의치의 마무리와 연마법이 의치상 레진과 연성 이장재 간의 공극에 미치는 영향에 관한 연구

단국대학교 치과대학 보철학교실

정승환 · 이준석

연성 이장재를 의치에 적용했을 때, 의치 변연부에서 나타나는 공극에 의한 문제점을 많이 경험하게 된다. 그래서 변연 공극을 최대한 줄일 수 있는 방법을 연구하여야 하고 특히 최종 과정인 마무리와 연마시의 변연 공극의 양상에 대한 평가가 이루어져야 한다. 본 연구에서는 실리콘 계열의 연성 이장재인 Molloplast-B®를 적용하였을 때, 의치와 연성 의치 이장재의 접합부에서 나타나는 공극의 양을 측정하고 연마 방법, 연마 방향이 변연 공극에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 하였다. 마무리 방법과 연마 방법, 방향에 따라 군 분류를 하였고, 시편의 일관성과 정확성을 위해 금속 틀을 방전 가공하여 제작하였고, 제조사의 지시에 따라 총 50개의 시편을 제작하였다. 공극의 양은 120배 확대의 입체 광학 현미경상에서 가장 큰 값을 가지는 부위를 측정하였고, 모든 측정치는 통계적 분석, 평가 하였다. 실험 결과, 각 분류에 따른 공극을 비교 했을 때, Molloplast®-Cutter로 마무리 한 후 pumice와 tin oxide를 순행하여 연마를 한 경우가 가장 크게 나타났고, FSQ-cross cut bur를 이용하여 마무리만 한 것이 가장 적게 나타났다. 또한 연마를 할수록 공극의 양이 증가되는 양상을 나타내었다. 방향에 따라서는 통계적 유의성은 나타나지 않았으나 레진에서 연성 이장재 방향으로 시행하였을 때가 더 적은 값을 나타내는 경향을 보였다.

이상의 결과로 보아 삭제력이 우수한 버일수록 레진과 연성 이장재의 접합부에서 나타나는 공극이 커짐을 알 수 있었고, 또한 연마를 시행 할수록 공극의 양이 유의성 있는 차이를 나타내었다. 접합부에서의 공극을 줄일 수 있는 마무리와 연마 방법에 대한 더 많은 연구가 이루어져야 하고 부가적으로 최종 연마가 끝나고 공극을 막아 줄 수 있는 재료에 대한 연구가 필요한 것으로 사료된다.

주요단어: Molloplast-B®, Molloplast®-Cutter, 변연 공극, 마무리와 연마 방법

(대한치과턱관절기능교합학회지 2008:24(4):325-335)

서 론

연성 이장재는 오랜 기간 동안 환자가 의치 내면의 딱딱한 부분에 적응하지 못하거나 과도하게 퇴축된 치조제나 손상 받은 점막의 치료, 의치 유지력의 증강, 이갈이 환자나 구강 건조증 환자, 골 결손이 있는 환자의 치료를 위해 의치 내면에 이용되어 왔다.[1-3)]

장기간의 의치 사용으로 인하여 상, 하악 치조제가 심하게 흡수된 환자의 보철치료는 치과 의

교신저자 : 이준석
330-180 충청남도 천안시 신부동 산 7-1, 단국대학교 치과대학 보철학교실
E-mail: joon322@dku.edu
원고접수일: 2008년 10월 8일, 원고수정일: 2008년 11월 21일, 원고채택일: 2008년 12월 25일

사들에 있어서 쉽지 않은 문제다. 심하게 흡수된 치조제는 기능적인 하중을 견디기 어렵고 구강 조직의 유해 변화와 더불어 환자의 의치 적응을 어렵게 한다. 환자의 저작계에 의해 발생되는 힘은 치과 의사가 조절하기 어려우므로 압력의 유해 효과를 피하려면 형태적, 기능적 한도 내에서 의치상 면적을 넓게 연장해 주거나 교합면의 면적을 줄여주거나 연성 이장재를 사용하여야 한다. 연성 이장재는 저작 시 완충 효과를 나타내어 특정 부위에 과도한 압력이 가해지는 것을 방지하고 균일한 응력 분산을 유도하여 잔존 치조제에 기능적인 힘의 전달을 감소시키는 역할을 한다. 하지만 이러한 연성 이장재는 오랜 기간 동안 구강 내에서 기능을 할 때, 연성 이장재의 경화[2,3], 수분 흡수[4], 박테리아의 기생, 색변화, 의치와 연성 이장재의 분리[5] 등의 이유로 구조적, 기능적 실패를 격게 된다. 이중 실리콘 계열의 연성 이장재의 경우, 두 재료의 화학적 조성이 달라 연성 이장재와 의치상 레진간의 결합이 접착제에 의존하므로 그 결합력이 약해 두 재료간의 분리로 인한 미세 누출이 가장 큰 단점으로 나타난다.[6]

