔적이 불명확해지는 양상을 보였다. 이러한 관찰 결과는 버를 사용하여 생긴 요철구조가 lathe를 통해 무더지는 것으로 해석할 수 있다.

*C. albicans*를 이용한 부착능 검사결과 기공용 lathe 연마만을 시행한 군에서 유의하게 낮은 수의 집락을 확인할 수 있으며, 다른 군에서는 유의하게 높은 군 부착을 보였다(Fig. 4). 실리콘 포인트로 연마 후 pumice로 추가 연마를 시행한 SP군은 S군과는 유의한 차이가 없었으나($P = .02$), HD군과는 유의한 차이를 보

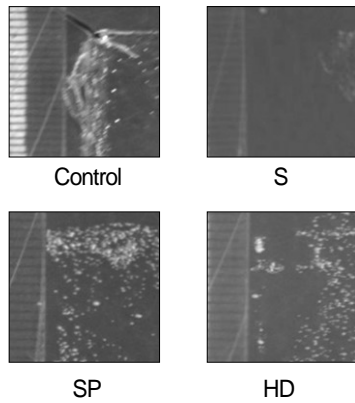


Fig. 4. The colonies of *C. albicans* on the agar plate.

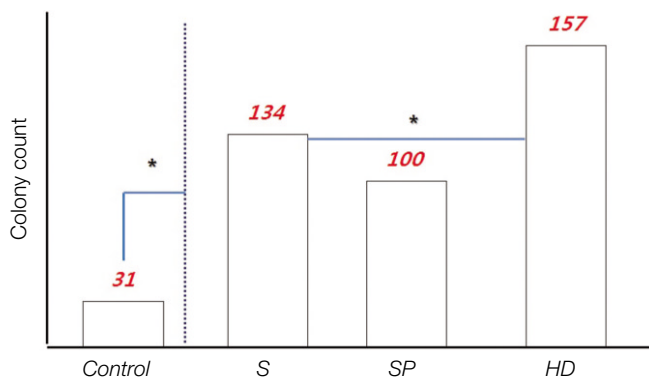


Fig. 5. The growth of *C. albicans* on the agar plate.

* means significant difference at $P < .01$ statistically.

였다($P < .01$). 그러나 서로 다른 실리콘 포인트를 사용한 S군과 HD군 간에는 *C. albicans* 부착능에 유의한 차이가 없었다($P = .27$) (Fig. 5).

고찰

*C. albicans*에 의해 의치 장착자의 점막에 발생하는 의치성 구내염은 의치 장착자의 약 70% 이상에서 관찰된다고 알려져 있지만, 그 증상은 경미한 발적부터 조직 증식, 미각변화까지 다양한 형태로 발생하기 때문에 간과하기 쉽다.⁵ 의치성 구내염의 주된 원인균으로는 *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. dubliniensis* 등이 보고되며 이들의 서식처는 혀의 배면, 치태 덮인 치면, 구개 점막이다. 의치성 구내염의 직접적 원인이 의치와 연관되어 있다는 많은 연구결과들은 의치를 제작 시 칸디다 균에 대한 고려가 필요함을 보여주고 있다.^{5,7-9}

최근에 polyamide, polycarbonate 혹은 이들과 polymethylmethacrylate의 혼합형과 같은 다양한 재료가 소개되고, 이들 탄성체의치재료에 있어서도 *C. albicans*의 부착에 대한 연구가 필요

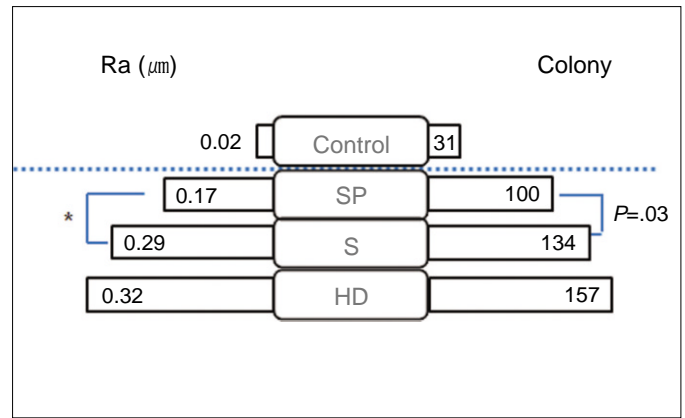


Fig. 6. Comparison of results in this study.

