

陶材燒付前裝修復物 製作時 惹起되는 諸問題點

서울대학교 齒科大學 補綴學教室

專任講師 梁 在 鎬

—目 次—

- I. 緒 言
- II. 問題點
 - 1. 埋沒 過程
 - 2. 金 屬
 - 3. OPAQUE
 - 4. PORCELAIN
- III. 結 論
- 參考文獻

II. 問題點

1. 埋沒過程

1) 埋沒材가 硬化되지 않는 境遇의 原因과 注意點
 ① 過量의 물 또는 液을 使用時: 液과 粉末을 measuring cup으로 正確히 定量해 練和해야 한다. 過量의 液은 硬化를 지연시키고 거친 鑄造面의 原因이 된다. Biovest Investment를 例로 들면 液: 粉末=27cc: 150 grams, 18cc: 100grams, 11cc: 60grams의 比率로 攪拌하며 75°F의 室溫의 water나 液으로 練和한다.

② 汚染된 물을 사용時: 어떤 수도물은 물속에 있는 藥品에 依해 硬化가 遲延될 수 있다. 이때는 蒸溜水를 使用하는 것이 좋다.

③ 너무 오래되어 버린 埋沒材: 埋沒材가 濕氣가 차지 않도록 뚜껑을 꼭 막아둬야 한다.

2) 埋沒材가 너무 빨리 硬化되는 境遇의 原因과 注意點

① 熱은 硬化를 促進한다: 室溫의 물을 使用한다.

② 너무 오래 練和時: 正確히 練和時間을 지킬것.

③ Mixing Bowl의 不潔時: 不純物이 硬化를 促進하므로 使用후 微細한 粉末을 없애주어 깨끗이 씻어준다.

3) 혹이 달린것 같이 硬化時(lumpy set)의 原因과 注意點

① 버린 埋沒材

② 不潔한 Mixing Bowl

③ 乾燥된 Asbestos Liner: 埋沒前 반드시 물에 적서 使用할 것.

4) 特殊한 液이 必要한 膨脹을 부여하지 못할때, 原因과 注意點

① 液이 結氷時: 겨울에 結氷되기 쉬우며 液이 일단 結氷되면 작은 結晶이 생긴다. 그러므로 保管에 注意하고 結氷되었던 液은 使用하지 말것.

5) 埋沒材를 파내기가 힘들때.

I. 緒 言

現代 補綴學에서 前齒裝修復物의 大部分을 차지하고 있는 陶材燒付前裝 裝修復物은 陶材가 金屬과 結合되어 金屬이 外部로 露出되는 것을 막아주기 때문에 審美的인 면에서 가장 優秀한 裝修復物로 利用되고 있다.

陶材學의 發達は 1871年 B.J.Bing에 의하여 人工陶齒가 開發되었고 1886年 gold matrix에 溶融된 Low fusing porcelain이 소개되었으며, 1889年 C.H.Land가 full porcelain veneer crowns 製作方法을 소개했고 1898年 N.S. Jenkins는 Low fusing porcelain이 色과 堅固性이 完全하다고 했으며 1900년에 High fusing porcelain 이 一般적으로 應用되었다. 그 後 鑄造術의 發達과 印象材 등의 發達과 더불어 陶材와 金屬間의 結合等에 關한 많은 研究가 本格化되어 成功的으로 臨床에 應用되어오고 있다.

齒科醫師는 陶材燒付前裝金屬冠의 破折, color의 不均衡等 諸問題點의 原因을 究明하여 效果의인 裝修復을 遂行해야 한다고 思料되어 몇가지 問題點과 그 原因을 알아보기로 한다.

原因과 注意點

- ① 밤새도록 硬化시켰을 때.
- ② 室溫에서 徐冷시켰을 때는 鑄造物의 性質에 影響을 미치지 않으나 埋沒材가 부서질 때까지 가볍게 두들겨 준다. 最大로 18時間을 超過하지 않는 것이 좋으나 超過했을 때는 burnout 前에 5分間 물에 ring을 담겨둔다.