연성 이장재의 장기간 사용을 위한 중요한 요구 사항을 살펴보면, 연성 이장재는 영구 탄성을 가져야 하고 구강 내 타액을 흡수하거나 용해되지 않을 정도로 높은 체적 안정성을 가져야 한다. 또한 적당한 찢김 저항을 가지고 생체 적합성이 우수하여 독성이나 자극이 없어야하며,[2,3] 의치 내면과의 접착성이 우수해야 한다[7]. 하지만 현재 이러한 요구 조건을 완벽히 만족시켜주는 연성 이장재는 없다.

여러 문헌을 살펴 볼 때, 연성 이장재에 대한 많은 연구가 이루어 졌음을 알 수 있다. Sarac 등[8]은 의치 내면에 전 처치를 하였을 때, 결합 강도와 미세 누출을 비교하였고 Loney등[9,10]은 연성 이장재에 여러 가지 버(bur)를 적용 하여 연마와 마무리를 했을 때 삭제 시간과 표면 거칠기를 비교 연구 하였고, Pesun 등[11]은 2가지 연성 이장재를 여러 가지 버를 이용하여 연마와 마무리를 시행하였을 때 의치 레진과 연성 이장재 사이에 나타나는 공극을 비교 연구하였다.

연성 이장재를 의치에 적용했을 때, 연성 이장재와 의치가 만나는 접합부에서 많은 문제점이 발생되는데 이곳이 접합의 실패와 미세누출이 시작되는 부위이기 때문이다. 그래서 변연 공극을 최대한 줄일 수 있는 방법을 연구하여야 하고 특히 최종 과정인 마무리와 연마시의 변연 공극의 양상에 대한 평가가 이루어 져야 한다.

마무리(finishing)는 최종 수복물의 외형을 형성하는 과정이고 연마(polishing)는 재료의 부드러움과 광택을 형성하는 것이다. 연성 이장재와 의치가 만나는 접합부에서는 서로 다른 물성을 지닌 두 재료가 공존하는 부위이므로 마무리와 연마 과정을 거칠 때 서로 다른 양상으로 결과가 나타나게 된다. 예를 들어 이장재는 그들이 지닌 탄성으로 인해 버를 적용시켰을 때 당겨지는 현상이 발생하여 의치상 레진에 비해 삭제가 잘 되지 않는다. 또한 이장재는 낮은 유리화 온도(glass transition temperature)를 가지기 때문에 높은 압력으로 버를 가했을 경우 발생된 열에 의해 재료가 연화되고 파괴가 일어나게 된다[11]. 그러므로 이장재의 물성을 이해하고 그에 영향을 주지 않는 범위 내에서 마무리와 연마가 이루어져야 한다.

이 연구의 목적은 5가지 그룹(plasticized arcrylic resin, vinyl resin, polyurethane, polyphosphazine, silicone rubber)의 연성 이장재 중 실리콘 계열의 연성 이장재인 Molloplast-B®를 적용하였을 때, 의치와 연성 이장재의 접합부에서 나타나는 공극의 양을 측정하고 연마 방법, 연마 방향이 변연 공극에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 하였으며 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하고자 한다.

연구재료 및 방법

1. 실험 재료

이번 연구에서 사용된 실리콘계 연성 이장재

Fig. 1. Molloplast-B® & PRIMO

Fig. 2. Lucitone 199®

는 Molloplast-B®(Detax GmbH & Co. KG. D-76275, Ettlingen, Germany)를 이용하였고 연성 이장재를 의치상 레진에 적용 시 사용되는 접착제로는 PRIMO(Detax GmbH &Co.KG. D-76275. Ettlingen, Germany)를 이용하였다(Fig. 1).

시편은 Loney[9,10]가 기술한 디자인에 따라 제작되고 평가되었다. 각각의 이장재는 제조사의 지시에 따라 30mmx30mmx4mm 기본 모양에 시편의 중앙에 3mmx5mmx15mm의 반원주 모양의 융기가 형성된 형태로 Lucitone199®(Densply International Inc, U.S.A)(Fig. 2)

아크릴 레진과 2mm 두께의 이장재를 이용하여 제작하였다(Fig. 3).