* and dotted line mean significantly difference at $P < .01$ statistically.

하다. 이들의 임상적 한계점으로 제시되는 낮은 녹는점과 불량한 연마성은 의치성 구내염과 연관이 높을 것으로 생각된다.^{4,10}

*C. albicans*의 병리적 중요단계는 숙주세포로의 접근성을 확보하는 것으로 이는 효모 세포표면의 특이 단백질 및 군사의 특이성 외에도 *C. albicans*가 부착하는 비활성표면과 숙주세포와의 거리가 영향을 미친다.^{9,11} 이 단계의 효과를 감소시키기 위해서는 군주가 접근하는 표면의 표면에너지를 낮추는 것과 표면 거칠기를 낮추는 것이 필요하다.¹²⁻¹⁴ Yamauchi 등¹⁴은 표면 거칠기와 치태침착 및 *C. albicans*의 점착능은 직접적 관계가 있다고 하였으며, Abuzar 등⁴은 연마된 polyamide는 연마된 아크릴 레진보다 3배 이상의 유의한 거칠기 증가를 보인다고 하였다. 이번 연구에서는 진료실내 연마를 시행한 군들에서 평균 0.3 μm의 거칠기를 보였고, lathe 연마만을 한 군은 0.02 μm를 보였다. 이 수치는 다른 연구에서 보여지는 연마된 polyamide의 평균 거칠기 값인 0.146 μm ± 0.018 보다 7배 가량 높은 것으로 보다 활발한 표면을 의미한다.⁴ 이와 같은 수치상의 차이는 있었으나 모든 연구에서 연마된 polyamide는 연마된 아크릴레진 보다 높은 거칠기 값을 보이며 같은 방법으로 연마할지라도 polyamide의 연마 정도가 더욱 불량함을 나타내고 있다.^{4,15}

Quirynen과 Bollen¹³은 치은연상에서 미생물 부착에 영향을 미치는 요소를 비교하였고, 이때 표면 자유에너지 보다 거칠기 값이 더 영향을 미치며, 구강 내에서 임상적으로 받아들일 수 있는 표면 거칠기(Ra)는 0.2 μm를 초과해서는 안 된다고 하였다. Bollen 등¹²에 의하면 평균 0.2 μm 이상의 거칠기는 미생물 유지를 유의하게 증가시키나 그 역치 값 이하에서는 확연한 차이를 나타내지 못한다고 하였다. Polyamide시편을 이용하여 표면 거칠기와 *C. albicans* 부착능을 비교해본 이번 연구에서는 실리콘 포인트로 연마과정을 거친 군들은 평균 0.3 μm의 거칠기 값을 보였으며, 추가로 pumice로 기공용 lathe 연마한 군에서는 역치 값인 0.2 μm보다 작은 0.17 μm 값을 보였다. 그러나 이는

lathe 연마만을 시행한 군과 상당히 큰 차이를 보이는 수치로서 *C. albicans* 부착 수를 비교하였을 때 이는 다른 실험 군들과 비슷한 수준의 군 부착능을 보이는 것으로 의미 있는 거칠기 감소로 보기 어렵다(Fig. 6). 이러한 결과는 Radford 등¹⁶과 Quirynen 등¹⁷의 기존의 연구와는 다른 결과로서 0.2 μm 이하의 거칠기 값을 나타낼지라도 *C. albicans* 부착을 감소시킬 만한 충분한 연마성을 보인다고 할 수 없었다. 이는 구강 내에 존재하는 재료에 따라 다른 기준의 거칠기 값이 요구됨을 유추할 수 있으며, polyamide에는 보다 엄격한 기준의 활택도가 요구된다고 볼 수 있다.

