

牙科材料學概論
Investment to dental materials

如何管理牙科材料

高淑華 老師

崇民牙醫診所
bigkao2002@yahoo.com.tw

學習目標

臨床牙科材料的種類、名稱

說明書的重要性

臨床牙科材料的擺放位置(診間、倉庫)與操作空間

不同臨床牙科材料的操作注意事項(使用工具及消毒)

臨床牙科材料的使用量的評估、補給、節約方法

臨床牙科材料使用後的處理

管理 / 牙科材料

管理

院長

助理

醫師

行政人員

臨床牙科材料的種類、名稱

依臨床使用劃分

無機鹽類：牙科黏合劑、石膏產品

彈性類體：印模材料

聚合物複合材料類：直接填補材料

聚合物類：義齒基底、直接填補材料

金屬合金類：義齒的成份、金屬線、鑄造復形物

陶瓷類：陶瓷牙冠牙橋

臨床牙科材料的種類、名稱

Composite restorative materials 複合式復形材料

Amalgam restorative material 汞齊復形材料

Impression material 印模材料

Dental cement 牙科用黏著劑

臨床牙科材料的種類、名稱

牙科材料的要求標準：

1生物相容性

2相似於自然齒列及色澤穩定

3與牙釉質、牙本質及牙骨質具有黏著的能力

4抵抗邊緣裂隙(microleackage)形成的發生

5對冷熱和電流的傳導性低

6抗水解的作用穩定

7擁有抗齲齒發生的能力

8生物薄膜的黏附效果不佳

9可抵抗磨損現象

臨床牙科材料的種類、名稱

牙科材料的要求標準：

10不發生固化收縮現象

11足夠的機械強度

12熱脹冷縮的變化與牙齒組織相吻合

13操作技術容易學習和進行

14保存期限足夠長久

15價格相宜合理

臨床牙科材料的種類、名稱

Composite restorative materials 複合式復形材料

* 復形用樹脂(Restorative Resin)

* 壓克力樹脂材料(Acrylic Resin Material)

粉劑與液劑混合, 其中活化劑為三級月安成分對紫外光敏感, 經陽光下曝曬會慢慢發生變色或泛黃

臨床牙科材料的種類、名稱

Composite restorative materials 複合式復形材料

* 酸蝕技術(Acid Etch Technique)

使用30～50%的磷酸, 以37%磷酸的酸蝕效果最佳, 經15秒(飲水加氟地區可能需60秒)作用便能產生一粗糙表面增加鍵結效果, 再進行約15秒沖水處理將磷酸及溶解或脫落的組織沖靜, 以乾燥的空氣將酸蝕部分吹乾直至呈現白霜狀(Chalky White)

複合樹脂材料(Composite Resin Material)

目前最廣泛使用之樹脂成分：丙烯酸和環氧類樹脂Bis-GMA(Bisphenol-A Glycidyl Dimethacrylate)細分為

1樹脂基質(Resin Matrix)

2填料粒子(Filler Particle)：常使用為經研磨的石英或玻璃等砂土成分

3耦合劑(Coupling Agent)用於鍵結填料和樹脂基質的化學物質與防止水分 侵入造成水解現象發生

複合樹脂材料(Composite Resin Material)

目前最廣泛使用之樹脂成分：丙烯酸和環氧類樹脂Bis-GMA(Bisphenol-A Glycidyl Dimethacrylate)細分為4聚合作用機轉(Polymerization Mechanism)

a化學式活化樹脂

b光活化樹脂

*可見光活化系統對樹脂的聚合反應穿透力強,較深的固化深度,其中以波長400至500nm範圍(藍色光)最為敏感

c光照裝置：鹵素燈,LED,電漿

d聚合程度

*黏結劑(Bonding Agent)

一、牙釉質黏結劑(Enamel Bonding Agent)：低稠度高流動性在牙釉質的顯微凹陷內形成理想的樹脂懸垂物(Resin Tag), 增加機械黏結

二、牙本質黏結劑(Dentin Bonding Agent)