시편 제작 전, 시편의 일관성과 정확성을 위해 금속틀을 방전 가공하여 제작하였다. 금속틀을 이용하여 레진 블록을 형성 한 후 접착제인 PRIMO를 이장재가 들어갈 부위에 제조사의 지시에 따라 적용시킨 후 Molloplast-B®를 제작사의 지시에 따라 열 중합하여 시편을 형성하였다.

2. 실험 방법

총 50개의 시편을 제작하였고 그 중 30개는 마무리만을 시행하였으며, 나머지 20개의 시편은 Molloplast®-Cutter로 후 연마를 시행하였다.

마무리는 Molloplast®-Cutter (Detax GmbH & Co.KG. D-76275. Ettlingen, Germany)와 GE-coarse staggered tooth bur(Brasseler USA. Savannah, Georgia, U.S.A), FSQ-cross cut bur(Brasseler USA, Savannah, Georgia, U.S.A)를 이용하여 과정을 수행하였다. 또한 마무리 방향을 Molloplast-B®에서 의치상 레진으로 한 것과 의치상 레진에서 Molloplast-B®로 한 것에 따라 두 군으로 분류 하였다(Table Ⅰ).

연마 과정은 3가지 방법을 이용하였으며, Molloplast®-Cutter로 마무리를 시행한 후 연마를 전혀 하지 않은 시편을 대조군으로 하였고 wet rag wheel에 1분간 slurry coarse pumice로 연마한 군과 1분간 slurry coarse pumice로 연마 후 dry rag wheel에 1분간 tin oxide를 순행하여 연마한 군을 실험군으로 하였다. 또한 연마 방향을 Molloplast-B®에서 의치상 레진으로 하는 것과 의치상 레진에서 Molloplast-B®로 하는 것에 따라 두 군으로 분류를 하였다(Table Ⅰ).

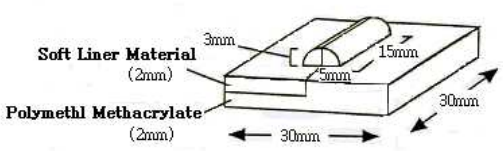

Fig. 3. Design of experimental test specimens

Table Ⅰ. Classification of the specimen by finishing & polishing method

	Finishing			Polishing	
	GE- coarse staggered tooth bur	FSQ- cross cut bur	Molloplast®-Cutter	Pumice	Pumice+ Tin oxide
Number of specimens	10	10	10	10	10
Direction	5 specimen each: M→R, R→M	5 specimen each: M→R, R→M	5 specimen each: M→R, R→M	5 specimen each: M→R, R→M	5 specimen each: M→R, R→M

M→R: Molloplast-B to Resin R→M: Resin to Molloplast-B

모든 50개의 시편은 thermocycling을 1000회 시행하였고, 공극을 정확하게 보기 위해 시편에 gold coating을 시행하였다.

Gold coating된 시편은 입체 광학 현미경인 stereoscopic zoom microscope SMZ1500(Nikon Corporation, Tokyo, Japan)을 이용하여 120배 확대 촬영한 후 변연에서 가장 크게 나타나는 공극을 측정하여 기록하였다[12-14]. 모든 실험 결과는 통계적으로 분석, 평가를 시행하였다.

3. 통계적 분석

마무리와 연마 방향에 따른 공극의 비교는 independent t-test를 이용하였고 방법에 따른 그룹간 비교는 one-way ANOVA test와 Scheffe's test[15]를 이용하였다.

결 과

각 분류에 따른 공극을 비교 했을 때, FSQ-cross cut bur를 이용하여 마무리만 한 것이 가장 적게 나타났고(Fig.4, 5), Molloplast®-Cutter로 마무리 한 후 pumice와 tin oxide를 순행하여 연마를 한 경우가 가장 크게 나타났다(Fig. 6, 7) (Table Ⅱ).