6) 거친 鑄造物

原因과 注意點

- ① 過量의 물 또는 液을 使用時.
- ② 氣泡除去劑 : 過量의 氣泡除去劑의 塗布를 삼가하고 過量은 불어낸다.
- ③ 燒還 : 燒還溫度를 너무 올리거나 必要 以上으로 오랫동안 燒還하면 안된다. 溫度를 正確히 지킬것.

7) 너무 堅固하게 鑄造物이 適合될때의 原因과 注意點

- ① 不充分한 膨脹 : 특수한 液을 使用한다. 또한 두겹의 Asbestos Liner를 使用한다. 燒還時間을 指示대로 잘 지킨다.

2. 金 屬

1) 金屬이 汚染될 時.

原因과 注意點

- ① 他金屬과 섞였을 때.
- ② Acetylene : Oxygen과 都市가스, 天然가스나 propane gas만을 使用할 것.
- ③ Crucibles : 새로운 깨끗한 도가니를 使用하고 한가지 合金에만 使用하며 他金屬을 녹인 도가니에는 사용하지 말것.
- ④ Asbestos : Asbestos Liner를 crucible에 使用하지 말것. 金屬이 汚染되기 때문이다.

2) 金屬의 氣泡

原因과 注意點

- ① sprue線 注入이 不適當時 : 8~10 gauge의 큰 sprue와 reservoirs와 escape vent를 使用할 것.
- ② 異物 : 金屬을 다시 녹이기 前에 金屬 button에서 모든 埋沒材 殘査를 除去한다. 먼지나 grindings이 鑄造物이 녹을 때 들어가지 않게 한다.
- ③ 너무 빨리 鑄造物을 물속에 넣을때 : button이 red color를 잃을 때까지 徐冷시킨다.
- ④ 過熱되게 加熱해 金屬을 溶融시킬 時 : oxy-acetylene torch를 使用하지 말것. 너무 뜨겁기 때문이다. 金屬이 완전히 溶融된후 必要以上으로 오래 加熱하지 말것.

3) 金屬이 타는 경우(Burned metal)

原因과 注意點

- ① Embrittled, cracks: 너무 지나치게 金屬을 溶融시키지 말고 oxyacetylene을 使用하지 말고 다른 合金과 함께 使用하지 말것.

4) 金屬이 軟化될 時.

原因과 注意點

- ① 너무 빨리 冷却시켰을 때 : Firing할 때마다 鑄造 cover를 덮어서 천천히 식게 해준다.

② 汚染 : 다른 金屬과 汚染을 막아줄 것.

5) 變形된 鑄造物

原因과 注意點

- ① 너무 빨리 물속에 넣을시 : 徐冷後 물에 넣것.
- ② stress를 除去하지 않을 시 : 適切한 preheat treatment로 stress를 除去한다.
- ③ 熱에 의해 휨때(Heat Sag) : 特히 1800°F 以上 加熱時 long span을 위해서는 適切하고 均等한 維持를 해 줘야한다.

3. Opaque

1) 突出部(blister)

原因과 注意點

- ① 鑄造物 表面의 汚染(Abrasive 등) : 弗酸으로 degassing하기 前에 汚染物을 除去한다.

- ② 鑄造物 內面의 가스 : opaque塗布 前에 degassing을 해서 吸入된 가스를 除去한다.

- ③ Carbonized Alloy: acetylene gas로 금속을 녹이지 말것.

- ④ 구멍이 많은 주조물(pitted casting) : pits가 表面에 국한되어 있으면 갈아서 제거하고 pits가 너무 많으면 gold coating으로 표면을 덮거나 다시 鑄造한다.

- ⑤ Entrapped Contamination: Bonding 될 부위를 grinding시 금속이 접혀지지 않도록 한다.

