한국치위생교육학회지: 제8권 제4호, 2008
J Korean Acad Dental Hygiene Education Vol.8, No.4, 2008

일부 시판 폴리비닐실록산 인상재의 정밀도에 영향을 미치는 요인분석

김수화 · 이선미[1] · 한지민[1]
한양여자대학 치위생과, [1]동남보건대학 치위생과

색인 : 압축변형률, 찢김강도, 폴리비닐실록산, 흐름성

1. 서 론

부가중합형 실리콘인상재는 반응부산물이 없는 부가중합 반응을 하는 인상재이다. 폴리비닐실록산은 고무인상재 중 가장 우수한 크기안정성을 가지며 우수한 변형회복률, 미세부재현성을 가지고 있으므로 인레이, 크라운, 브릿지를 제작하는 데 많이 사용되고 있다[1-3].

인상재는 정밀하고 정확한 인상채득에 중요한 미세부재현성, 탄성회복률, 압축변형률, 석고친화성, 친수성, 유동성, 찢김강도 등의 특성을 지녀야 한다. 특히 인상재의 유동성과 친수성은 인상채득 시 우수한 미세부재현성을 얻는 데 필수적인 조건이다. 대부분 일반적으로 많이 사용되고 있는 인상재는 폴리비닐실록산과 폴리이써이고 인상채득 시 미세한 부분까지 정확한 인상을 채득하기 위하여 low viscosity를 사용하지만 이들 재료의 유동성을 유의하게 다르게 나타난다고 보고되고 있다[4]. 유연성은 경화된 인상재를 구강 내나 under-cut 부위에서 제거하기 쉽게 하는 성질이고 유동성은 인상재를 혼합하여 구강 내에 위치시키는 과정의 용이성에 큰 영향을 미치기 때문에 제조사가 특히 많은 관심을 가지고 있는 부분이기도 하다[5]. 인상재를 구강 내에 장착시킬 때 구강내조직과 접촉하는 흐름성(flow)과 수분이 있는 구강 표면에 접촉할 수 있는 능력을 포함하여 인상재의 정밀도에 영향을 미치는 많은 요인이 있다[6].

폴리설파이드와 부가중합형실리콘의 점주도는 필러/강화인자와 가소제(plastisizers)의 비율에 달려 있고[7], 이에 따라 찢김에너지(tear energy)가 다른 것으로 보고되고 있다[8]. 인상재에 첨가되는 필러는 점도조절과 기계적 강도를 향상시키는 데 사용된다[9]. 강[10]은 고분자 물질의 실리콘 인상재에 세라믹 성분의 글라스 필러를 첨가하면 압축력과 인장력을 가했을 때 파절과 찢김에 대한 저항력을 갖게 되므로 인상재의 기계적 강도를 증가시킬 수 있다고 하였다. 인상재는 in vitro에서 0.05㎜만큼 얇은 틈을 침투할 수 있다고 알려져

연락처: 김수화 우) 133-793 서울시 성동구 행당동 17번지 한양여자대학 치위생과
연구실 : 02-2290-2575 , 휴대폰 : 010-8779-9489, 전송: 02-2290-2579, E-mail: kimsoohwa@hanmail.net

표 1. Impression materials used

Product	Manufacturer	Viscosity	Lot number
Imprint II	3M ESPE(St. Paul, USA)	LV	8BEX1J1
Twinz	BiscoAsia(Seoul, Korea)	LV	BA07000569
Examixfine	GC(Tokyo, Japan)	LV	0711081
Genie	Sultan(NJ, USA)	LV	110825680

있다[11]. light body 인상재는 필러의 함량이 가장 적어서 지대치와 좁은 치은열구에 잘 흘러들어가지만 인상재가 경화된 후 구강 내에서 제거할 때 좁은 열구와 함몰 부위에서 찢어지기 쉽다는 것이 문제점으로 지적되고 있다[12]. 찢김강도를 낮은 것에서 높은 것 순서로 나열하면 하이드로콜로이드 인상재(알지네이트, 아가), 실리콘인상재(부가중합형, 축합중합형), 폴리이써, 폴리설파이드 순이다[2].