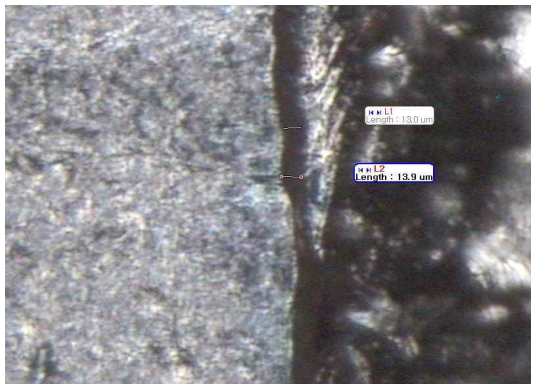

Fig. 4. Finishing specimen with FSQ-cross cut bur(x120)

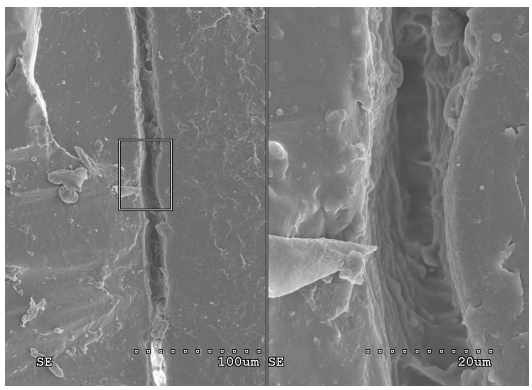

Fig. 5. Finishing specimen with FSQ-cross cut bur(SEMx60)

Table Ⅱ. Mean and SD of marginal gaps by method and direction

Method	Direction	Mean(㎛)	Number of specimens	±SD
GE-coarse staggered tooth bur	M→R	23.52	5	5.23
	R→M	17.64	5	2.05
	SUM	20.58	10	4.86
FSQ-cross cut bur	M→R	21.52	5	1.85
	R→M	15.48	5	3.51
	SUM	18.50	10	4.14
Molloplast® - Cutter	M→R	24.38	5	4.66
	R→M	23.16	5	3.32
	SUM	23.77	10	3.87
Pumice	M→R	31.04	5	5.54
	R→M	33.76	5	4.91
	SUM	32.40	10	5.14
Pumice+Tin oxide	M→R	46.80	5	13.77
	R→M	42.42	5	5.03
	SUM	44.61	10	10.04

M→R: Molloplast-B® to Resin R→M: Resin to Molloplast-B®

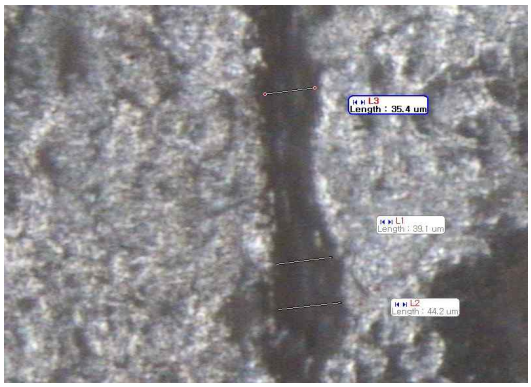

Fig. 6. Polishing specimen with pumice and tin oxide(x120)

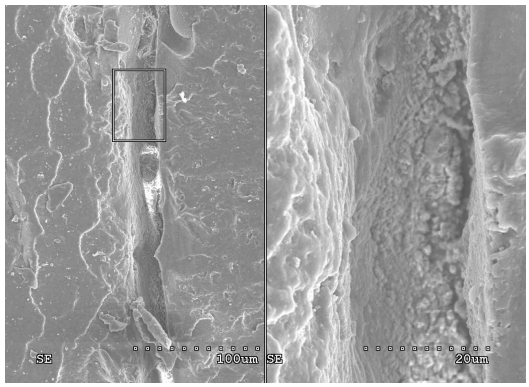

Fig. 7. Polishing specimen with pumice and tin oxide(SEM,x60)

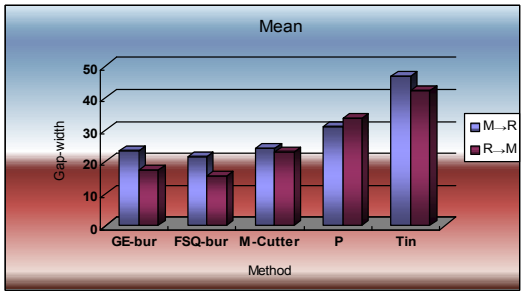

Fig. 8. Mean marginal gaps by method and direction (unit: ㎛)
*GE-bur: GE-coarse staggered tooth bur, FSQ-bur: FSQ-cross cut bur
M-Cutter: Molloplast®- Cutter, p: pumice, Tin: pumice+tin oxide
M→R: Molloplast-B® to resin, R→M: resin to Molloplast-B®

마무리 방법에 따른 결과 비교 시, FSQ-cross cut bur는 평균값이 18.50㎛로 가장 최소로 나타났고 GE-coarse staggered tooth bur는 평균값이 20.58㎛로 나타났으며 Molloplast®-Cutter는 평균값이 23.77㎛로 가장 큰 값을 나타내었다. Molloplast®-Cutter로 마무리 후 pumice로 연마를 한 경우를 제외하고는 레진에서 Molloplast-B 방향으로 마무리나 연마를 한 것이 더 작은 공극을 나타내었다(Fig. 8).