牙本質小管內有造牙本質細胞的胞突存在且不斷分泌液狀物以保持潮濕

牙本質的表面有一層由食物殘渣與研磨後牙本質的碎屑等疏鬆物質組成的

塗抹層(Smear Layer)(厚度自1~5mm不等)作用為

一 覆蓋於牙本質小管開口部和牙本質表面可阻擋細菌進入牙本質小管侵害牙髓組織

二 阻擋牙髓組織內由於滲透壓力的不平衡產生滲出液經牙本質小管流入鍵結面破壞黏結效果

以上特色對牙本質的黏著效果有影響

黏著劑以親水性(Hydrophilic)為其特徵以便進行牙本質的理想濕潤塗佈,使樹脂的部分滲入牙本質小管或氣孔內如同牙釉質的樹脂懸垂物般形成,並能與氫氧磷灰石結晶(Hydroxyapatite Crystal)的鈣離子成分或牙本質的膠原蛋白(Collagen)結合;(Hydrophobic)疏水性基部分則能與復形樹脂的丙烯酸部分發生化學性鍵結,合併機械和化學式的結合有助於樹脂在窩洞內的固位效果和降低邊緣的微滲漏現象

臨床操作

- 1 口腔診斷(Oral Diagnosis)
- 2 隔離作用(Isolation)
- 3 窩洞修形(Cavity Preparation)
- 4 牙髓的保護(Pulp Protection)
- 5 酸蝕技術(Acid-Etch Technique)
- 6 填補操作(Filling Manipulation)
- 7 完成和磨光(Finishing and Polishing)

* 牙本質處理劑(Dentin Conditioner or Dentin Primer)

硝酸、馬來酸、順丁烯二酸(Maleic Acid)、四醋酸乙二安(Ethylene Diamine-Tetraacetic Acid, EDTA)

除了能將牙本質表面包括塗抹層清除外,還能造成牙本質小管間硬組織的部份酸蝕效果造成粗糙表面以待黏結, 牙本質黏結劑除了處理劑外並有一瓶正式的黏著劑(Adhesive Agent)或是封閉劑(Sealer)

* 小窩裂溝封閉劑(Pit and Fissure Sealant)

材料多屬以不含填料或低填料,以便獲得最佳流動性和滲入效果

Capping

窩洞深部近牙髓部殘餘牙本質不足(少於1mm)時應以氫氧化鈣黏合劑(Calcium Hydroxide Cement)作底墊(Liner)以保護牙髓,但不能以氧化鋅丁香油酚材料(Zinc Oxide Eugenol Materials)作底墊或基底,因為酚類將引起聚合反應的自由根結合而抑制複合樹脂材料的聚合反應完成

*聚合作用所產生的收縮現象是複合樹脂材料的一項缺點,能繼而引發邊緣微滲漏而引起牙髓受細菌或其他化學、物理性的收縮

臨床牙科材料的種類、名稱

Amalgam restorative material 汞齊復形材料

牙科用汞齊(Dental Amalgam)

牙科用汞齊材料是由銀和錫為主, 其次為銅、鋅和汞銀金屬提供強度增加, 膨脹量增加, 凝固時間縮短, 流動性降低和金屬銀亮光澤, 錫金屬降低汞齊在凝固過程中的膨脹現象, 但會造成收縮現象, 高流動性凝固較慢完成, 降低抗腐蝕的能力和抗張強度

臨床牙科材料的種類、名稱

Amalgam restorative material 汞齊復形材料

銅金屬增加汞齊凝固後硬度,流動性降低硬度增加
鋅金屬在冶金熔煉製造汞齊合金過程中擔任氧化的角色,以減輕其它金屬氧化反應,以獲得較潔淨的合金粉末而有光滑的雕型效果,填補操作過程中若被水份汙染起化學反應產生氫氣,會出現延緩性膨脹而影響填補的品質,做逆充填時要選用含量最低的產品

充填24小時後化學反應完全再進行修形與磨光步驟
汞齊混合初期先發生收縮現象,後期膨脹現象較明顯,可採取預先塗佈Varnish於窩洞以預防可能出現的邊緣滲漏空隙
經長期咬合壓力下會出現明顯變形,特別是邊緣的破裂

操作注意事項

將汞儲存於不易破碎緊密容器, 存於水中或去污化學溶液中(定影液可與汞化學作用減低蒸氣發生)