인상재의 압축변형률과 탄성회복률은 인상재를 구강 내에서 제거할 때 함몰부위를 빠져나오면서 발생하는 영구변형에 영향을 미친다. 탄성회복률과 압축변형률은 역상관관계를 가지는데 높은 탄성회복률은 더 낮은 압축변형률, 즉 더 뻣뻣한 재료이다[13]. 압축변형률과 변형회복률이 높은 재료는 인상재의 영구변형을 감소시키는 특성이므로 정확한 인상채득에 필수적인 조건이라고 할 수 있다[14].

인상재 정밀도에 영향을 미치는 유동성과 찢김강도, 압축변형률은 서로의 특성에 영향을 주는 성질들이다. 치은열구나 치간 부위로 잘 스며들기 위해서는 유동성이 있어야 하고 구강 내에서 제거할 때에는 인상재가 얇게 형성된 부위에서 찢어지지 않아야 하며, 제거시 받는 응력에 의해 변형되어서는 안 된다. 따라서 본 연구에서는 임상에서 많이 사용하고 있는 폴리비닐실록산 인상재를 이용하여 인상채득시 구강내 환경에 잘 흘러들어 정확하게 구강을 복제할 수 있는 인상재의 흐름성과 인상을 구강 내에서 제거할 때 문제를 야기시킬 수 있는 찢김강도와 압축변형률을 조사하고자 한다.

2. 연구대상 및 방법

2.1 연구재료

본 실험에서는 부가중합형인상재를 사용하였고 구강내 지대치에 직접 접촉하여 미세한 부위의 정밀인상을 담당하는 light body로 점도(viscosity)를 통일하였다<표 1>. 실험에 사용된 모든 인상재는 카트리지 유형으로 제조사에서 지시하는 방법대로 자동혼합기(Kerr, USA)와 light body용 mixing tip(3M ESPE, Switzerland)을 사용하여 혼합하였다.

2.2 연구방법

2.2.1 유동성

인상재의 유동성을 실험하기 위하여 Shark Fin Test를 적용하였다. 약 10㎖의 인상재를 Shark Fin Test 장비의 용기에 주입하였다. 이

그림 1. Device for shark fin test

때 mixing tip 말단은 기포가 형성되는 것을 방지하기 위하여 용기 내로 집어넣어 주입하는 동안 인상재에 묻히도록 하였다. 그 다음 고정 몰드와 147g 무게의 추를 용기 위에 위치시키고 재료 혼합 1분 후에는 재료 안으로 추가 서서히 들어갈 수 있도록 고정해 놓은 핀을 제거하고 인상재가 경화될 때까지 유지시킨다. 인상재 경화 후 몰드와 시편을 분리시키고 0.5mm 단위의 버니어 캘리퍼를 사용하여 길이를 측정하였다. 시편은 인상재 그룹별로 5개씩 측정하였다.

2.2.2 찢김강도

ASTM D624-00 규정에 따라 인상재의 찢김강도를 측정하였고 찢김강도 실험방법 중 Type C의 방법을 적용하였다. Type C에서 제시하는 Die C acrylic plate 몰드를 유리판 위에 올려놓은 후 인상재를 주입하고 그 위에 다른 유리판을 덮는다. 이때 기포가 발생하지 않도록 주의해야 한다. 시편은 23±2℃에서 경화시킨 후 분리하였고, 24시간 보관 후에 Universal Testing Machine (Instron 3366, Instron Co. Ltd. USA)을 이용하여 cross-head speed 500±50㎜/min으로 인상재의 찢김강도를 측정하였다. 각 인상재 실험군별로 10개 시편씩 측정하였다.