세 가지 마무리 방법에 대한 군간 유의성을 살펴보면, FSQ-cross cut bur와 GE-coarse staggered tooth bur간의 유의성과 Molloplast®- Cutter와 GE-coarse staggered tooth bur 사이의 공극에 대한 통계적 유의성은 나타나지 않았지만 FSQ-cross cut bur와 Molloplast®-Cutter 사이에는 유의성 있는 차이가 나타났다($p<0.05$)(Table Ⅲ).

Table Ⅲ. Result of multiple range Scheffe's test for finishing methods

	Group 1	Group 2	Group 3
FSQ-cross cut bur (Group 1)			
GE-coarse staggered tooth bur (Group 2)			
Molloplast-Cutter (Group 3)	*		

* Denotes pair of group significantly different at the 0.05 level

Table Ⅳ. Result of multiple range Scheffe's test for polishing methods

	Group 1	Group 3	Group 3
No polishing (Group 1)			
Pumice (Group 2)	*		
Pumice+tin oxide (Group 3)	*	*	

* Denotes pair of group significantly different at the 0.05 level

세 가지 연마 방법에 따른 통계적 유의성을 살펴보면 전체 군간 비교와 각 군간 비교 모두에서 통계적 유의성을 나타내었다($p<0.05$)(Table Ⅳ).

각각의 마무리와 연마 방법으로 나뉜 그룹 내에서, 조작 방향을 레진에서 Molloplast-B® 방향으로 했을 때 더 작은 공극의 양을 나타내는 경향을 있었으나 통계적 유의성은 나타나지 않았다. 또한 전체 시편에 대해서 조작 방향만을 고려해 보았을 때도 통계적 유의성은 나타나지 않았다.

총괄 및 고찰

1940년 Matthew[16]에 의해 처음 소개된 연성 이장재는 초기에는 천연 고무를 이용하였다. 그 이후 약 20년 전부터 PVC(Plasticized Poly vinyl Chloride)가 사용되었고, 최근에는 아크릴릭 중합체, 합성 고무, 실리콘 등이 사용되고 있다[17]. 많은 연구를 살펴 볼 때, 연성 이장재와 의치상 레진의 결합력이나 이장재 자체의 물성에 대한 연구가 대부분임을 알 수 있다. 그러나 임상에서 치과 의사들은 레진과 연성 이장재가 만나는 접합부에서의 문제를 많이 경험함에도 불구하고. 이러한 접합부에서 나타나는 공극에 관한 연구는 많지 않았다. 접합부에서의 공극이 임상적으로 중요한 이유는 이 공극으로 인해 박테리아의 흡착 공간이 생기게 되어 구강내 칸디다증[18] 등이 발생될 수 있고 이 부위에서 접착의 실패가 시작되기 때문이다.

연구에 사용된 모든 마무리 방법으로 과정을 수행 했을 때, 시편의 융기 부분 중 두 재료의 접합부에서 높이의 차가 발생하였다. 이러한 현상은 이장재가 지니는 탄성으로 인하여 발생된다. 연성 이장재를 마무리하기 위해 가해졌던 힘이 제거되면 눌렸던 연성 이장재가 그들의 탄성으로 인해 올라오기 때문에 상대적으로 탄성이 낮은 레진보다 더 융기된 형태를 가지게 된다.[11] 이러한 높이차는 레진에서 연성 이장재 방향으로 버를 적용하였을 때 더 크게 나타나는 경향이 있었다. 이는 연성 이장재보다 레진에 먼저 버가 적용되고 상대적으로 탄성에 의해 삭제가 덜 되는 연성 이장재 때문에 레진에 버가 더 오래 적용되기 때문으로 생각된다.