硫代硫酸鈉

操作環境地板要不滲漏無裂縫易清理

操作時不直接接觸皮膚

保持工作空間空氣通暢

避免將汞與汞齊加熱

修磨時併用噴水和強力抽吸裝置

膠囊若是可回套式則於倒出後立刻回套並拋棄

臨床牙科材料的種類、名稱

Impression material 印模材料

目的：精確複製口腔組織形態

印模材的基本要求

1. 患者易於受的氣味和顏色
2. 對口腔組織或全身不會引起毒性反應
3. 足夠長的保存期限
4. 操作簡易方便不需特別設備配合
5. 適當的粘度和結構
6. 在口腔內對組織的濕潤程度佳

臨床牙科材料的種類、名稱

Impression material 印模材料

目的：精確複製口腔組織形態

印模材的基本要求

7. 優良的彈性恢復性能, 能避免永久變形的發生
8. 在印模過程中有足夠的強度以抵抗撕裂或折斷現象
9. 在口腔內和室溫中置放能保持尺度的穩定性
10. 與石膏或其他材料有良好的相容性
11. 優良的精確度
12. 進行消毒處理不會影響灌模的精確性(1%次氯酸鈉2%戊二醛)

* 聚合物與聚合作用(Polymers and Polymerization)

聚合物是巨大的有機分子, 由小分子接合而產生此種巨分子的
過程稱聚合作用

組成聚合物的每一單元或分子稱之為單體(Monomer)或基體,

聚合物可以是不
同種或不同結構, 二種或以上的分子構成。

* 聚合物與聚合作用(Polymers and Polymerization)

分類方式：受熱時的行為變化

熱塑性聚合物：高溫下呈現塑性行為, 溫度下降或冷卻時回復
原始形態和性質 (Wax , compound)

熱固性：聚合物在成型固化後無法再加熱而軟化或重新加工
(矽膠)

彈性體：一般又稱作橡膠(Rubber)受力後能大量彈性變形, 應
力去除後也不會出現形狀的永久性變形

聚合作用的機轉

* 加成式聚合作用 (Addition Polymerization) : 利用共價鍵
結合的聚合反應

加成聚合作的起始熱和光等能量或化合物分解析出的能源都
可以扮演起始劑

的角色和加速反應的進行

1 自由基聚合作用 : 例如樹脂

2 開環式聚合作用 : 例如聚乙醚 (Polyether)

3 離子式聚合作用 : 例如矽膠材料

聚合作用的機轉

*縮合式聚合作用(Condensation Polymerization)：兩種或以上的分子經過

釋出副產物如水或乙醇等分子的化學反應作用而生成

例如：玻璃離子體(Glass Ionomer)

聚合物的添加劑

色素

安定劑：防止紫外線照射所引起的質變

去靜電劑

火燄遲滯劑

潤滑劑

增塑劑

填料：改善聚合物的機械和物理性質,加入填料的聚合體多稱為複合材料

聯結劑：改善聚合物與無機填料之間的鍵結性

* 聚合物材料類會產生收縮現象

* 有些材料在印模後其化學凝固反應仍在進行, 如某些加成式矽膠材料要靜置1~2小時後待氣體散逸才能進行灌模

* Setting time(凝固時間)指材料混合完畢到凝結作用完成為止

非彈性印模材

石膏印模材、混合印模材、氧化鋅丁香油酚糊劑、蠟印模材料
(Zinc Oxide Eugenol Impression Pastes)

彈性印模材

一、瓊膠水膠體材料(Agar Hydrocolloid Materials)

可逆性水膠體, 70~100度間會液化(Sol)30~50度間會凝結成凝膠體(Gel)

沸騰, 保存槽(63~66度), 降溫槽(46度)

瓊膠材料內含80%水份對環境影響敏感, 口內固化取出後溫度改變即會造凝膠的收縮, 為補償此現象從口內取出到灌模前、後應置放於密閉含水份的貯藏盒(100%相對濕度)中使其進行吸水作用並儘速灌模

二、藻膠印模材(Alginate Impression Materials)：不可逆性水膠體

(1)容易操作

(2)印模時舒適感高

(3)價格低且不需其他設備

水粉比：影響稠度、凝固時間、強度和印模品質

使用工具：塑膠碗和具彈性調刀,調拌機

Setting time(凝固時間)的延長可藉由降低水溫或減少水粉比例(影響強度及精確度),全程約3分鐘

溫度上升10度化學反應速率約加速一倍,建議操作水溫約保持在18~24度間

取模後及灌模條件與瓊膠相同

* 藻膠瓊膠組合印模(Alginate Agar Combination Impression)

