

# 口腔矫形护理学

(供口腔护士专业用)

毛珍妮 编

湖南省长沙市卫生学校

一九九一年二月

## 前 言

口腔矫形学是口腔医学的重要组成部分之一。

作为一名口腔护士必须掌握口腔矫形学的常用材料,口腔矫形学的治疗原则和医疗、护理常规。根据口腔矫形学的特点,我们编写了这本书,供口腔护士专业使用,由于时间仓促,加之编者水平有限,本书尚有不足之处,望大家在实践中提出意见,以便今后不断修改补充。

该书由湖南医科大学口腔系口矫科主任张素银审稿,在此以表谢意。

编者

一九九一年一月

### 课程安排

总学时 72      理论课 30      实习课 42

	理论课	实习课
口腔矫形材料	6	4
口腔矫形医疗常规	10	18
口腔矫形护理常规	14	20

## 第一章 口腔矫形应用材料

### 第一节 印模材料

印模即物体的阴模,口腔印模即口腔一部分组织的阴模。用以采取印模的材料,称为印模材料。

理想的印模材料应无毒,并对口腔组织无刺激作用;有适当的流动性和可塑性;体积改变小;从调拌至凝固的时间约为 3~5 分钟,在口内凝固时间约为 1~2 分钟;与模型材料不起化学变化,并容易与之分离;操作简单,来源方便,价格低廉,易于推广。

#### 一、藻酸钠弹性印模材料

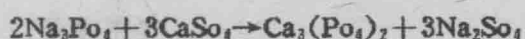
##### (一)组成

临床上使用的藻酸钠弹性印模材料有粉剂和糊剂两种。应用时，粉剂与水调和，糊剂与胶结剂调和。目前，最常用的剂型是糊剂，它由糊剂部分及胶结剂部分组成。

### 1、糊剂部分

(1)藻酸钠( $\text{Na}_2\text{Al}_2$ ):为藻酸(聚甘露糖醛酸)的钠盐,呈黄色或浅褐色,不溶于酒精,乙醚及其它有机溶剂,但能溶于水而成水胶体。其粘度分低、中、高三级,一般以中等粘度为宜。

(2)缓凝剂:藻酸钠与胶结剂硫酸钙的反应极为迅速,为了使此反应缓慢进行,能达到均匀,彻底,以保证凝结后的印模表面光滑致密,同时也为了赢得充分的操作时间,必须加入缓凝剂,以延缓材料的凝固时间。常用的缓凝剂是磷酸三钠,它易于与硫酸钙中的钙离子结合,形成溶解度很低的磷酸钙,从而影响藻酸钠与硫酸钙的化学作用,达到缓凝目的。其化学反应式如下:



(2)硼砂:能增加材料的弹性和韧性,使藻酸钠胶体变粘稠,还有防腐和加速凝固的作用。

(4)填料:任何填料都不参加胶体的化学变化,而仅起调节强度和赋形的作用。常用的填料有硅藻土、瓷土粉、滑石粉、蜡粉等,其量的多少对材料的弹性有一定影响。

(5)防腐剂:常用甲醛,麝香草酚,食物防腐剂等。

(6)指示剂:常用的指示剂是酚酞。以藻酸钠与硫酸钙反应后PH发生变化作用依据,以酚酞随着PH变化而变化作为标志,可以确定材料已否凝固。酚酞的变色范围为PH8.3~10.0,材料凝固前呈红色,凝固后红色消失。

(7)矫味剂:因为材料有腥味,常需加入香精,薄荷油,留兰香油作矫味剂。

2、胶结剂结合部分:胶结剂采用硫酸钙,也即石膏。石膏有生石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )和熟石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ )两种,大多数采用生石膏粉。熟石膏粉内含水分少,易吸收藻酸钠糊剂中的水分,成为粗糙块粒,故只有当糊剂中有足够水分时,才可用熟石膏粉作胶结剂。市售的胶结剂中含85%左右的生石膏粉,含15%左右的熟石膏粉。

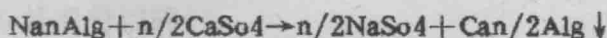
## (二)参考配方(糊剂部分)