- ⑥ Over-Fired Opaque : 精確하게 Firing Schedule을 따르고 furnace의 精確성을 확인할 것.

- ⑦ furnace內에서의 작업位置 : 노출된 金屬은 muffle의 中央에 와야 한다.

⑧ 상식적 주의사항

- i) 表面 skin의 모든 trace를 제거한다.

- ii) 鑄造物이 過多하게 酸化되지 않게 하라.

- iii) 한가지 Acid로 여러가지 type의 금속에 사용하지 말것.

- 프라스틱이나 텅스텐으로된 집게(tweezer)를 使用할 것.

- iv) 다른 合金에 사용된 Abrasives는 사용하지 말

것.

2) Pin Holes과 Cracks이 생김.

原因과 注意點

① 손가락을 접촉했거나 oil이 묻었을 때 : 처리가 된 구조체에는 손가락으로 집거나 oils과 접촉시켜선 안 된다. tweezers나 gauze로 취급할 것.

② 먼지와 磨耗시 생긴가루 : 使用하지 않을 때는 처리된 구조물을 덮어놓아 오염되는 걸 막는다.

③ 특별한 Mixing Fluid(液)를 사용시 : 蒸溜水나 제조업자가 지정한 液만을 사용할 것.

④ Opaque layer가 너무 얇을시 : 一次 opaque 塗布시 金屬이 透視되어선 안된다.

⑤ opaque가 濕氣가 너무 많게 塗布되었을 때 : 너무 물이 흐르듯 mix하지 말고 thick creamy consistency로 mix한다.

⑥ 너무 빠른 drying cycle: opaque層은 얇지만 build-up시와 같은 正常的인 乾燥를 해야한다.

⑦ 거친 切割磨耗劑를 使用時 : 金屬表面이 거칠면 구멍이 많은 鑄造物과 같은 反應이 일어난다. 적당한 磨耗劑를 使用할 것.

4. PORCELAIN에서의 問題點

1) 内部 氣泡(Internal porosity)

그 原因과 注意點

① Dust 粒子和 磨耗劑 : 使用하지 않을 때는 덮어준다.

② Over-Fusion: 적당한 온도에서 firing을 하고 furnace의 정확성을 유지해야 한다.

③ 不良한 condensation : 적절한 vibration과 brushing과 burnishing으로 緻密하게 陶材를 다져준다.

④ 汚染된 tap water나 특수한 液을 사용했을 때 : 오래된 蒸溜水는 汚染시킬 수 있다. 두께가 녹이 슬지 않았나 본다. 수도물을 사용하지 말 것.

⑤ 부풀어 오르거나 구멍이 뚫린 opaque, 얼룩이 묻은 opaque의 表面 : opaque의 결함이 있는 곳을 수정하고 일단 燒成이된 opaque의 表面을 접촉하지 말 것.

⑥ Furnace內에서의 作業位置 : 露出된 金屬은 muffle의 中央을 向하게 하고 heat source에서 떨어져 있어야 한다.

2) 表面 氣泡(surface porosity)의 原因과 注意點

① 内部 氣泡가 表出된것 : porcelain으로 구멍을 막고 glazing한다.

② Glaze Bake를 眞空에서 燒成했을 때 : 항상 최종적 glaze bake는 air fire해야 한다.

③ 築造 (Build-up)시 너무 습기가 많은 狀態에서 했

을때와 condensation이 不足했을 때 : paste consistency를 갖게 混合해 사용하고 過量의 물을 피한다.

④ 表面汚染 즉 rubber abrasive, detergent의 殘査, 研磨時 생긴 異物 : 超音波 洗滌器를 使用하고 비누나 detergent가 남아있지 않게 깨끗이 씻어준다.

3) 變色(Green)

原因 및 注意點

① 汚染 및 Intermixed alloys: 少量이라도 다른 金屬과 섞이지 않게 한다.