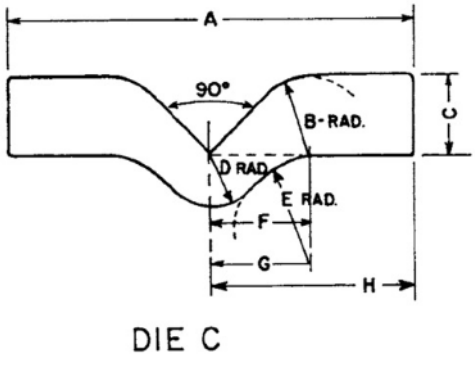

그림 2. Die C for tear strength test

그림 3. Tear strength test

2.2.3 압축변형률

압축변형률 시험은 ISO 4823(2000)에서 규정하는 방법대로 시행하였다. 실험 몰드에 인상재를 주입하기 전에 fixation ring과 직경 12.5㎜, 높이 20㎜의 split mold에 실리콘 분리제를 도포하였다. 편평한 유리판에 polyethylene film을 놓고 그 위에 fixation ring을 위치시킨다. 링 내에 인상재를 1/2 이상 주입한 후 split mold를 위치시키고, 인상재 시편을 편평하게 만들기 위하여 그 위에 polyethylene film과 유리판을 덮는다. 인상재가 경화될 때까지 37℃ 수조에 넣어 보관하고, 경화 후에는 몰드와 링에서 인상재 시편을 분리한다. 준비된 시편을 압축변형 장비 위에 위치시키고, 총중량이 12.25N이 되도록 순차적으로 하중을 가한다. 하중을 부가하고 30초 후에 눈금을 읽어 압축변형률을 계산하였다. 시편은 인상재 그룹별로 5개씩 측정하였다.

그림 4. Specimen preparation for strain-in-compression test

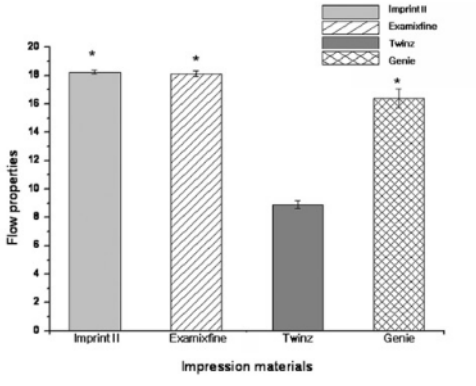

그림 5. Flow properties
* There is no significant difference between groups($p<0.05$).

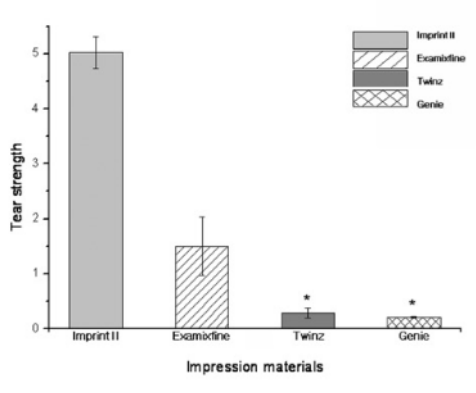

그림 6. Tear strength
* There is no significant difference between Twinz and Genie($p<0.05$).

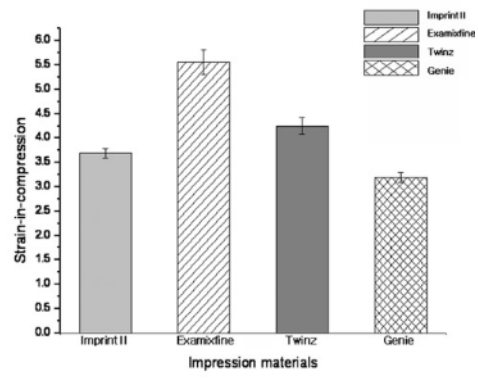

그림 7. Strain-in-compression
($p<0.05$)

2.3 자료분석

본 실험에서 수집된 데이터는 SPSSWIN 12.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 인상재의 유동성, 찢김강도, 압축변형률의 평균과 표준편차는 기술통계를 이용하여 산출하였고, 인상재 실험군별 차이는 one-way ANOVA로 분석하였으며, 실험 유형별 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 분석하였다.

3. 연구성적

3.1 유동성

인상재의 유동성은 <그림 5>와 같다. Imprint II가 18.24±0.30로 유동성이 가장 높게 나타났고 Twinz가 8.9±0.62로 가장 낮은 유동성을 보였다. ImprintII, Examixfine, Genie 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$).

3.2 찢김강도

인상재의 찢김강도는 <그림 6>의 결과와 같다. ImprintII가 가장 큰 찢김강도를 보였고 Genie가 가장 낮은 값을 나타냈다. Twinz와 Genie 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았으며 다른 인상

표 2. Correlation Between tests

	Flow properties	Tear strength	Strain-in-compression
Flow properties	1.000	.502*	.077
Tear strength	.502*	1.000	.219
Strain-in-compression	.077	.219	1.000

* $p<0.05$

재 그룹 간에는 유의한 차이를 보였다($p<0.05$).

3.3 압축변형률

압축변형률은 인상재 그룹별로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.05$). Examixfine의 압축변형률이 5.56±0.56로 가장 크게 나타났고 Twinz, ImprintII 순으로 높았으며, Genie의 압축변형률이 3.19±0.23로 가장 낮게 나타났다<그림 7>.

