

부가중합형 Silicone putty 인상재를 이용한 인상채득 방법의 정확성에 관한 연구

부산대학교 치과대학 보철학교실, 동아대학교 의과대학 치과학교실*

제홍지, 정창모, 전영찬, 황희성*

1. 서론

적합도가 우수한 보철물을 제작하기 위해서는 구강내에서 형성된 지대치를 가능한 정교하고 변형이 없는 인상체를 얻어 정확히 복제된 석고 모형으로 만들어야 한다.

Silicone 인상재는 경화시간이 빠르고 탄성이 좋으며 정확한 모형을 얻을 수 있기 때문에 널리 사용되어 왔다^(1, 14). 최근에는 중합 후 알코올 증발로 인한 체적 수축이 발생하는 축합형 silicone보다는 반응 부산물이 없는 부가 중합형 silicone이 많이 사용되고 있다^(3, 23).

부가 중합형 silicone 인상재는 개인용 tray 또는 metal tray와 putty를 이용하여 인상을 채득한다. Silicone putty를 이용한 인상법으로는 일회법(one-step putty wash impression technique or double-mix impression technique)과 이회법(two-step putty wash impression technique)으로 구별될 수 있다.

일회법은 putty와 wash 인상재를 동시에 혼합하여 인상을 채득하는 방법이다. 일회법은 인상채득 시간이 단축되고 인상재의 소모량이 적은 반면, 인상채득시 인상재의 두께 조절이 어렵고 putty 인상재의 변형이 인상체의 변형을 증가시킬 수 있다. 또한 putty와 wash 인상재 사이에 층이 발생하기도 한다^(11, 17).

이회법은 putty 인상재를 tray에 담은 후 구강내 혹은 모형상에서 일차 인상을 채득 한 다음 wash 인상재를 첨가하여 이차 인상을 채득하는 방법으로 임상 술식이 간단하며 기성의 metal stock tray를 사용하므로 개인용 tray의 제작이 필요없는 장점을 가지고 있다. 그러나, 이회법은 이용한 인상채득시 단점은 첫째, 균일한 wash 인상재의 두께를 얻을 수 없다. Wash 인상재가 밀리게 되어 인상채득시 변연부가 putty 인상재만으로 채득되어 미세부 재현성이 떨어질 수 있다. 둘째, putty 인상재는 어느 정도의 탄력성을 갖고 있어, 정수압(hydraulic pressure)이 인상재의 변형을 초래하기도 한다.

Silicone putty 인상재의 올바른 사용방법은 많은 임상가들의 지속적인 연구대상이 되어 왔다^(14, 16, 17, 25, 26). 그러나, 부가 중합형 silicone putty를 이용한 인상법의 정확성에 관한 연구는 아직 많이 보고되지 않고 있다. 이에 저자는 3가지 부가 중합형 silicone putty 인상재로 악궁 형태의 금속 주모형의 인상을 일회법과 이회법으로 채득하여 경석고 모형을 제작한 후 그 정확성을 비교 연구하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 주모형과 인상채득 기구의 제작

악궁 형태와 유사한 금속 주모형상에 4개의 원통형 지대치(A, B, C, D)를 좌우대칭으로 제작하였다. 4개의 지대치중 2개(A, D)는 직경 8mm, 높이 7mm의 모양으로 제 2대구치 부위에 형성하고, 다른 2개(B, C)는 직경 6mm, 높이 7mm로 하여 견치 부위에 형성하였다. 각각의 지대치의 측면은 서로 평행하도록 제작하였고 모든 지대치의 교합면은

동일한 평면상에 위치하도록 하였다. 모형의 측면은 장축에 대하여 3도로 경사지게 하여 인상재의 제거시 응력이 감소 되도록 하였고, 연마를 시행하여 인상재가 주모형에 달라 붙지 않도록 하였다. 주모형에는 vertical stop을 가지는 3개의 positioning rods를 설치하였고, Vertical stop은 지대치로부터 인상재의 두께가 5mm 되도록 설계하여 표준화하였다.(Fig. 1)