配方一:藻酸钠(思氏粘度 E°17)12g,水 300g,磷酸三钠 4~5 硼砂 0.6g,填料(硅藻土或滑石粉)80—120g,酚酞酒精溶液 1~2ml,薄荷油 1,甲醛 1ml。

按配方一配制时,先将磷酸三钠溶于水中,加入藻酸钠,搅拌之,并浸泡 10 小时以上,使藻酸钠完全溶于水中成为溶胶。再加入填料搅匀,逐渐加入经过筛细的硼砂,使胶体变稠。最后加入甲醛,酚酞酒精溶液与矫味剂,搅拌均匀粘稠的溶胶备用。

## (三)凝固原理

本材料的凝固是由于糊剂部分的水溶性藻酸钠与胶结剂部分的硫酸钙发生化学反应,生成了不溶性的藻酸钙,所以,由溶胶逐渐变成凝胶,使溶胶成为凝胶,反应式如下:



(藻酸钠)

(藻酸钙)

## (四)性能

1、凝固时间的变化:本材料的凝固时间受温度,糊粉比例及调和时间的影 响。温度高,凝固快,胶结剂的比例大,凝固亦快。反之,温度低,凝固慢,胶结剂比例小,凝固亦慢。调和时间过短或过长,都可使凝固变慢。调和时间过短,胶体作用不完善;调和时间过长,破坏了凝胶结构,这两种情况都能使材料的弹性和韧性减低。

2、体积的变化:采材料的最大缺点是体积不够稳定,吸水时膨胀,溢水(失水)时收缩。

## (五)用法:

市面上供应的“弹性打样膏”(即藻酸钠弹性印模材料),每盒内有糊剂一瓶胶结剂一袋,糊剂每瓶 500 克,胶结剂每袋 300 克。调和时,按 1:1 至 2:1 的糊粉比例,分别取适当的糊剂及胶结剂置于橡皮碗中,用石膏调刀调和,时间不得超过 1 分钟。

## (六)应用要点:

1. 由于本材料体积变化大,所以印模后应立即灌注模型。或将其注入 2%  $\text{k}_2\text{so}_4$  溶液内固定 10—15 分钟,然后用棉花轻吸干水分,再灌注模型。固定液的作用是,使凝胶的性质稳定而不发生体积改变,同时,硫酸钾还能加

速模型石膏表面的固化。

2. 糊粉比例适当。粉过多时，凝固太快，不利操作，且材料弹性及清晰度下降；粉太少时，凝固太慢，患者不舒适，且材料强度减低，并易变形。

3. 调和时间应适当，否则可使凝固时间延长，而且材料的弹性和韧性下降，影响印模质量。

(七)用海带制作藻酸钠弹性印模的参考方法。

海带是一种海藻，来源丰富，价格低廉，因其含藻酸和藻酸盐等成分，所以能用来配制藻酸钠弹性印模材料。

制作步骤如下：

1. 取海带 1500g，用刷子将海带刷洗干净，除去杂质。

2. 用 3%氯化钙溶液浸泡 12 小时，以浸出海带中含的甘露醇，碘化物，氯化钠等水溶性成分，再用清水将其洗去。

3. 将海带切碎。

4. 配制 8—10%的纯碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )溶液(冬季用 8%，夏季用 10%)5000~8000ml，将切碎的海带浸入(溶液多少以浸没海带为宜)。8—10%的纯碱溶液可以破坏海带的细胞膜，使之成为混状的粘稠液(即褐藻液)。褐藻胶内含水溶性的藻酸盐以及非水溶性的藻酸和藻酸盐。藻酸可与加入的纯碱的钠离子结合，生成藻酸钠。其他的一些成分，如甘露醇，纤维素、蛋白质等，可用作填料存在。

5. 24—48 小时后，将浸入纯碱溶液的海带搅拌成糊状，并用纱布加压过滤。

6. 加入适量的硼纱，填料，防腐剂，矫味剂和指示剂，并搅匀，即成藻酸钠弹性印模材料糊剂(胶剂同前)。

## 二、琼脂印模材料

琼脂印模材料属于可逆性水胶体，即溶胶变为凝胶后，在一定条件下，又可以变为溶胶。此类材料由于操作不方便，故临床上少用。近年来，由于带模铸造工艺的发展，琼脂印模材料已广泛用于复制铸模。