② 불결한 酸과 detergents : 모든 잔존물과 오래되고 汚染된 溶液은 버릴 것.

③ 不潔한 磨耗器具 : 깨끗한 abrasives를 사용할 것. 金屬 입자와 binder는 porcelain 表面으로 이동되기 때문이다.

④ porcelain 築造가 完了된 後 鑲着時 : 鑲着불꽃으로부터 porcelain을 保護해줄 것. 陶材의 表面을 Bio-bond Block Out Material같은 재료로 被蓋해 줄 것.

4) 變色(Gray)

① Over-Fusion: Firing Chart를 보고 正確하게 燒成을 한다.

② Enamel porcelain이 너무 많았을 때 : enamel incisal 1/3에만 局限시킨다.

③ porcelain이 너무 얇을 때 : 치아의 唇面의 榜房부에서 0.8mm 정도의 body porcelain의 두께를 갖게 한다.

④ 汚染된 muffle과 不潔한 sagggers를 사용시 : 汚染을 막기 위해서는 furnace를 깨끗이 하고 degassing과 soldering時 가능한 한 다른 furnace를 사용할 것.

⑤ 金屬과 plastic dust의 汚染 : 空氣中の 먼지에 露出되지 않게 하고 容器 자체의 가루에 汚染되지 않게 한다.

5) 變色(pink)

原因 및 注意點

① 金屬 dust와 磨耗劑 : Grinding作業을 하는 동안 porcelain에 金屬가루가 露出되지 않게 할 것.

② Muffle(間接加熱室)과 Sagger의 汚染

③ 酸溶液과 洗劑가 不潔할 때 : 오래되고 汚染된 溶液은 버린다.

④ Iron-Rust : 鐵가루나 溶液에 露出되어선 안된다. 예를 들면 철로된 tweezer를 사용하면 안된다. 녹이슨 器具, jar lids(단지 뚜껑) 등을 使用하지 말 것.

6) shade의 變化

原因과 注意點

① 일반적인 變色의 原因과 같다.

② Over-Fusion : Firing Chart를 보고 正確한 firing cycles을 지키고 furnace의 正確性을 검사한다.

③ 非効率的 Vacuum: Vacuum pump는 25~30초에 28~30 inch의 vacuum을 만들어 낼 수 있어야 한다.

④ porcelain의 두께가 너무 얇을시 : 치아 削除를 充分히 해야 充分한 porcelain의 두께를 부여할 수 있다.

⑤ 너무 묽게 混合했을 때 : porcelain은 thick paste와 같이 混合할 것.

7) cracks(cleavage와 破折)

原因과 注意點

① porcelain과 金屬의 調和가 이루어 지지 않았을 때 : 製造會社의 指示에 맞는 金屬과 陶材 粉末을 사용해야 한다. 例를들면 Biobond Gold에는 Biobond Porcelain만을 사용해서 熱膨脹係數를 맞춰줘야한다.

② 汚染되거나 異種金屬을 使用時 : 예를 들면 Biobond Gold에는 다른 合金이나 殘渣가 섞이지 않게 해야 한다.

③ Substructure의 設計가 잘못되어 있을 때 : 銳利한 모양을 피해서 設計할 것.

④ 들집과 같이 opaque가 突出되어 있을 때 : opaque에 blister가 생겼을 때와 같이 처리한다.

⑤ 잘 조화가 되지 않은 glaze와 stains : 완전한 조

화를 이룰려면 같은 회사 製品의 stains, glaze 및 porcelain을 使用해야 한다.

⑥ Thermal shock: 加熱된 porcelain을 金屬器具와 接觸시키지 말고 空氣에 露出시키지 말것.

⑦ 燒還된 金屬 : Acetylene은 金屬을 過熱시켜 均衡을 깨뜨린다.

8) Cracks(Open fissure와 tears)

原因과 問題點

① 築成時의 잘못 : 不當한 壓力을 주거나 築成時 衝擊이 加해질 程度로 振動을 시켰을 때.