3.4 실험유형별 상관관계

본 연구에서 시행한 유동성, 찢김강도, 압축변형율 실험 간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson's correlation coefficient를 이용하여 데이터를 분석하였다. 결과는 <표 2>와 같다. 유동성은 찢김강도와 상관관계를 보였으나 압축변형률과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 찢김강도와 압축변형률 사이에서도 유의한 관계가 나타나지 않았다($p<0.05$).

4. 총괄 및 고안

부가중합형 실리콘인상재는 우수한 체적안정성, 변형회복률, 미세부재현성으로 임상에서 가장 널리 사용되고 있는 탄성고무인상재이다[15]. 정밀한 인상채득을 위한 인상재의 혼합방법, 인상채득 방법 등에 대한 연구가 진행되어 왔지만 인상재의 정밀도에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 인상재 자체의 물리적 특성일 것이다.

일반적으로 유동성은 탄성 고무인상재와 같은 점성재료의 흐름성으로 정의할 수 있다. 인상재를 혼합한 후 짧은 시간 동안의 인상재 흐름성의 변화는 인상재를 임상에서 적용할 수 있느냐를 결정하는 중요한 요소이다[5]. 혼합된 재료는 음형인기의 형태와 강도를 유지하기 위한 탄성이 생기기 시작하는 일정 시간까지 정확하고 정밀한 복제물을 만들어내기 위해 지대치와 연조직에 쉽게 흘러들어갈 수 있는 점성액으로서 작용한다[16]. 인상재의 유동성 측정은 Rheometer나 Shark Fin Test를 사용하여 측정하는 방법이 있다. 본 실험에서는 Shark Fin Test를 이용하여 실험하였다. 그 결과, ImprintII의 흐름성이 가장 우수한 것으로 나타났으나 이 인상재와 Examixfine과 Genie, 세 종류의 인상재 간에는 유의한 차이가 없었다. 인상재의 성분은 인상재의 특성에 영향을 미친다. 점도는 filler의 함량과 관계가 있고 따라서 인상재의 유동성도 영향을 받는다. 시판되는 인상재의 성분과 함량은 제조사별로 다르고 이에 따라 인상재의 특성이 결정된다. 인상재의 유동성은 인상재를 구강 내에 위치시킬 때 연조직과 치아표면, 치은열구나 치간 부위의 미세한 부분에 잘 흘러들어가 정밀한 인상을 채득할 수 있도록 한다. 혼합된 인상재의 흐름성은 작업시간에 영향을 받는 미세부재현성과 정밀도에 중요한 관련성을 가지고 있으므로 중요한 특성이기도 하다[5]. German 등[6]의 연구에서 인상재를 혼합한 직후와 제조사에서 언급한 작업시간에 인상재의 흐름성을 측정한 결과 인상재를 혼합한 직후의 흐름성이 작

업시간에 측정한 흐름성보다 더 높게 나타났다. 인상재는 구강 내에서 일정한 흐름성이 있어서 구강내 조직을 정확히 재현할 수 있어야 하지만 재료가 경화된 후 구강 내에서 제거할 때에는 변형되지 않아야 영구변형 없이 인상체를 제거할 수 있다.