- (1)可簡化原瓊膠系統所需的設備
- (2)免除水冷卻印模托的使用
- (3)步驟簡化
- (4)獲得瓊膠印模的效果
- (5)降低成本

使用藻膠印模材料水的比例需額外添加10%，調拌後置放於牙托上，將瓊膠材料擠在口腔組織或牙齒的表面然後將盛有藻膠材料的牙托覆蓋在瓊膠材料上，待兩種材料結合凝固後(約3~4分鐘)取出



Boiler 蒸気	Storage 貯蔵	Temperature 温度
212 F=100°C	150 F=65°C	110 F=45°C
10 L/2500 L	10 L/2500 L	10 L/2500 L
	5-7 L	

Surgident







三、橡膠印模材料(Rubber Impression Materials)<管裝>

1 聚硫化橡膠印模材(Polysulfide Rubber Impression Material)

成份可分為基底劑(Base Paste)和加速劑或催化劑(Accelerator or Catalyst Paste),經混合凝結,有輕度放熱反應(所引起的溫度變化約3至4度),操作後約10分鐘左右便形成有足夠彈性(有利於印製倒凹處)和強度的橡膠但聚合反應仍繼續進行至數小時後,為避免變形應儘快灌模

基底劑中填料物質的量不同即可造成不同的稠度，一般可分為
低稠度(Light-Body)

常規稠度(Regular-Body)

高稠度(Heavy-Body)：黏度高，流動性差，精細度差

含有硫磺氣味，抗撕裂強度佳，彈性恢復稍差，其聚合屬縮合式反應有副產物水份產生，凝固後水分子由內向外揮發喪失，會造成收縮的現象

因凝固時間長，對於記錄口腔黏膜動態時的外形有充裕的操作時間沾在衣物上無法完全清洗，印模前可先在口腔周圍塗抹凡士林作為潤滑劑

2 縮合式矽膠印模材料(Condensation Silicone Rubber Impression Material)

基底劑中以矽土為主要成分的填料,稠度由填料含量影響
其中最高稠度的材料稱為塑土(Putty)<罐或瓶裝>,使用時塑土以黏土狀的基底和催化劑材料等量相揉合均勻置於牙托先取一粗模,再利用稠度較低的材料進行精確性的印模
其縮合聚合反應有副產物乙醇,凝固反應過程中會出現明顯的收縮現象
抗撕裂強度較聚硫化橡膠印模材差,彈性恢復極佳,變形小,硬度較聚硫化橡膠印模材高,屬疏水性質,印模時保持乾燥和避免滲血

3 加成式矽膠印模材料(Addition Silicone Rubber Impression Material)

基底劑中以含乙烯基和含氫基的混合體

加成作用雖不產生副產物,但聚合物中的氫根會使得操作中出现氫氣,印模後可延緩灌模的時間(待氫氣外逸),依廠商說明指示

亦屬疏水性(若矽膠成份中添加表面活化劑可使矽膠凝固後表面具有親水性),抗撕裂強度較縮合式矽膠稍高,彈性恢復極佳

3 加成式矽膠印模材料(Addition Silicone Rubber Impression Material)

* 在操作混合矽膠材料時, 操作者若穿戴橡膠類手套(含硫化物)進行工作將會在混合時滲入矽膠材料內一併作用, 同時與其中成份氯鉑酸起反應而破壞氯鉑酸催化加成聚合反應的能力而延緩甚至抑制整個聚合作用的發生, 為避免發生, 調和材料前先洗淨手套, 或改為穿戴乙烯基成份之手套(如PVC)

較大的倒凹處不易拔離, 抗撕裂強度較聚硫化橡膠印模材差

4聚乙醚橡膠印模材料(Polyether Rubber Impression Material)