인상채득에 사용될 metal stock tray를 두께 10mm의 아크릴 판에 고정시켰으며 이 때 아크릴 판에는 주모형의 positioning rods와 일치되는 위치에 3개의 구멍을 형성하여 인상채득시 metal tray가 positioning rods를 따라 수직적으로 삽입, 제거되게 함으로써 인상체에 대한 측방응력을 최소화 하였다.(Fig. 2)

2. 인상채득과 경석고 모형 제작

본 연구에서는 현재 임상에서 사용되고 있는 3가지 인상재를 사용하였다(Table I). Tray adhesive는 제조자의 지시에 따라 tray의 전면에 균일하게 도포하였다. 이회법에서는 2mm의 plastic spacer

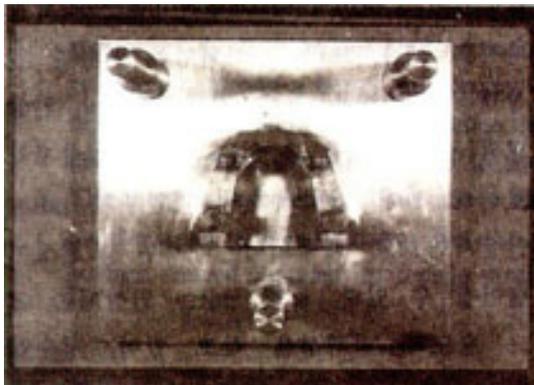


Fig. 1. Metal die with positioning rods for standardizing position(left)

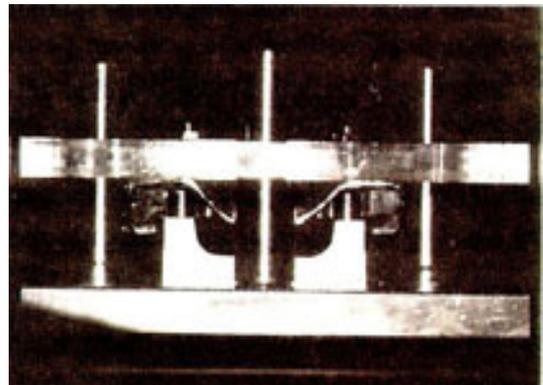


Fig. 2. Modified tray and metal master model(right)

Table I. List of addition silicone impression materials evaluated

| Material | Manufacturer | Viscosity | Batch date |
|----------|---------------------------|-----------|------------|
| Perfect | J.P. Korea Ltd. | Putty | 2-17-95 |
| Perfect | J.P. Korea Ltd. | Wash | 1-25-95 |
| Express | 3M Dental products U.S.A. | Putty | 1-25-95 |
| Express | 3M Dental products U.S.A. | Wash | 2-05-95 |
| Exaflex | GC,America Inc., Japan | Putty | 4-02-95 |
| Examix | GC,America Inc., Japan | Wash | 4-02-95 |

Table II. List of experimental groups

| Group | Material | Impression technique |
|-------|-------------------|----------------------|
| 1 | Perfect, Die keen | One-step |
| 2 | Perfect, Die keen | Two-step |
| 3 | Express, Die keen | One-step |
| 4 | Express, Die keen | Two-step |
| 5 | Exaflex, Die keen | One-step |
| 6 | Exaflex, Die keen | Two-step |

를 이용하여 putty 예비 인상을 채득하였다. Putty 예비 인상은 30분의 경화 시간을 부여하였다. 그후 wash 인상재로 최종인상을 채득하였다. 일회법에서는 각각의 putty와 wash 인상재를 동시에 혼합하여 인상을 채득하였다. 실험에 사용된 모든 wash 인상재는 automatic-mixing syringe를 사용하였다. 최종 인상은 경화 시간을 두배로 하여 혼합시작 후 12분동안 주모형상에 경화시켰다. 이는 구강내의 중합반응보다 경화가 지연되는 것을 보상해 주기 위해서이다.