마무리만을 시행한 시편을 광학 현미경 상에서 관찰 했을 때, 연성 이장재에서 레진으로 마무리를 시행한 경우 보다, 레진에서 연성 이장재 방향으로 마무리를 시행한 경우에 두 재료의 접합부에서 연성 이장재가 부분적으로 찢겨져 나간 흔적이 심하게 나타남을 알 수 있었다. 이러한 찢김 현상은 레진에서 연성 이장재 방향으로 버를 적용하였을 때, 버의 삭제력이 더 클 수록 심하게 나타나는 양상을 보였다. 이는 두 재료가 만나는 접합부에서 연성 이장재에 가해지는 힘의 방향이 위쪽으로 가해지게 되어 상대적으로 연성 이장재에서 레진 방향으로 마무리를 했을 때보다 더 많이 당겨져는 힘이 가해지기 때문으로 생각된다. 접합부에서의 높이차와 찢긴 형상은 연마 과정을 시행함으로써 줄어드는 양상을 보였다. 위 내용으로 볼 때, 연성 이장재에서 레진 방향으로 마무리 하는 것이 더 좋은 결과를 나타내는 듯하지만 본 연구에서는 오히려 레진에서 연성 이장재 방향이 더 적은 공극의 양을 나타내었다. 그러므로 마무리 과정에서는 레진에서 연성 이장재 방향으로 버를 적용하고 좀 더 철저한 연마 과정을 시행해 주어야 할 것으로 생각된다. 이 부분은 다음 연구에서 마무리 방향과 버에 따라 삭제되는 융기의 높이와 연성 이장재와 레진의 접합부에서 나타나는 높이차를 비교 후, 연마 전•후의 양상을 연구해 봄으로써 알 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 마무리를 시행했을 때 보다 연마를 시행 할수록 두 재료의 접합부에서 나타나는 공극의 양이 늘어났다. Pesun 등[11]이 두가지 재료의 연성 이장재를 이용하여 마무리와 연마를 시행하였을 때 나타나는 의치상 레진과 연성 이장재 사이의 공극의 양을 비교한 연구에는 FSQ-cross cut bur로 마무리 후 pumice 와 tin oxide로 연마를 하였을 경우 가장 작은 공극의

양을 보였다고 하였다. Pesun 등의 연구와 마무리만을 비교하였을 때는 본 연구와 같은 결과로 FSQ-cross cut bur가 가장 공극의 양이 가장 적게 나타났다. 하지만 연마를 시행한 경우를 비교해 보면 Pesun 등의 연구에서는 전체적으로 공극의 양이 줄어들었지만 본 연구에서는 공극의 양이 줄어든 시편도 있었지만 군의 평균값은 오히려 늘어났다. 이는 Pesun 등의 연구에서는 연마 방향을 일정하게 하지 않았고 마무리에서 사용된 버에 대해 모두 연마 과정을 시행한 반면 본 연구에서는 Pesun 등의 연구에서 사용되지 않은 Molloplast®-Cutter로 마무리한 시편만을 연마했기 때문이라 생각된다.

마무리 과정에서 3종류의 버를 이용하였다. 삭제력이 다른 버에 따라 마무리하는데 걸리는 시간도 차이가 났었다. Molloplast®-Cutter가 가장 짧았고 FSQ-cross cut bur가 가장 많은 시간이 걸렸다. Loney 등[9,10]은 마무리 과정에서 여러 가지 버를 이용하여 윤기를 없애는데 걸리는 시간을 비교하고 그에 따른 표면 거칠기를 연구하였는데 시간이 짧을 수록 표면 거칠기는 증가하였다고 보고하였다. 표면 거칠기가 증가하는 양상은 본 연구의 공극의 양이 증가하는 양상과 같은 결과를 보였다. 비록 마무리 하는데 걸리는 시간은 짧다 하지라도 Molloplast®-Cutter를 이용하여 마무리 하는 것은 표면 거칠기와 두 재료가 만나는 접합부의 공극의 양을 증가시키기 때문에 임상에서 사용을 고려해 보아야 할 것이다.

마무리와 연마 과정을 거치게 되면 두 재료의 접합부에서 공극이 생기는 것은 피할 수 없다. 이에 제조사에서는 varnish를 사용할 것을 권하고 있다. Molloplast-B®를 생산하는 제조사에서는 실리콘 계열의 LUSTROL(Detax GmbH & Co.KG. Germany)을 추천하고 있었다. 이는 실리콘 계열의 연성 이장재의 공극에 대한 봉쇄(sealing)과 평활화(smoothing)에 효과가 있다고 한다. 마무리와 연마 과정으로 접합부의 공극의 없앨 수 없다면 임상에서 varnish의 사용은 반드시 고려해야 할 사항으로 보인다.