屬加成作用無副產物生成

性質與加成式矽膠印模材相似,精確度高,彈性低,抗撕裂強度低

屬親水性材料(精確度佳),吸附水份會造成膨脹變形,凝固作用中有放熱反應,操作時間短,聚合後材質較硬(牙周病或鬆動齒列不適用)產品如3M Impregum

臨床牙科材料的種類、名稱

無機鹽類：牙科黏合劑、石膏產品

牙科黏合劑(Dental cement)

主要用途

1作為復形體與矯正裝置等的黏合劑

2牙體復形過程中作為底墊和基底材料以保護牙髓

3直接作為復形材料

分類為

磷酸鹽鍵結黏合劑(Phosphate Bonded Cements)

1磷酸鋅黏合劑(Zinc Phosphate Cements)

2改良式磷酸鋅黏合劑(Modified Zinc Phosphate Cements)

3矽磷酸鋅黏合劑(Zinc Silicophosphate Cement)

磷酸鹽鍵結黏合劑(Phosphate Bonded Cements)

磷酸鋅黏合劑(Zinc Phosphate Cements)

可作為底墊和基底材料,調扮時為一放熱化學反應,應使其揮發以免發生聚熱現象而加速黏合劑的固化,造成工作和固化時間縮短,使用玻璃板(Slab)應有足夠的厚度與乾燥的表面,水氣會造成污染、稀釋液劑和縮短固化時間

水粉比例愈高,也就是粉劑量愈大則性質將較理想,液劑由於含有緩衝物質當暴露在相對濕度較高的環境中易吸收水氣(水分使粉末反應加速而縮短固化時間)

磷酸鹽鍵結黏合劑(Phosphate Bonded Cements)

磷酸鋅黏合劑(Zinc Phosphate Cements)

使用後應將瓶蓋確實關閉鎖緊，當水粉接觸時粉劑將中和液劑的酸性，混合物的溫度與混合時間成反比，單次加入的粉劑量愈大則溫度上昇愈快，調拌散佈區域愈大散熱效果愈佳，粉劑應作份量細分為二至四小份為佳再逐一加入液劑內，調拌至混合過程中間可稍加入較最初為多量的粉劑最後再恢復小量添加以獲得應用所需稠度，混合時間約在60至90秒之內，過長的調拌時間會影響固化及減弱黏合劑強度

冷凍調板(可增加較多量50-70%的粉劑)方法可延長工作時間，但在口腔操作時凝固時間會縮短

此黏合劑屬強酸性(對牙髓有刺激性)，水粉比增加稠度增加酸鹼度無明顯改變，水粉比調低酸鹼值上昇緩慢但酸性維持將更久

酚鹽鍵結黏合劑(Phenolate Bonded Cements)

1 氧化鋅丁香油酚黏合劑(Zinc Oxide Eugenol Cements)

主要作為臨時填補, 臨時黏合及深度窩洞墊底或基底材料使用, 此材料易起水解作用, 丁香油酚對牙髓組織有止痛 (Anodyne) 和緩和 (Obtundent) 效應, 但與軟組織接觸有刺激性

2 加強式氧化鋅丁香油酚黏合劑(Reinforced Zinc Oxide Eugenol Cements)

含10%-40%自然或人工合成的樹脂成分, 溶解度較低, 丁香油酚對樹脂類復形材料將抑制其聚合作用引起軟化破壞和變色等不良反應

3 乙氧苯甲酸黏合劑(Ethoxybenzoic Acid Cement, EBA Cement)

4 氫氧化鈣螯合性黏合劑(Calcium Hydroxide Chelate Cements)

酚鹽鍵結黏合劑(Phenolate Bonded Cements)

覆髓術(Pulp Capping)的主要材料之一, 含高鹼性, 抗菌性和蛋白質分解效應, 水氣能加速反應作用, 調拌使用調紙可, 氫氧化鈣對牙本質的再礦物作用有幫助, 亦可能促進次級牙本質(Secondary Dentin)的生成而達成修復暴露牙髓之功能

聚梭酸鹽鍵結黏合劑(Polcarboxylate Bonded Cements)

1 聚梭酸鋅黏合劑(Zinc Polcarboxylate Cements)ZPC

調拌時用力和快速會有較佳的流動性, 正確的稠度為用調刀可將黏合劑提昇

成連續絲狀約為一吋高為稠度的導引, 對牙髓刺激較小

適用於金合金鑄造體, 與金屬有黏結效果, 故金屬調刀易發生黏合劑黏結不易清洗, 調拌操作完後應儘速沖水

2 玻璃離子體黏合劑(Glass Ionomer Cement)