재료의 적당한 기계적 특성은 인상재를 구강 내에서 제거할 때 가해지는 응력을 견딜 수 있도록 하여 형태와 크기안정성을 유지할 수 있도록 한다. 찢김저항은 인상재의 특성에서 중요한데 치은열구 깊이나 얇은 치간 부위에서 찢김에 저항하는 재료의 능력을 나타낸다[13]. 치은열구와 치간 부위에서 인상재는 가장 찢어지기 쉽다. 인상재의 찢김은 최종수복물의 정확도에 영향을 미치는 결함을 야기한다[17,18]. 따라서 인상체를 구강 내에서 제거할 때 최대의 찢김강도를 가져야 하는 것은 필수적이다[19]. 찢김강도 실험은 시편 표면의 홈에 수직으로 가해지는 인장력을 가하여 탄성재료가 파절에 저항하는 정도를 측정하는 것이다. 이 특성은 앞서 언급한 것처럼 치간과 치은열구 부위에 사용되는 인상재에 중요한 특성이다. 치은열구 부위의 인상재는 매우 얇기 때문에 열구 내에 인상재의 찢어진 조각이 남을 수도 있다. 이 인상재 조각은 종종 발견하기 어렵고 radiopaque하기 때문에 방사선사진으로도 관찰되지 않는다[2]. 본 연구에서는 ImprintⅡ가 가장 큰 찢김강도를 보였고 Genie가 가장 낮은 찢김강도를 갖는 것으로 나타났다. 본 실험의 재료는 시판되는 인상재를 사용하여 실험한 것으로 제조사별로 성분에 있어 차이가 존재할 것이다. 따라서 앞에서 인용한 문헌에서처럼 모든 조건을 동일하게 하여 실험하지 않았으므로 유동성과 찢김강도의 결과가 일관되게 나타나지 않은 것으로 생각된다. 찢김강도는 재료의 점주도와 구강내 제거방법에 영향을 받는다. 높은 점주도는 일반적으로 재료의 찢김강도를 증가시킨다. 희석제(thinner)의 첨가는 찢김강도를 조금 감소시키지만 유연성은 증가시킨다. 구강 내에서 제거 시 힘을 적용하는 속도(tearing rate)가 빠를 경우 찢김강도가 증가한다[2,20]. Lawson 등[11]의 연구에서는 Boghosian and Lautenschlager가 개발한 측정법을 사용하여 0.1mm 두께 시편의 찢김강도를 측정하였다. 그는 경화 후 즉시 측정한 실험군보다 24시간 후 측정한 실험군이, 그리고 더 빠른 tearing rate으로 실험한 실험군에서 찢김강도가 더 크게 나타난다고 하였고 시편의 두께가 두꺼울수록 더 작은 찢김강도를 보인다고 하였다. 본 실험에서는 ASTM에서 규정하는 두께인 2.3±1.0㎜(0.09±0.04in) 두께의 시편을 사용하였고 tearing rate도 500±50mm/min (20±2.0in/min)로 고정하여 실험하였다. Klooster 등21)도 tearing rate를 달리한 실험에서 더 높은 tearing rate를 적용한 실험군에서 더 높은 찢김강도가 나타났다고 보고하였다. 따라서 인상재는 가능한 가장 빠른 속도로 제거하여야 한다.

압축변형률은 인상재의 유연성과 뻣뻣함(flexibility/stiffness)을 측정하는 것이다. 압축변형률은 중합된 인상재가 구강조직에 손상 없이 구강으로부터 제거될 수 있는 정도, 석고산물을 인상체에 주입할 때 변형에 저항할 수 있는 적당한 뻣뻣함의 정도를 나타낸다[22,23]. 즉, 인상채득의 용이성과 구강에서 인상을 쉽게 제거하기 위한 유연성의 척도로 압축변형률을 평가하고 있다[14]. 본 실험에서 압축변형률은 Genie가 가장 낮게 나타나 우수하였고 Examixfine이 가장 높게 나타났다. 김[24]의 연구에서도 Examixfine의 압축변형률이 가장 크게 나타났다. 압축변형률과 탄성회복률은 밀접하게 관련되어 있다. 인상을 구강 내에서 제거할 때 인상재는 치아와 주위조직으로부터 분리되는 힘에 저항할 수 있어야 한다. ISO 4823 규정에서 light body의 압축변형률은 0.8~20%로 규정하고 있다[13]. 인상재 필러의 조성차이가 재료의 물리적 특성과 관련이 있다는 연구도 보고되고 있

는데 필러의 함량이 증가할수록 점도, 인장강도, 찢김강도는 증가하고, 압축변형률은 감소하였고[10,25], 필러의 함량이 적은 것이 더 유연하여 인상 제거시 함몰 부위를 잘 빠져나올 수 있다[14]. 유연한 재료는 더 적은 cross-linking, 더 적은 필러, 더 많은 가소제를 가지고 있고 더 뻣뻣한 재료보다 더 약하고 더 찢어지기 쉽다[13].

본 연구의 실험에서는 유동성과 찢김강도 사이에서 상관관계를 보였다. 인상재의 조성은 인상재의 특성에 영향을 미친다. 필러의 함량에 대한 연구 중 Fano 등[26]은 점도가 높을수록 수축이 더 적게 나타났고 하였고, Mandikos[27]는 점도가 낮은 재료에서 가장 큰 변화가 나타났고 그 이유를 더 적은 필러의 양 때문이라고 하였다. 더 많은 양의 필러는 더 적은 탄성과 유동성을 야기시키고 이것은 정밀도를 더 낮게 한다는 보고도 있다[28].