모든 인상체는 초경석고를 붓기 전에 1시간동안 실온에서 보관하였다. 초경석고(Die keen, Columbus Dental, U.S.A.) 100g를 증류수 21ml에 넣고 손으로 잘 섞은 다음 15초 동안 진공 혼합한 후 vibrator를 이용하여 인상체의 한쪽에서부터 부었다. 경화된 모형은 1시간 후에 제거하였으며 실온에서 오염되지 않도록 보관하였다.

각 인상법과 재료에 따라 6개의 실험군으로 나눈 후 실험군마다 5개씩 석고 모형을 제작하였다.(Table II)

3. 경석고 모형 측정

원통형 지대치 A, B, C, D에서 있어서 A-B, A-C, A-D, B-C간의 거리를 각각 L1, L2, L3, L4로 정한 후(Fig. 3), 0.0005mm까지 측정가능한 3차원 측정기(모델명 MHB-400, 주식회사 덕인)를 이용하여 제작된 경석고 모형에서 시편마다 3회씩 각 지대치간의 거리를 측정하였다.

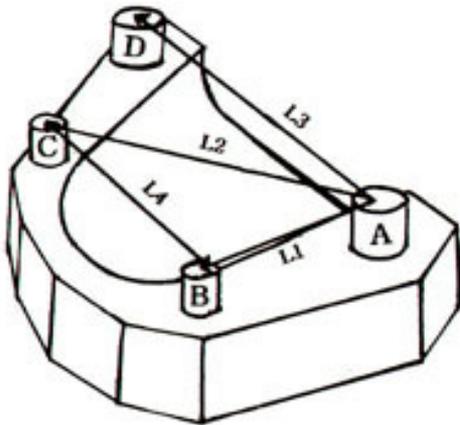


Fig. 3. Schematic drawing of the metal master model

측정부위마다 경석고 모형상의 계측 구간 거리와 금속 주모형상의 계측 구간 거리의 차이를 금속 주모형상의 계측 구간 거리로 나눈 후 그 백분율을 구하여 각 인상재 및 방법에 따른 변형율(%)을 얻었다.

인상재와 인상채득 방법이 인상의 정확성에 미치는 영향을 이원 분산 분석법(Two-way analysis of variance)를 이용하여 비교 분석하였으며, 인상재와 인상채득 방법에 따라 나는 각 실험군과 금속 주모형 사이에 유의성있는 차이가 있는지 일원 분산 분석법(one-way analysis of variance)을 시행한 후 사후비교하였다. 유의수준 5%로 검정을 실시하였다.

III. 실험결과

지대치 A, B, C, D사이의 거리(A-B, A-C, A-D, B-C)에 대한 측정치의 평균과 표준편차는 표 III

Table III. Interpreparation measurements, corresponding means, and standard deviation(mm)

| Group | L1 | | L2 | | L3 | | L4 | |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| Control* | 23.097 | 0.001 | 44.764 | 0.001 | 45.960 | 0.002 | 32.012 | 0.002 |
| 1 | 23.165 | 0.016 | 44.905 | 0.123 | 46.071 | 0.017 | 32.187 | 0.169 |
| 2 | 23.158 | 0.005 | 44.862 | 0.022 | 46.057 | 0.022 | 32.072 | 0.020 |
| 3 | 23.156 | 0.025 | 44.899 | 0.098 | 46.104 | 0.081 | 32.081 | 0.005 |
| 4 | 23.165 | 0.016 | 44.866 | 0.007 | 46.067 | 0.080 | 32.080 | 0.004 |
| 5 | 23.146 | 0.004 | 44.860 | 0.164 | 46.054 | 0.005 | 32.069 | 0.004 |
| 6 | 23.166 | 0.004 | 44.882 | 0.004 | 46.089 | 0.003 | 32.140 | 0.107 |

Control* was measured on the metal master model.