본 연구에서는 실리콘 계열인 Mollopast-B®만을 이용하였다. 위 재료만을 이용한 이유는 장기간 사용에 따른 물성 변화가 거의 없어 여러 가지 종류의 연성 이장재 중 가장 우수하기 때문이다. Pinto[19] 등은 가소성 아크릴 레진 계열의 연성 이장재와 실리콘 계열의 연성 이장재를 200회에서 4000회까지 thermocycling의 횟수를 달리하여 시행한 후, 결합 강도의 변화와 영구 변형을 비교한 연구를 하였다. 결과를 살펴보면 실리콘 계열의 연성 이장재의 경우는 thermocycling의 횟수에 따라 결합 강도와 영구 변형에서 통계적 유의성이 나타나지 않았으나 가소성 아크릴 레진의 경우는 통계적 유의성을 나타내었다. 이는 가소성 아크릴 레진은 thermocycling을 시행함에 따라 재료의 탄성을 유지시켜주는 plasticizer가 방출되기 때문에 물성의 변화가 나타나는 것이라 하였다. Pinto 등의 결과로 볼 때 오랜 기간 동안 탄성과 결합 강도의 유지하는데 실리콘계 연성 이장재가 더 우수함을 알 수 있다. 이에 본 연구에서는 실리콘계 연성 이장재 중 임상에서 가장 많이 이용되는 Mollopast-B®를 선택하였다.

이번 연구에서는 마무리에 3종류의 버를 이용하였다. 연마를 시행했을 경우 나타나는 변연 공극의 양상은 나머지 버에서도 비슷할 것이라 생각하여, 가장 삭제력이 큰 Molloplast®-Cutter로 마무리 한 시편만을 연마하였다. 이번 연구의 결과가 모든 재료와 방법에 대한 결과를 나타내는 것을 아니다. 좀 더 많은 연성 이장재에 대한 연구와 다양한 방법으로 마무리와 연마를 시행하여 접합부에서의 공극의 양을 줄일 수 있는 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 실리콘 계열의 연성 이장재인 Mollopast-B®를 Lucitone 199®에 적용 시킨 후 마무리 방법과 연마 방법, 방향에 따라 나타나는 공극의 양을 광학 현미경 상에서 측정한 후 비교, 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 마무리 방법에 따른 결과 비교시 FSQ-cross cut bur(Mean=18.50), GE-coarse staggered tooth bur(Mean= 20.58), Molloplast®-Cutter(Mean =23.77) 순으로 공극의 양이 적게 나타났으며, FSQ-cross cut bur와 Molloplast®-Cutter 사이에는 유의성 있는 차이가 나타났다($p<0.05$)
2. 마무리와 연마 시 방향에 따른 공극의 양을 비교 시 전반적으로 연성 이장재에서 레진 방향으로 과정을 수행할 경우 평균값의 증가를 보였으나 통계적 유의성은 보이지 않았다.
3. 연마를 한 경우 공극의 양이 증가하는 것을 볼 수 있었으며, pumice로 연마를 시행한 경우보다 pumice와 tin oxide를 순행하여 시행하였을 때, 유의성 있는 큰 간극을 나타내었다. ($p<0.05$)

이상의 결과로 볼 때, Molloplast®-Cutter는 삭제 효율은 좋지만 더 큰 공극을 만드는 것으로 나타났다. 또한 연마를 시행한 경우 더 유의성 있는 큰 공극을 보이므로 임상에 적용 시 유의해야 할 것으로 사료된다. 접합부에서의 공극을 줄일 수 있는 마무리와 연마 방법에 대한 더 많은 연구가 이루어져야하고 부가적으로 최종 연마가 끝나고 공극을 막아 줄 수 있는 재료에 대한 연구가 필요한 것으로 사료된다.