(一)组成

1. 琼脂：为可逆性水胶体的主要成份。它与水所形成的胶体，在沸点时成溶胶，在稍高于口腔温度，即成凝胶，而且有一定强度和弹性。

2. 硫酸盐：能加速模型石膏的凝固。

3. 纤维素纤维:能增加凝胶的强度。
4. 硼酸盐:能增加凝胶的强度。
5. 甘油:能减少凝胶的体积改变。
6. 惰性填料:如氧化锌、二氧化硅、蜡粉等,能增加凝胶的强度与美观性。

7. 其它材料:油溶性着色剂,防腐剂少许。

### (二)参考配方

琼脂 3~5% 硼砂 0.17~0.2%  
 硫酸钾 1.4~2.0% 防腐剂 0.2~1%  
 甘油 20~35% 水 余量

### (三)用法

使用时,将欲复制的模型平放于玻璃板上,在其周围放置模盒,使灌入的复模材料厚度均匀。

将胶体隔水加热至 50℃ 左右,搅拌后自复模盒上面的开口处灌入,直至灌满。胶体应当在尽可能冷的情况下灌入,以防止从模型处开始收缩。复模材料完全凝固后,取出主模。然后,应立即灌注复制模型,以减少脱水现象。

琼脂复模材料与硅结合的包埋材料或磷酸盐包埋材料,有良好的相溶性,因此模型表面光洁。用磷酸盐包埋材料复制模型时,印模表面应无水,从而使复制模型的表面致密光洁。

若复模材料使用时长,材料可受污染,琼脂还会发生水解。随着水解的进行,琼脂的弹性和强度均逐渐下降,此时应换用新的材料。

## 三、印模膏(印模胶)

### (一)组成

市面上供应的印模膏,其商品名为打样膏,因颜色不同,分“红色打样膏”和“白色打样膏”两种。配方如下(上海齿科材料厂配方):

#### 1、红色打样膏配方:

萘烯树脂 12.50Kg  
 三压硬脂酸 3.60Kg  
 滑石粉 20.00Kg  
 铁红 1.20Kg

#### 2、白色打样膏配方:

萘烯树脂 14.00Kg  
 三压硬脂酸 3.20Kg  
 滑石粉 9.60Kg  
 立德粉 13.20Kg

以上配方中,树脂及硬脂酸是主要成分,是产生热塑性能的基本物质,主要作用是增加可塑性和韧性;滑石粉和立德粉是填料,有增塑赋形及减少粘性作用;铁红是颜料。

## (二)性能

1、有加热软化冷却变硬的性能,加热到 70℃左右变软,冷却到口腔温度时变硬。

2、导热性能差,故加热的时间应长些,以使材料内外充分得以软化。

3、流动性及可塑性较差。

4、温度收缩性大,易变形。

5、无弹性,不能完全反映口腔组织的倒凹部分。

6、可反复使用,但使用过久时,由于硬脂酸成分丢失,材料老化变硬则不能再用。若此时将材料加热溶化,加入适量硬脂酸或树脂并搅匀,使之恢复到原来的可塑性,即可再用。

## (三)用法

将印模膏浸入 70℃左右的热水中,使其充分软化。如水温过高,可造成低溶物质消失,影响材料性能,且粘性大,不利操作。为避免印模膏软化后与盛水容器粘着,可在容器底衬以一层纱布。印模胶软化后,搓成团状或条状表面光滑,送入托盘在口内印制印模。

为了减少温度收缩,取印模后最好让其在口腔中自然冷却。待材料初步硬化后,方可从口腔中取出印模。先以清水冲净印模上的唾液和食物残屑等,再放入 0.1%的新洁而灭溶液中浸泡 20 分钟消毒。然后,进行灌注模型。在重复使用前,还应注意消毒。可将印模膏放入水浴锅内隔水煮 30~50 分钟,然后制成饼状,以备用。

由于印模膏可塑性差,易变形,无弹性,故临床上只用于取对颌牙的印模,制作个别托盘或托盘加边等。

## 第二节 模型材料

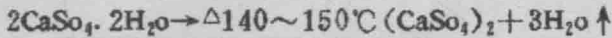
模型是用可塑性材料在其可塑期内被灌入阴模后硬固而成的阳模。灌制模型的材料称为模型材料。