Table IV. Percent of deviation(%) from metal master model

| Group | L1 | | L2 | | L3 | | L4 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD | Mean | SD |
| 1 | 0.295 | 0.069 | 0.315 | 0.275 | 0.242 | 0.036 | 0.546 | 0.529 |
| 2 | 0.264 | 0.023 | 0.220 | 0.049 | 0.212 | 0.048 | 0.187 | 0.063 |
| 3 | 0.255 | 0.109 | 0.302 | 0.220 | 0.313 | 0.177 | 0.211 | 0.008 |
| 4 | 0.294 | 0.068 | 0.230 | 0.017 | 0.232 | 0.013 | 0.211 | 0.012 |
| 5 | 0.213 | 0.019 | 0.216 | 0.037 | 0.205 | 0.012 | 0.176 | 0.011 |
| 6 | 0.299 | 0.017 | 0.265 | 0.010 | 0.280 | 0.006 | 0.400 | 0.333 |

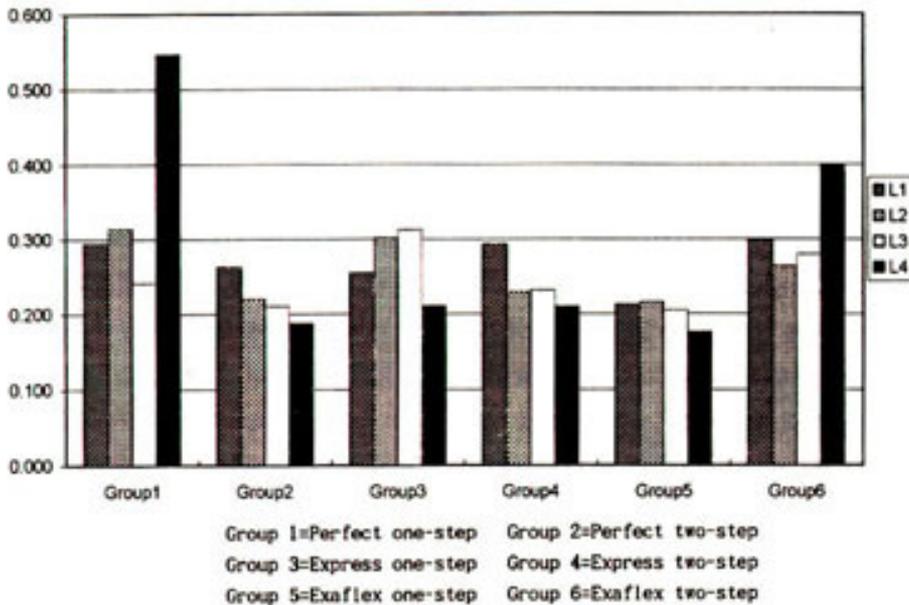


Fig. 4. Mean percent difference between casts and metal master model

과 같다. A-B, A-C, A-D, B-C 구간에 대한 측정치는 L1, L2, L3, L4로 각각 표시하였다. 각 인상재로부터 얻어진 석고모형의 percent of deviation은 표IV와 그림 4로 나타내었다.

이원 분산 분석법으로 인상재와 인상채득방법이 인상의 정확성에 미치는 영향을 비교 분석하였을 때 인상법과 인상재간에는 유의할 만한 차이를 나

타내지 않았다($p>0.05$). 인상재의 정확도를 평가하기 위해 각 실험군과 금속 주모형을 비교하였을 때 각 실험군의 지대치간의 거리는 유의성 있는 증가를 있는 증가를 보였다($p<0.05$). Group 5(Exaflex-일회법)의 B-C간의 측정 거리(L4)에서 가장 큰 변형률을 보였으나 실험군간에는 통계학적으로 유의할 만한 차이를 나타내지 않았다($p>0.05$).