除黏合外亦可作為墊底或基底材料甚至復形材料使用(會釋放氟離子), 亦可供裂溝封閉劑和冠心體(Core)使用與牙釉質和牙本質是以產生化學式黏結的機轉, 透過與牙齒表面的鈣和磷酸離子反應而達成。

聚甲基丙烯酸甲酯鍵結黏合劑(Polymethacrylate Bonded Cements)

1 丙烯酸樹脂黏合劑(Acrylic Resin Cement)

操作時間較短, 待完成固化再進行清除過多的材料, 以免造成邊緣的缺陷

此材料強度高低溶性, 對樹脂類復形體有強力的化學結合力量, 適合用於無活性牙齒

2 改良式丙烯酸樹脂黏合劑(Modified Acrylic Resin Cement)

3 二甲基丙烯酸酯黏合劑(Dimethacrylate Cements)

臨床牙科材料的種類、名稱

石膏產物(Gypsum Products)

石膏產物泛指不同形態的硫酸鈣, 牙科使用的主要成份為部份脫水的石膏成份

即為半水硫酸鈣($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$)

牙科用石膏按其應用的範圍和特性可分為五大類型

- (1) 印模用石膏(Impression Plaster)
- (2) 模型用石膏(Die Stone)
- (3) 實驗室用硬石膏(Laboratory Stone)
- (4) 模型用石膏(Model Plaster)
- (5) 高膨脹率硬石膏(High Expansion Stone)

半水硫酸鈣加水作用漸漸凝固的過程是一放熱反應

石膏操作時會產生的現象：

硬化膨脹 (Setting expansion), 吸水膨脹 (Hygroscopic setting expansion)

石膏操作時要有正確水/粉(W/P) 比：調拌用水減少引起膨脹現象

石膏操作時硬化調節物：

促進劑 (accelerator)：例如2%以內的氯化鈉

遲延劑 (retarder)：例如大於2%的氯化鈉、檸檬酸鹽、醋酸鹽、硼酸鹽

石膏的存放

要避免石膏受潮，可使用封口袋分裝成小包裝，或分裝於密封罐中並註明該用的水粉比。

石膏的存放地點要遠離潮濕，放置在乾燥通風良好的地方，以避免受潮使石膏變質而影響模型的精確度

灌製工作模型

倒模前將留在印模中的唾液去除

灌模前要將tray中的水吹乾

取出分裝好的石膏，按照石膏的水粉比，倒入碗裡攪拌均勻，使用真空攪拌機上抽真空攪拌15-20秒，在震盪機上開始灌工作模型。

灌製時不可使tray上的印模材接觸到震盪機，這樣會使模型失去精準性。

先從一端將少量的石膏流入讓石膏佈滿整個的硬組織部分，石膏流速不能太快，流速太快易產生氣泡而被石膏包覆產生模型缺陷。

將剩餘的石膏填入tray上，填出工作模型所需的高度，以固定義齒為例：我們所需的高度是要製作的牙齒齒齦下10mm，所以應使石膏模型的高度大於10mm，全口義齒與R. P. D就須讓模型的最底部有15mm以上的厚度

灌製好的模型放置45分鐘到一小時就可以將石膏與印模材分開

說明書的重要性

使用說明書

HSIANG HSUN CLEAR BOOK

第三版

助理工作手冊

產品內附帶使用說明書

廠商提供說明檔案或臨床操作說明









不同臨床牙科材料的操作注意事項(使用工具及消毒)

金屬調刀

塑膠調刀

玻璃調板(冰板或冰敷墊cold pack)

調拌紙

印模(塑膠調碗、金屬或塑膠調刀)

牙托(金屬、塑膠)