② 너무 乾燥된 狀態에서 作業時 : porcelain이 습기를 유지하게해야 되나 너무 wet하게 해선 안된다.

③ Drying cycle을 너무 빨리 했을때 : 212°F 이하의 乾燥된 狀態에서 内部의 濕氣가 蒸發하도록 充分한 時間을 준다.

④ Condensation이 不足할 때 : 適切한 振動과 brushing과 burnishing으로 porcelain을 緻密하게 해준다.

⑤ 특수한 液을 混合時 : Biobond porcelain을 使用時는 distilled water만을 使用할 것.

⑥ Water absorption : 너무 빨리 물을 흡수시키면 particles에 나쁜 影響을 미친다. 그러므로 築成된 部位에 徐徐히 물을 加해서 물을 첨가한 곳에 porcelain을 다져줄 것.

表 1. BIOBOND PORCELAIN의 FIRING CHART

FIRING CHART(VACUUM : 28—30") (FIRING RATE : 100°F/min.)			
OPERATION		Temp.(°F) & Time	
1. Opaque bake	Vac.	Dry Firing	4~8分 1350~1750 4分
2. Build-up bake	Vac.	Dry Firing	4~10分 1350~1650/1700 3~3 1/2分
Patch Bake	Vac.	Dry Firing	4~8分 1350~1675/1725 3~4分
3. Final glaze bake	Air	Preheat Firing	4~10分 1450~1750 3分 hold
Add-on Build-up	Vac.	Dry Firing	4~10分 1300~1550 3分
Add-on Final glaze	Air	Preheat Firing	4~10分 1300~1650 1~3分 hold
Stains and Overglaze	Air	Preheat Firing 또는	4~10分 1300~1600 1 1/2分 hold 1300~1700 1分 hold

表 2. CERAMCO 製品의 PORCELAIN-FUSED-TO-GOLD PORCELAIN 을 위한 FIRING SCHEDULE

BIOFORM VACUUM-FIRED PORCELAIN	溫 度	溫 度 增 加 率	眞 空 또는 大 氣
① 鑄造物의 degassing Fired HOLD	1200~1860°F 1860°F 에서 10分	75°F/min.	28 inch vacuum 28 inch vacuum
② Paint-O-Pake Fired	1200~1720°F 1720~1860°F 즉시 꺼내 cover 로 덮어 cooling	75°F/min. 75°F/min	28 inch vacuum air
③ Regular Opaque Fired	1200~1720°F 1720~1820°F 즉시 꺼내 cover 로 덮어 cooling.	75°F/min. 75°F/min.	28 inch vacuum air
④ Body 와 Incisal Porc- elain Fired	1200~1700°F 1700~1800°F 즉시 꺼내 cover 로 덮어 cooling.	75°F/min 75°F/min	28 inch vacuum air
⑤ Glaze 와 Stain Fired	1200~1800°F 즉시 꺼내 cover 로 덮어 cooling.	75°F/min	air

9) Bond의 失敗(부풀어 올라온 facings)
原因과 問題點
① Opaque가 부풀어 올라올때 : Opaque를 參照
② Design이 잘못 되었을때 : Cracks을 參照할 것.
③ Bonding Agents : 어떤 bonding agent는 結合力을 오히려 減少시키는 경우가 있다. Biobond # 200 Gold에는 bonding agent를 使用하지 말것.

④ 金屬과 陶材間의 熱膨脹係數가 맞지 않았을 때 : 可能하면 같은 製造業者의 製品을 使用하는 것이 좋다.

10) Crazeing(陶材에 금이 간것)

原因과 注意點

① 不適當한 Glaze와 stains을 使用時 : 같은 製造會社의 製品을 使用할 것. 예를 들면 Biobond porcelain에는 Biobond Stains과 Biobond Over-Glaze만을 使用할것.