IV. 총괄 및 고찰

Silicone 인상재는 경화시간이 빠르고 탄성이 좋으며 정확한 모형을 얻을 수 있기 때문에 널리 사용되고 있는 고무 인상재이다. 축합형 silicone 인상재는 중합과정에서 수소와 알킬기에 의해 알코올이 발생되며 이로 인하여 체적변화가 일어날 수 있다. 축합형 silicone과는 달리 부가 중합형 silicone 인상재는 수소기 대신에 silicone chain의 vinyl기를 포함하여 알코올의 생성없이 중합반응이 진행되어 체적 안정성이 우수하다^(8, 16).

Silicone putty를 이용한 인상법은 filler함량이 높은 putty 인상재를 사용함으로써 light body 또는 regular body 인상재의 두께를 일정하게 제공하여, 축합형 silicone의 중합수축을 보상하기 위한 것이다. Putty를 이용한 인상법은 일회법과 이회법으로 구분될 수 있으며 개인용 tray의 제작이 필요 없고 인상채득이 간편하므로 부가 중합형 silicone에도 이용되고 있다. Silicone 인상재의 올바른 사용법에 관해서는 많은 연구^(14, 16, 17, 25, 26)가 있었으나 부가중합형 silicone putty를 이용한 인상법의 정확성에 관한 연구는 미미한 실정이다. 따라서 여러 가지 부가중합형 silicone putty를 이용한 인상법에 따른 정확성의 비교가 필요하리라 사료 되어 본 연구를 시행하였다.

Putty 인상재는 light 또는 regular-body 인상재에 비해 inert filler가 많이 포함되어 체적변화가 적다. McCabe⁽⁹⁾의 연구에 의하면 부가 중합형 silicone putty는 우수한 체적 안정성을 가지고 있으며 구강내에서 제거 후 3분 이내에 모든 수축은 일어나게 되고 그 이후의 수축 현상은 거의 없다고

보고하였다. 또한 Eames 등⁽⁸⁾의 보고에 따르면 silicone putty를 이용하여 인상을 채득한 후 30분 경과 후와 24시간 경과한 후의 체적 안정성을 각각 측정된 결과 별다른 차이를 나타내지 않았다. 그렇지만, Finger⁽⁹⁾는 filler의 함량이 증가할 때 작업시간이나 경화시간에는 영향이 없으나, Shore A hardness나 relative stiffness는 증가한다고 보고하였다. 따라서 filler 함량의 증가는 인상체 자체의 체적 안정성에 기여할 수 있으나 인상체를 제거할 때는 많은 힘이 필요하고, light 또는 regular viscosity를 이용한 인상체에 비해 변형 후의 회복률이 절반에 불과하여 변형의 원인이 될 수 있다.

부가 중합형 silicone 을 이용한 인상재와 인상채득 방법에 따른 정확성에 관해서는 두개의 지대치를 이용한Hung⁽¹¹⁾과 악궁모형을 이용한 Linke⁽¹⁵⁾의 연구에 의해 보고 된 바 있다. 본 연구에서 금속 주 모형과 비교하였을 때 지대치간 거리는 57-165 μ m로 유의성있는 증가를 보였고, 이는 선현들의 연구와 일치하는 결과를 보였다.

Johnson등⁽¹²⁾이 보고한 바에 따르면 지대치간 거리를 측정하였을 때 부가중합형 silicone 의 정확도는 인상채득 방법에 따라서는 큰 영향을 받지 않지만, 인상재의 종류가 정확도에 미치는 영향은 크다고 하였다. 본 연구에서 일회법과 이회법의 정확성을 비교하였을 때 통계학적으로 유의할 만한 차이를 나타내지 않고($p>0.05$), 이는 Johnson 등⁽¹²⁾의 연구와 일치하는 결과를 보였다. 그러나, 본 연구에서는 Exaflex를 이용한 실험군에서 0.176-0.400%, Express를 이용한 실험군에서는 0.211-0.313%, Perfect를 이용한 실험군에서는 0.187-0.546%의 변형률을 나타내어 Exaflex를 이용한

실험군에서 더 낮은 변형률을 나타냈지만, 실험군들간에는 통계학적으로 유의할 만한 차이가 없었다 ($p>0.05$). 이는 Johnson등⁽¹²⁾의 연구와 일치하지 않는 결과로 인상재에 따른 정확성의 비교 연구는 더 필요하리라 사료된다.