주사전자현미경 검사 결과 기존의 아크릴 표면에서 보이는 많은 기포들이 polyamide의 표면에는 보이지 않았고 이는 생체 친화적이라는 이 재료의 특징을 나타낸다.¹⁵ 그 밖에도 진료실 내 연마를 한, 두 군에서는 연마용 버의 흔적이 유사하였고 명확하였다. 그리고 pumice로 추가 연마한 군에서는 버의 흔적이 다소 불명확해지는 특성이 보여 표면 거칠기 값의 결과와 유사한 소견을 얻을 수 있었다.

결과적으로 탄성치의 경우 *C. albicans*의 부착을 감소시키기 위해서는 레진의 threshold level의 거칠기 값(Ra)인 0.2 μm 보다 더 엄격한 거칠기 값이 요구되어지며 이를 위해서는 탄성치 중합 후 추가적인 조정 없이 기공실내 lathe 만을 이용한 조정이 바람직하며, 불가피하게 진료실내 외형조정이 필요할 경우 이 부위의 세심한 연마와 lathe를 이용한 추가 연마가 반드시 필요할 것으로 생각된다. 또한 진료실내 연마과정을 거친 탄성치의 경우 추가적 기공용 lathe 연마를 통해 표면 활택도를 향상시킬 수 있으나, 군 부착을 유의하게 감소시킬 만큼의 활택도를 얻기는 어려우며 가능한 한 진료실내 조정 없이 기공용 lathe 연마만을 시행하는 것이 바람직하다. 이에 추가하여 구강 내에 사용되는 재료별의 표면 거칠기에 대한 기준을 세우기 위한 연구가 필요하리라 생각된다.

결론

본 실험에서는 탄성치 재료인 polyamide를 이용하여 중합 후 연마만을 시행한 군과 진료실내 연마용 버를 이용하여 연마한 군들의 표면 거칠기와 *C. albicans*의 부착을 비교 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 표면 거칠기 검사에서는 대조군과 다른 세 군간에 유의한 차이를 나타내었고, 실험 군들 중에서는 실리콘 포인트 연마 후 pumice로 추가 연마한 군과 실리콘포인트 연마 기구만을 이용한 두 군간에는 유의한 차이를 보였다.
2. *C. albicans* 부착 검사에서는 대조군보다 실험군에서 유의하게 높은 부착율을 보였고, 실리콘 포인트만을 이용한 군들 간에는 유의한 차이가 없었다. 그러나 pumice로 lathe 연마를 추가한 군은 3단계 실리콘 포인트 연마만을 시행한 군과는 유의한 차이가 없었으나 2단계 실리콘포인트 연마만을 시행한 것과는 유의한 차이가 있었다.