인상재의 최종적인 목적은 정확한 수복물을 제작하는 것이다. 정밀한 인상채득은 최종 보철물을 제작하는 첫 단계라고 할 수 있다. 인상체의 정밀도에 영향을 미치는 인상재의 특성 중 본 실험에서는 미세한 부위까지 잘 흘러들어 미세부재현성에 영향을 미치는 유동성과 변형에 영향을 미치는 찢김강도와 압축변형률에 대해 조사하였다. 탄성고무인상재의 유동성은 구강내연조직과 경조직에 대한 적합성과 인상을 제거할 때의 용이성을 결정하는 요인이고 찢김강도와 압축변형률은 영구변형에 영향을 미치는 중요한 요소이지만 이러한 각각의 특성은 모두 관련성을 가진다. 따라서 적절한 정도의 특징을 가지는 재료를 개발하고 이러한 특징들이 균형을 잘 이루고 있는 재료를 선택하여야 한다.

5. 결 론

본 연구에서는 최종 보철물의 정밀도에 영향을 미치는 폴리비닐실록산 인상재의 특성을 조사하였다. 인상재가 구강내 환경에 잘 흘러들어 정확하게 구강을 복제할 수 있는 유동성과 구강 내에서 제거할 때 문제를 야기시킬 수 있는 찢김강도와 압축변형률을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 인상재의 유동성은 ImprintⅡ가 18.24 0.30로 가장 높게 나타났고 Twinz가 8.9± 0.62로 가장 낮게 나타났다. ImprintⅡ, Examixfine, Genie 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$).
2. 인상재의 찢김강도는 ImprintⅡ가 가장 큰 강도를 보였고 Genie가 가장 낮은 값을 나타냈다. Twinz와 Genie 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p<0.05$).
3. 압축변형률은 인상재 그룹별로 유의한 차이를 나타냈다($p<0.05$). Examixfine의 압축변형률이 5.56±0.56로 가장 크게 나타났고 Twinz, ImprintⅡ 순으로 높았으며, Genie의 압축변형률이 3.19±0.23로 가장 낮게 나타났다.
4. 유동성은 찢김강도와 상관관계를 보였으나 압축변형률과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 찢김강도와 압축변형률 사이에서도 유의한 관계가 나타나지 않았다($p<0.05$).

구강내 조직과 치아를 복제하는 인상채득은 수복물을 제작하는 과정에서 중요한 부분이다. 인상을 정확하게 채득하는 데는 인상채득 과정이나 외부환경들이 영향을 미치지만 가장 중요한 것은 유동성, 찢김강도, 압축변형률 같은 인상재 자체의 특성이라고 할 수 있으므로 적절한 특성을 가지는 재료를 선택하여야 한다.

참고문헌

1. 한국치과재료학교수협의회. 치과재료학. 4판. 서울:군자출판사;2006:125-159.
2. Anusavice KJ. Philips' science of dental materials. 11th ed. St. Louis:Saunders ;2003:205-247.
3. Kess RS, Bombe EC, Sparks BS. Effect of surface treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. J Prosthet Dent 2000;84(1) :98-102.
4. McCabe JF, Arikawa H. Rheological properties of elastomeric impression materials before and during setting. J Dent Res 1998;77:1874-1880.
5. Kikuchi M. Rheological properties of elastomeric impression materials. Aichi Gakuin Daigaku Shigakkai Shi 1990;28(4):1287-1302.
6. German MJ, Carrick TE, McCabe JF. Surface detail reproduction of elastomeric impression materials related to rheological properties. Dental materials 2008;24:951-956.
7. Steven O. Hondrum. Changes in properties of nonaqueous elastomeric impression materials after storage of components. J Prosthet Dent 2001;85 :73-81.
8. John C, Yutaka T, Eungene PL. Clinical relevant machanical properties of elastomeric impression materials. Int J Prosthodont 1998;11:219-223.
9. Finger WJ. Significance of filler content to properties of silicone impression materials. Dent Mater 1988;4:33-37.
10. 강재경. 치과용 친수성 부가중합형 실리콘 인상재에 대한 MgO-CaO-Al2O3-SiO2계 고강도 글라스 필러의 효과. 연세대학교 박사학위논문 2004.
11. Lawson NC, Burgess JO, Litaker M. Tear strength of five elastomeric impression materials at two setting times and two tearing rates. J Esthet Restor Dent 2008;20(3):186-194.
12. 강재경, 김경남, 조리라, 정경호. 친수성 Polyvinylsiloxane 인상재의 putty와 light body의 결합강도. 대한치과기재학회지 2000;27(4):341-347.
13. Huan L, Belinda N, John MP. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 2004 ;92:151-154.
14. 전창주, 김준철, 정석민, 박영준. 치과용 고무인상재의 영구변형 및 압축시 변형률. 대한치과기재학회지 2001;28(1):73-80.
15. Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental materials: Properties and manipulation. 8th ed. St. Louis: Elsevier;2003:175.
16. Graig RG. Restorative dental materials. 11th ed. St. Louis: Mosby;2001: 330-369.
17. Lee EA. Impression materials selection in contemporary fixed prosthodontics: technique, rationale, and indications. Compend Contin Educ Dent 2005;26:782-789.