Dixon등⁽⁴⁾은 전악 인상 모형에서 지대치에 대한 인상용 tray의 제거 방향에 따른 체적 변화를 연구하여 인상재 제거시 전방부나 후방부를 먼저 제거하는 것 보다는 교합면에 수직으로 제거하는 것이 가장 정확한 모형을 얻었다고 보고하였다. 이를 근거로 하여 본 실험에서는 vertical stop을 가지는 3개의 positioning rods를 설계하여 인상채득시 tray의 위치를 표준화하였으며, 삽입 및 제거를 수직 방향으로 하여 측방응력에 의한 인상체의 변형을 최소화하였다.

Wassells등⁽²²⁾에 따르면 putty 인상재를 이용한 인상채득시 가능한 rigid tray를 사용하고, tray hole을 형성하여 인상체의 유지에 도움을 주는 것이 좋다고 하였다. 본 연구에서는 rim-lock tray를 사용하였고, tray 내면에 adhesive를 도포하여 perforated tray의 사용을 대신하였다.

ADA specification NO.19(24)에서는 탄성 인상재의 체적 변화를 24시간후 0.5%까지 허용하고 있으며 본 연구에서는 0.176-0.546%의 변형률을 나타내었다. 본 연구에 사용된 경석고(Die keen, U.S.A)의 경화 팽창률은 0.125%이었기에 이를 감안한다면 실험에 사용된 3종의 인상재는 ADA specification NO.19 규정에 적합한 것으로 사료된다.

Finger⁽⁹⁾의 연구에 의하면 대부분의 탄성 인상재는 열에 대한 선 팽창률보다 선 수축률이 더 크게

나타났으며, 이는 heating과 cooling cycles 동안의 viscoelastic creep 때문이라고 하였으며 Jorgensen⁽⁶⁾도 중합반응이 일어나는 동안의 온도 변화가 인상재의 수축 현상을 초래한다고 하였다. 그러나, Tjan과 Li⁽²⁰⁾에 따르면 putty 인상재를 이용한 인상법에서 석고를 주입할 때 실온에서 시행하거나 37°C로 preheating시켜 하는 것 사이에는 모형의 정확도에 있어서 차이가 없다고 보고하였다. 본 실험에서는 인상채득과 석고주입시 온도 조건을 실온으로 균일화하여 온도 변화가 인상체의 정확성에 미치는 영향을 배제하였으며, 구강내보다 온도가 낮은 실온에서 인상재의 중합반응이 지연되는 것을 보상하기 위하여 인상재의 경화시간을 제조사의 지시보다 2배로 길게 하였다. 따라서, 임상에서의 인상채득시 구강내 온도와 모형재를 주입할 당시의 실온간의 온도 차이가 silicone putty 인상재의 정확도에 미치는 영향에 대해서는 향후 연구해 볼 필요가 있다고 생각된다.

Putty silicone 인상재를 이용한 일회법과 이회법의 정확도를 비교한 결과 본 연구에서는 통계학적으로 유의할 만한 차이가 없었으나($p>0.05$), 일회 인상법에서는 wash 인상재가 많이 밀려나서 대부분 putty 인상재로 변연부가 기록되었고, putty와 wash 인상재간에 층이 발생한 부분이 관찰되었으므로 일회법에 의한 미세부 재현성에 관한 술식은 더 보완되어야 된다고 생각된다.