참고문헌

1. Renu T, Saurabh G, Samarth KA. Denture base materials: From past to future. Indian J Dent Sci 2010;2:33-9.
2. Choi B, Kim SH, Lee W. Valplast(R) flexible removable partial denture for a patient with medically compromised conditions : a clinical report. J Korean Acad Prosthodont 2009;47:295-9.
3. Maurice N. Stern esthetic retention for modern dental prosthesis. NY state Dent J 1964;30:53-6.
4. Abuzar MA, Bellur S, Duong N, Kim BB, Lu P, Palfreyman N, Surendran D, Tran VT. Evaluating surface roughness of a polyamide denture base material in comparison with poly (methyl methacrylate). J Oral Sci 2010;52:577-81.
5. Daniluk T, Tokajuk G, Stokowska W, Fiedoruk K, Sciepek M, Zaremba ML, Rozkiewicz D, Cylwik-Rokicka D, Kedra BA, Anielska I, Górska M, Kedra BR. Occurrence rate of oral *Candida albicans* in denture wearer patients. Adv Med Sci 2006;51:77-80.
6. Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials in vivo and in vitro. Crit Rev Oral Biol Med 1999;10:99-116.
7. Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque-past and recent concerns. J Dent 1998;26:299-304.
8. Hoepelman IM, Dupont B. Oral candidiasis: the clinical challenge of resistance and management. Int J Antimicrob Agents 1996;6:155-9.
9. Webb BC, Thomas CJ, Willcox MD, Harty DW, Knox KW. *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part 1. Factors influencing distribution of *Candida* species in the oral cavity. Aust Dent J 1998;43:45-50.
10. Takabayashi Y. Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. Dent Mater J 2010;29:353-61.
11. Rotrosen D, Calderone RA, Edwards JE Jr. Adherence of *Candida* species to host tissues and plastic surfaces. Rev Infect Dis 1986;8:73-85.
12. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater 1997;13:258-69.
13. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. J Clin Periodontol 1995;22:1-14.
14. Yamauchi M, Yamamoto K, Wakabayashi M, Kawano J. In vitro adherence of microorganisms to denture base resin with different surface texture. Dent Mater J 1990;9:19-24.
15. Kuhar M, Funduk N. Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. J Prosthet Dent 2005;93:76-85.
16. Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD. Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials in vivo and in vitro. Crit Rev Oral Biol Med 1999;10:99-116.
17. Quirynen M, Bollen CM, Papaioannou W, Van Eldere J, van Steenberghe D. The influence of titanium abutment surface roughness on plaque accumulation and gingivitis: short-term observations. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:169-78.

Surface roughness and *Candida albicans* adhesion to flexible denture base according to various polishing methods

Ju-Won Oh, DDS, Jae-Min Seo, DDS, Seung-Keun Ahn, DDS, PhD,
Ju-Mi Park, DDS, PhD, Cheol-Kyun Kang, DDS, Kwang-Yeob Song*, DDS, PhD

Department of Prosthodontics and Institute of Oral Bio-Science,
Dental School, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare the effect of 3 chairside polishing methods and laboratory polishing methods on surface roughness and *C. albicans* adhesion of polyamide denture base. **Materials and methods:** Using contact profilometer, the surface of polyamide specimens ($25 \times 15 \times 2$ mm) was studied after conventional polishing without finishing and after chairside polishing with 2 chairside polishing kits and chairside-pumice polishing following finishing with tungsten carbide bur. To evaluate the adhesion of *C. albicans*, *C. albicans* suspension was overlayed on the test specimen. And the specimens were incubated for 2 hours. Imprint culture method was achieved and counted the colony on the agar plate. Polished polyamide were evaluated using a scanning electron microscope. The statistics were conducted using one-way ANOVA and in case of difference, Scheffe test and Tamhane's T2 test were used. **Results:** Surface roughness (Ra) of surfaces polished with 2 chairside polishing kits had higher than conventional polishing and pumice polishing. The highest roughness value was $0.32 \pm 0.10 \mu\text{m}$, and the lowest was $0.02 \pm 0.00 \mu\text{m}$. The adhesion of *C. albicans* on the specimens polished with chairside polishing group and pumice polishing group were increased than conventional polishing group ($P < .01$). **Conclusion:** Conventional laboratory polishing was found to produce the smoothest surface and the lowest adhesion of *C. albicans*. Two groups polished with Chairside polishing kits were similar with respect to surface roughness. Surface of the specimen polished with pumice is significantly smoother than 2 chairside polishing groups, but the result of *C. albicans* adhesion is that group polished with pumice was similar with 2 chairside polishing groups ($P > .01$). (*J Korean Acad Prosthodont* 2012;50:106-11)

Key words: Polyamide denture base; Profilometer; Surface roughness; Polishing

*Corresponding Author: Kwang-Yeob Song

Department of Prosthodontics and Institute of Oral Bio-Science, Dental School, Chonbuk National University, 634-18 Geumam-dong, Jeonju, 561-712, Korea
+82 63 250 2117; e-mail, skydent@jbnu.ac.kr

Article history

Received March 14, 2012 / Last Revision April 2, 2012 / Accepted April 9, 2012