18. Ciapetti G, Granchi D, Stea S et al. Cytotoxicity testing of materials with limited in vivo exposure is affected by the duration of cell-material contact. J Biomed Mater Res 1998; 42:485-490.
19. Marshak BL, Cardash HS, Ben-Ur Z. Incidence of impression material found in the gingival sulcus after impression procedure for fixed partial dentures. J Prosthet Dent 1987;11:219-223.
20. Powers PM, Sakaguchi RL. Craig's restorative dental materials. 12th ed. St. Louis:Mosby;2006:269-312.
21. Klooster J, Logan GI, Tjan AHL. Effects of strain rate on the behavior of elastomeric impression. J Prosthet Dent 1992;66:292-298.
22. ISO 4823: 2000. Dentistry-elastomeric impression materials. International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland, 2000.
23. Shen C. Impression materials. In: Anusavice KJ. Philips' science of dental materials. 11th ed. St. Louis: Elsevier;2003:224-231.
24. 김수화. 부가중합형실리콘인상재의 물리적 특성에 대한 연구. 치위생과학회지 2006 ;6(4):231-235.
25. 이영주, 박영준, 이석, 김영철, 박남국. 부가중합형 실리콘 고무인상재의 조성변화가 물성에 미치는 영향. 대한치과기재학회지 2001;28(special):29-31.
26. Fano V, Gennari PU, Ortalli I. Dimensional stability of silicone-base impression materials. Dental Materials 1992;8:105-109.
27. Mandikos MN. Polyvinyl silozane impression materials: An update on clinical use. Aust Dent J 1998;43: 428-434.
28. Chen SY, Liang WM, Chen FN. Fators affecting the accuracy of elastomeric impression materials. Journal of Dentistry 2004;32:603-609.

Abstract

Investigation of factors influenced on accuracy of polyvinylsiloxane

Soo-Hwa Kim, Sun-Mi Lee[1], Ji-Min Hwang[1]

Department of Dental Hygiene, Hanyang Women's College

[1]Department of Dental Hygiene, Dongnam Health College

Key words: flow, polyvinylsiloxane, strain-in-compression, tear strength

In this study, polyvinylsiloxane impression materials were investigated to examine the characteristics of the impression materials that affect the accuracy of the final restoration. The flow property of impression materials which can reproduce the detail in the oral cavity and accurately duplicate it, and the tear strength and strain-in-compression which can cause problems when it is being removed from the oral cavity were studied. The results are as follows.

1. As for the flow properties of impression materials, Imprint II was 18.24±0.30, which was the highest; and Twinz was 8.9±0.62, which was the lowest. There was no significant difference among Imprint II, Examixfine, and Genie($p<0.05$).
2. As for the tear strength of impression materials, Imprint II had the highest level, while Genie had the lowest value. There was no significant difference between Twinz and Genie($p<0.05$).
3. As for the strain-in-compression, there were significant differences by impression material groups($p<0.05$); the strain-in-compression of Examixfine was shown to be the highest at 5.56±0.56, Twinz and Imprint II followed respectively, and Genie has the lowest at 3.19±0.23.
4. Flow showed the correlation with tear strength but no significant connection to strain-in-compression. Also, there was no significant correlation between the tear strength and strain-in-compression($p<0.05$).

Making impression to reproduce oral tissue and tooth is an important part of making final restoration. The accuracy of impressions is influenced by the methods of taking impression or other condi-

tion. However the property itself of impression materials is the most essential and the materials with proper qualities should be selected.

접수일-2008.10.25 수정일-2008.11.22 게재확정일-2008.12.15