본 연구에서는 인상체에서 계측구간을 직접 측정하는 것이 불가능하여 경석고 모형을 제작한 후 간접 측정하는 것으로 일회법과 이회법의 정확성을 상호 비교하였다. 이렇게 석고 모형을 사용하여 인상체의 정확성을 비교하는 경우에는 인상체의 잔유

응력과 모형재의 수축, 팽창 성질 등에 의하여 실험 오차가 발생할 가능성이 많다고 판단되며 삼차원 공간 계측기의 계측오차도 충분히 고려되어야 할 것으로 사료된다. 또한 최근에 개발된 putty 인상재는 그 점주도가 일회법 인상에 유리하게 개선되고 있어 임상가들에게 putty 인상재를 이용한 일회 인상법은 더욱 많이 이용되어 질 것으로 추측한다.

V. 결론

부가 중합형 silicone putty를 이용한 일회법과 이회법의 정확도를 비교하기 위하여 하악궁 형태와 유사한 4개의 지대치를 가지는 금속 주모형상을 제작하였다. 4개의 지대치중 2개(A, D)는 직경 8mm, 높이 7mm 크기로 제 2대구치 부위에, 다른 2개(B, C)는 직경 6mm, 높이 7mm 크기로 견치 부위에 형성하였다. 3종의 인상재(Perfect, Express, Exaflex)를 이용하여 일회법(one-step putty wash impression technique)과 이회법(two-step putty wash impression technique)으로 인상을 채득한 후 경석고 모형을 제작하였으며 지대치간 거리를 삼차원 측정기로 계측하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 부가 중합형 silicone putty 인상재를 이용하여 일회법과 이회법으로 인상을 채득하였을 때 인상채득 방법에 따른 정확도의 차이는 없었다($p>0.05$).
2. 세가지 부가 중합형 silicone putty 인상재의 정확도는 차이가 없었다($p>0.05$).

3. 금속 주모형과 비교시 경석고 모형상의 지대치간 거리는 모두 증가하였다($p<0.05$).

참고 문헌

1. Chee, W.W.L. and Donovan, T.E. : Polyvinyl siloxane impression materials : A review of properties and techniques, J. Prosthet. Dent., 68 : 728-732, 1992.
2. Chee, W.W.L. and Donovan, T.E. : Fine detail reproduction of very high viscosity poly(vinyl siloxane) impression materials, Int. J. Prosthet. Dent., 2 : 368-370, 1988.
3. Ciesco, J.N. and Malone, W.F.P. : Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prothodontics, J. Prosthet. Dent., 45 : 89-94, 1981.
4. Dixon, D.L. and Breeding, L.C. : Custom impression trays. Part II : Removal forces, J. Prosthet. Dent., 71 : 316-318, 1994.
5. de Araujo, P.A. and Jorgensen, K.D. : Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials, J. Prosthet. Dent., 54 : 791-794, 1985.
6. de Araujo, P.A. and Jorgensen, K.D. : Improved accuracy by reheating addition-reaction silicone impressions, J. Prosthet. Dent., 55 : 11-12, 1986.
7. Eames, W.B., Sieweke, J.C. and Wallace, S.D. : Elastomeric impression materials :