泡消或鍋消



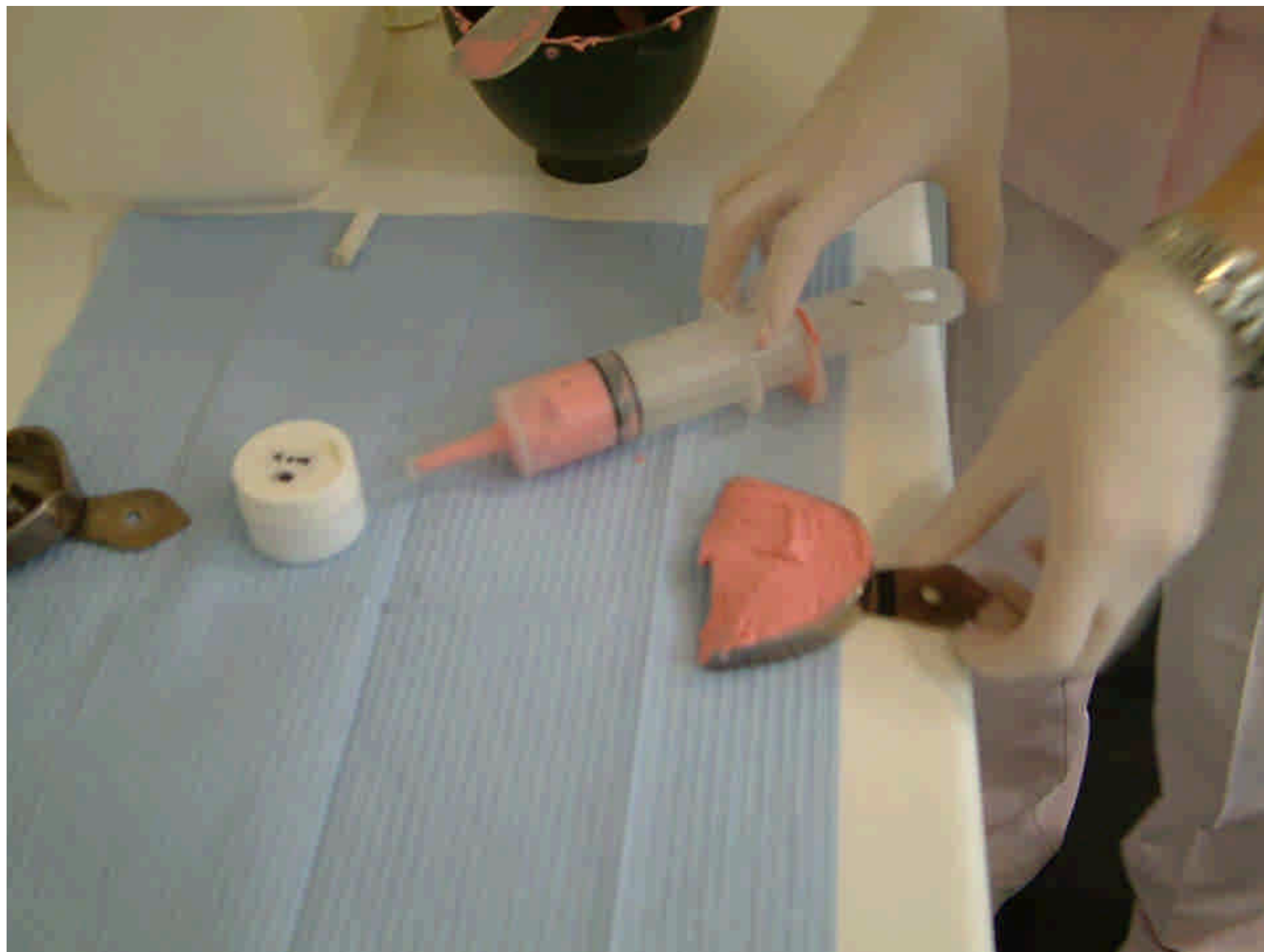




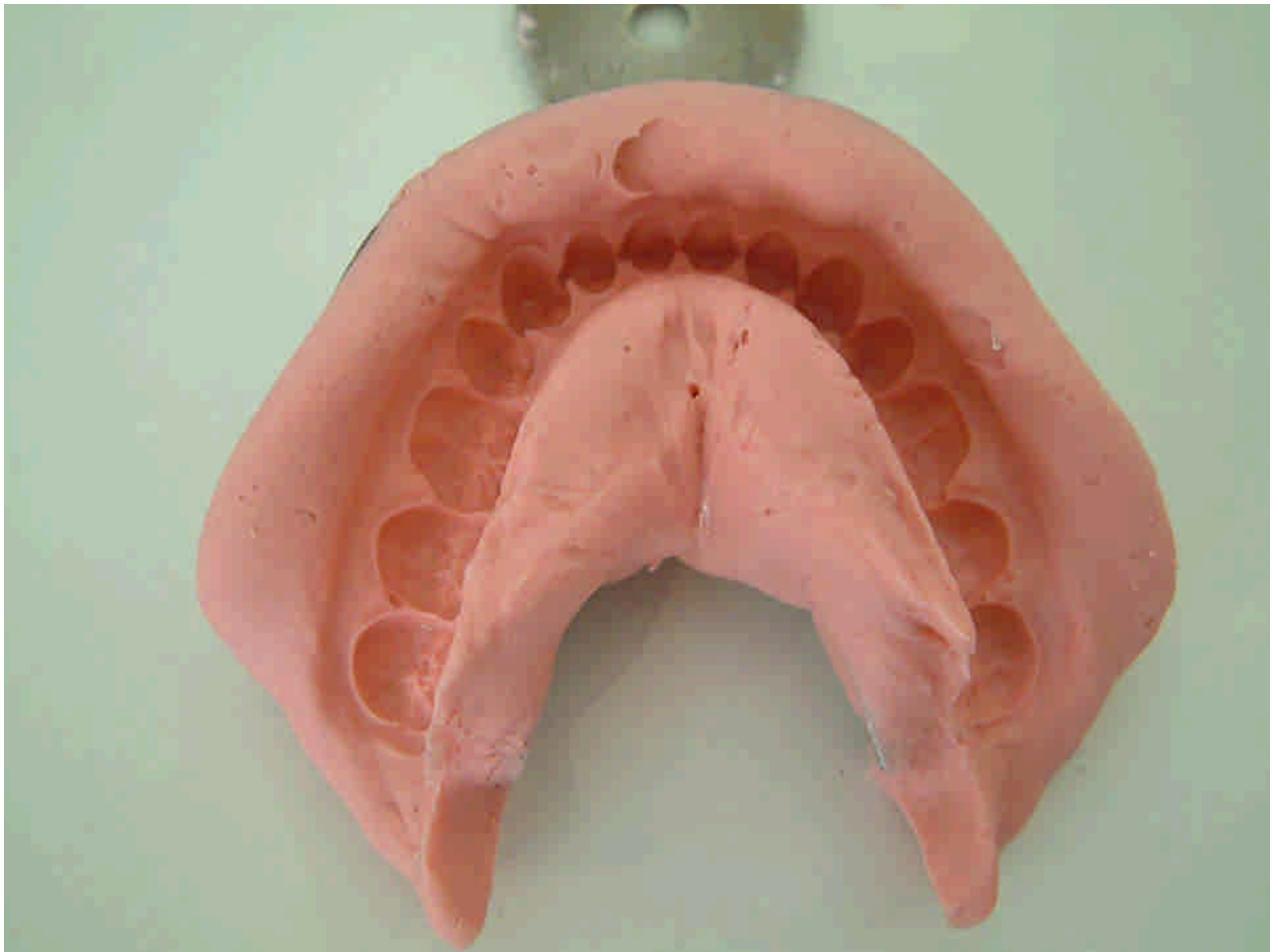












臨床牙科材料使用後的處理

清潔

消毒





臨床牙科材料的使用量的評估、補給、節約方法

使用量：零庫存(分項分類皆有專責負責人)

了解材料及愈熟練的助理愈能節省材料

補給要注意訂貨時間廠商的工作及出貨日數

訂購的材料是否為進口商品,(搭配廠商的訂貨習慣)

診所營業項目、流量、病患人數、動線(機能性與方便性)、臨床需求、

聯合訂購、廠商促銷(需注意是否符合需求及使用日期)

與醫師溝通、定期盤點報告現況

參考來源

牙科材料學 牙醫師 鍾國雄 編著

總結

臨床牙科材料的種類、名稱

說明書的重要性

臨床牙科材料的擺放位置(診間、倉庫)與操作空間

不同臨床牙科材料的操作注意事項(使用工具及消毒)

臨床牙科材料的使用量的評估、補給、節約方法

臨床牙科材料使用後的處理