11) Self Glaze가 되지 않은 경우

原因과 注意點

① firing이 不足할 때 : Firing chart를 보고 furnace 溫度를 두번 檢查한다.

② 混合物이 너무 물같이 되었을 때 : thick paste와 같이 混合할 것.

③ 表面 氣泡 : glazing은 반드시 air firing해야 한다.

12) Chipping(뜨개짐)

原因과 問題點

① Feathered edge(깃털과 같이 가느다란 porcelain) : porcelain을 너무 얇고 가늘게 해선 안된다.

② Internal stresses: Cracks 參照

③ 거친 Abrasive Wheel을 使用 했을때 : 微細한 粉末이 박힌 잘 돌아가는 Abrasive Wheel만을 使用해야 한다.

參考로 Biobond Porcelain 과 Ceramco Vacuum Porcelain의 Firing Chart를 紹介하기로 한다. <表 1,2>

III. 結 論

陶材燒付前裝金冠은 壓縮強度는 좋으나 span이 긴 架工義齒에서는 flexure에 依한 應力으로 陶材에 균열이 생기기 쉬우므로 metal frame에 對한 適當한 設計와 適當한 咬合 關係를 부여해줘야 한다.

陶材燒付前裝金冠은 審美的으로 優秀하고 耐久性은 좋지만 高溫에서의 金屬構造의 變化로 생긴 自動流動 (creep) 및 前裝陶材와 金屬間의 熱膨張率의 差異로 金屬構造物에 變形을 超來할 수도 있고 卑金屬系合金은 貴金屬系合金에 比하여 彈性係數가 높고 強度가 좋으나, 金屬磨耗等의 造作이 어렵고 margin의 適合性이 不良하며 加熱時 생긴 chromium oxide는 陶材에 응용되어 熱膨張率을 變化시키므로 前裝陶材와 金屬間의 結合에 나쁜 影響을 미친다고 한다. 臨床에서 陶材燒付前裝金冠에 있어서 가장 큰 問題點은 margin의 適合度와 結合力에 關한 問題等이며 이 結合力에 關해서는 아직도 많은 研究와 發展된 材料 및 技術의 開發이 要求되고 있다. 結論的으로 同一會社 製品의 埋沒材, 金屬, opaque, porcelain과 기타 裝備 및 器具를 指示 대로 使用하는 것이 가장 바람직하다 하겠다.

References

1) Carter, J.M., Al-Mudfar, Jasfar, and Sorensen, S.E.: Adherence of a nickel-chromium

alloy and porcelain, J. of Prosthet. Dent., 41 : 167, 1979.

2) Crown and Bridge Department of Dentsply International Inc.: The Dentsply Biobond System, Dentsply International Inc., York, Pennsylvania, 1972.

3) Johnston, J.F., Mumford, G., Dykema, R.W.: Modern practice in dental ceramics, W.B. Saunders Co., Philadelphia and London, 1976.

4) Johnston, Phillips, Dykema: Modern practice in crown and bridge prosthodontics, 3rd ed., W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1971.

5) Jorgenson, M.W. and Goodkind, R.J.: Spectrophotometric study of five porcelain shades relative to the dimensions of color, porcelain thickness, and repeated firings., J. of Prosthet. Dent., 42 : 96, 1979.

6) McLean, J.W.: The science and art of dental ceramics vol. 1, Quintessence Publishing Co., Chicago, 1979.

7) Phillips, R.W.: Science of dental materials, 7th ed., W.B. Saunders Co., Philadelphia and London, 1973.

8) Tylman, S.D.: Theory and practice of crown and bridge prosthodontics, 5th ed., The C.V Mosby Co., St. Louis, 1965.

서울특별시 인정 제44호



세 창 치 과 기 공 소

代表 權 赫 文

서울特別市 龍山區 桃洞 1가 19-18

<금정빌딩 302>

전화 22-5970