- Effect of bulk on accuracy, *J. Prosthet. Dent.*, 41 : 304-307, 1979.
8. Eames, W.B., Wallace, S.D. and Suway, N.B. : Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials, *J. Prosthet. Dent.*, 42 : 159-162, 1979.
 9. Finger, W. and Komatsu, M : Elastic and plastic properties of elastic dental impression materials, *Dent. Mater.*, 1 : 129-134, 1985.
 10. Hilton, T.J., Schwarts, R.S. and Bradley, D.B. : Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impression, Part 2 : Effects on gypsum casts. *Int. J. Prosthet. Dent.*, 7 : 424-433, 1994.
 11. Hung, S.H., Purk, J.H., Tira, D.E. and Eick, J.D. : Accuracy of one-step versus two-step putty wash addition silicone impression technique, *J. Prosthet. Dent.*, 67 : 583-589, 1992.
 12. Johnson, G.H. and Criag, R.G. : Accuracy of addition silicones as a function of technique, *J. Prosthet. Dent.*, 55 : 197-203, 1986.
 13. Kaiser, D.A. and Nicholls, J.I. : A study of distortion and surface hardness of improved artificial stone caste, *J. Prosthet. Dent.*, 36 : 373-381, 1976.
 14. Lacy, A.M., Fukui, H., Bellman, T. and Jendersen, M.D. : Time-dependent accuracy of elastomeric impression materials, Part II : Polyether, polysul-fide, and polyvinylsiloxane. *J. Prosthet. Dent.*, 45 : 329-333, 1981.
 15. Linke, B.A., Nicholls, J.I. and Faucher, R.R. : Distortion anaysis of stone casts made from impression materials, *J. Prosthet. Dent.*, 54 : 794-802, 1985.
 16. Marcinak, C.F. and Draughn, R.A. : Linear dimensional changes in addition curing silicone impression materials, *J. Prosthet. Dent.*, 47 : 411-413, 1982.
 17. Reisbick, M.H. and Matyas, J. : The accuracy of highly filled elastomeric impression materials, *J. Prosthet. Dent.*, 33 : 67-72, 1975.
 18. Stackhouse, J.A. : A comparsion of elastic impression materials, *J. Prosthet. Dent.*, 34 : 305-313, 1975.
 19. Tjan, A.H.L., Nemetz, H., Nguyen, L.T.P. and Contino, R. : Effect of tray space on the accuracy of monophasic polyvinylsiloxane impressions, *J. Prosthet. Dent.*, 68 : 19-28, 1992.
 20. Tjan, A.H.L. and Li, T. : Effects of reheating on the accuracy of addition silicone putty-wash impressions, *J. Prosthet. Dent.*, 65 : 743-748, 1991.
 21. Tjan, A.H.L., Whang, S.B. and Tjan, A.H. : Clinically oriented assessment of the accuracy of three putty-wash silicone impression techniques, *J. Am. Dent.Assoc.*, 108 : 973-975, 1984.

22. Wassell, R.W. and Ibbetson F.J. : The accuracy of polyvinyl siloxane impressions made with standard and reinforced stock trays, J. Prosthet. Dent., 65 : 748-757, 1991.
23. Yeh, C.L., Powers, J.M. and Criag, R.G. : Properties of addition-type silicone impression materials, J. Am. Dent. Assoc., 101 : 482-484, 1980.
24. Revised American Dental Association Specification No. 19 for non-aqueous, elastomeric dental impression materials, J. Am. Dent. Assoc., 94 : 733-741, 1977.
25. 강충희, 방몽숙 : 고무 인상재의 크기 안정성 및 친수성에 관한 연구, 대한치과보철학회지, 30 : 233-244, 1992.
26. 이선형 : 고무 인상재의 정확도에 관한 연구, 대한치과의사협지, 21 : 237-243, 1983.

=Abstract=

A COMPARATIVE STUDY ON THE ACCURACY OF IMPRESSION METHOD USING ADDITION SILICONE PUTTY IMPRESSION MATERIAL

Hong-Ji Je, Chang-Mo Jeong, Young-Chan Jeon, Hie-Seong Hwang*

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Pusan National University

*Department of Dentistry, College of Medicine, Donga University**

In order to compare the accuracy of impression method using addition silicone putty impression material, metal master die was fabricated with 4 cylindrical abutments that were similar in shape to mandibular arch. Among the 4 abutments, two(A, D) with 8mm width and 7mm height were formed in the 2nd molar regions and the other two(B, C) with 6mm width and 7mm height were on the canine regions. Impressions were taken using one-step putty wash impression technique and two-step putty wash impression technique by three different types of impression materials(Perfect, Express, Exaflex).

Upon measuring the distance between the abutments on the model by three dimensional measuring machine, the percent of deviation of the materials were obtained, rendering the following results.

The results obtained are as follows :

1. There was no significant difference in accuracy in regard with the impression method between one-step putty wash impression technique and two-step putty wash impression technique using addition silicone putty impression material.
2. There were no difference in accuracy among with three different addition silicone putty impression materials.
3. All the distances between abutments on improved stone models increased in comparison with those on the metal master model.