연구비 지원 및 사의

이 논문은 2006년 단국대학교 학술 연구비의 지원을 받아 연구되었음

참 고 문 헌

1. Craig RG, editor. Restorative dental materials. 10th ed. St Louis. Mosby 1997. p.532-7.
2. Causton BE. Denture base polymers and liners. In O'Brian WJ, editor. Dental materials and their selection. 2nd ed. Chicago. Quintessence 1997. p. 90-2.
3. Anusavice KJ. Phillips' Science of dental materials. 10th ed. Philadelphia. WB Saunders 1996:264-6.
4. Dootz ER, Koran A, Craig RG. Physical property comparison of 11 soft denture lining materials as a function of accelerated aging. J Prosthet Dent 1993;69:114-9.
5. Amin WM, Fletcher AM., Ritchie GM. The nature of the interface between polymethylmethacrylate denture base materials and soft lining materials. J Dent 1981;9:336-46.
6. Kutay O. Bond strength of Molloplast-B soft denture liner to acrylic resin and metal denture base materials. [Dr Med Dent Thesis], Istanbul, Univ of Istanbul, 1989:73-8.
7. Wright PS. Characterization of the adhesion of soft lining materials to polymethyl methacrylate. J Dent Res 1982;61:1002-5.
8. Sarac D. The evaluation of microleakage and bond strength of a silicone-based resilient liner following denture surface pretreatment. J Prosthet Dent 2006;95:143-51.
9. Loney RW, Moulding MB. The effect of finishing and polishing on surface roughness of a processed resilient denture liner. Int J Prosthodont 1993;6: 390-6.
10. Loney RW, Moulding MB, Hacker CH, Ritsco RG. Finishing and polishing of a poly(fluoroalkoxy-phosphazene) resilient denture liner. Int J Prosthodont 1994;7:362-7.
11. Pesun IJ, James Hodges, Juey H. Lai. Effect of finishing and polishing procedures on the gap width between a denture base resin and two long-term, resilient denture liners J Prosthet Dent 2002;87:311-8.
12. Horton CB, Paulus HM, Pelleu GB, Rudolph JJ. An evaluation of commercial pastes for finishing composite resin surfaces. J Prosthet Dent 1977;37: 674-9.
13. Jepson NJ McCabe JF, Storer R. Evaluation of the viscoelastic properties of denture soft lining materials. J Dent 1993;21:163-70.
14. Radford DR, Watson TF, Walter JD, Challacombe SJ. The effects of surface machining on heat polymerized acrylic resin and two soft denture base materials: a scanning electron microscope and confocal microscope evaluation. J Prosthet Dent 1997;78:200-8.

15. Scheffé H. Using the 3-way interaction as the error term. In The analysis of variance. New York: Wiley 1959. p. 98-107.
16. Mattew, E. Soft resin lining for dentures. Br. Dent. J 1945;78:140.
17. Qudah S, Harrison A, Huggett R. Soft lining materials in prosthetic dentistry: a review. Int J Prosthodont 1990;3:477-83.
18. Masella RP, Dolan CT, Laney WR. The prevention of the growth of Candida on Silastic 390 soft liner for dentures. J Prosthet Dent 1975;33:250-7.
19. Pinto JRR, Mesquita MF, Henriques GEP. Evaluation of varying amounts of thermal cycling on bond strength and permanent deformation of two resilient denture liners. J Prosthet Dent 2004;92:288-93.

A Study on the Influence of Finishing and Polishing Methods on the Gap between Denture Base Resin and Soft Liner

Seung-Hwan Jung, Joon-Seok Lee

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University

The junction between resilient denture liner and the denture base is difficult to finish and polish due to difference of the physical property of the materials. Gaps tend to be formed during finishing and polishing procedures. The purpose of this study was measuring the width of junctional gap between Molloplast-B® and denture base material after finishing and polishing procedure, and evaluating the effect of method and direction on gap width. Molloplast-B® was processed (according to the manufacturer's instruction) against Lucitone 199® acrylic resin. 50 specimens were fabricated with a raised center section. All of specimens were examined and photographed with a stereoscopic microscope(x120), and the largest gap along the junction of Molloplast-B® and acrylic resin on each specimen was measured. One-way analysis of variance(ANOVA) and independent t-test at 95% confidence level were used to analyze the data and to compare groups. The results of this study were as follows. In comparison with finishing tools, the gap width was the largest in Molloplast®-Cutter and the smallest in FSQ-cross cut bur. There was statistically significant difference between FSQ-cross cut bur and Molloplast®-Cutter($p<0.05$). There was no significant difference in gap width between the direction of polishing. The mean value of gap width was the smallest in case of no polishing, and the largest in case of polishing with pumice & tin oxide. There was statistically significant difference between pumice and pumice & tin oxide. From the results, it is concluded that the use of Molloplast®-Cutter in clinic need serious consideration even though it has good cutting ability. Further careful study is needed for finishing and polishing methods for decreasing gap width in junction of two materials.

Key words: Molloplast-B®, Molloplast®-Cutter, Gap width, Finishing and polishing, Direction

Correspondence to : Joon-Seok Lee
Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry, Dankook University.
San 7-1, Shinboo-Dong, Cheonan, Choongnam, 330-180
E-mail: joon322@dku.edu
Received: October 8, 2008, Last Revision: November 21, 2008, Accepted: December 25, 2008