理想的模型材料应该具备抗压强度高,体积稳定,流动性好,凝固时间适当,能耐高温与高压,操作简便,取材方便等条件。

### 一、石膏

### (一)组成

临床所用的石膏是熟石膏( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ )可由生石膏加热脱水而制成。



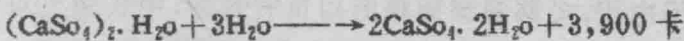
若石膏加热不够,则可残存一些未经改变的生石膏;若加热过度,可形成硬石膏( $\text{CaSO}_4$ )。硬石膏有三种形式:在 $130-200^\circ\text{C}$ 时,是可溶性的快凝材料;再升温时,便成为凝结缓慢的僵烧物;升温更高时,则形成一种不凝结的硬石膏。

口腔临床用石膏主要成分如下:

半水石膏	75~85%	生石膏	5~8%
快凝硬石膏	5~8%	矿物杂质	4%

### (二)凝固原理

当熟石膏与水调和后,制造熟石膏的反应被逆转:



最初是半水石膏溶解于水,然后水化,形成二水石膏的过饱和溶液,最后形成二水石膏的晶体。

石膏的凝结过程分初凝和终凝两个过程。初凝时,石膏表面失去光泽,不易破碎,能助刀削;终凝时,不易被器械修整。

### (三)性能

1、凝固时间,在常温下,一般 $5-10$ 分钟凝固。凝固时间与下列因素有关:

(1)制造方面素:如果在制造熟石膏的过程中,残留的未经改变的生石膏多,那么这些生石膏晶体可作为凝固反应中二水石膏形成的核心,凝固时间就缩短。

(2)搅拌时间与速度:一般说,搅拌时间与速度对凝固时间的影响,以前者较大。搅拌时间越大,速度越快,凝固时间越短。

(3)水与石膏的比例(水粉比例):如果石膏比例大,凝固时间就短,模型强度亦高,但凝固膨胀亦大。

(4)温度:水温由 $0^\circ\text{C}$ 升到 $30^\circ\text{C}$ 时,凝固时间由于温度升高而相应缩短;在 $30^\circ\text{C}-50^\circ\text{C}$ 之间,凝固时间无显著改变;若再升温,凝固时间可逐渐延长,甚至完全不凝结。



(5)加速剂与缓凝剂:凡能缩短石膏凝固时间的化学物质称为加速剂,凡能延长石膏凝固时间的化学物质称为缓凝剂。临床上常用的加速剂是2~4%的硫酸钾溶液或4%的氯化钠溶液;常用缓凝剂是0.2~0.4%硼砂液。

2、凝固膨胀:石膏凝固后,体积稍有膨胀,其膨胀率一般在0.1~0.2%左右。稠厚调拌物的膨胀比稀薄调拌物的膨胀大。如调和时增加水量,并在一定限度内,缩短调和时间,则可以使凝固膨胀减少。然而,这样会使凝固时间延长,并且模型强度降低,所以,临床上常用抗膨胀液来控制石膏的膨胀。其配方如下:

硫酸钾(加速剂)	4%
硼砂(缓凝剂)	0.6%
茜草色素S(颜料,有缓凝作用)	0.04%
水	余量

以上配方中,硫酸钾可以使凝固膨胀减少,但由于凝固时间变得太短,因此,不利于临床操作。加入硼砂后,可以缓冲硫酸钾的加速凝固作用。

3、强度:石膏的强度在调和后24小时方达最高程度(压缩强度245kg/CM<sup>2</sup>)所以,临床上利用模型制作修复体时,以高到24小时以后为宜。如调和时石膏的比例大,并且在一定限度内延长搅拌时间,石膏的强度就较高。

4、反应热:熟石膏加水后的反应是放热反应。较大块的石膏凝固时,由于外层的隔热作用,其内部的温度可升高到20~30℃。在装盒时,这种反应热可使蜡型软化。

#### (四)用法

按40~50(ml):100(g)的水粉比例,先将适量水放入干净的橡皮碗中。然后撒入熟石膏粉。待石膏沉入水中且表面无多余水分时,用石膏调刀调和,调和宜快而均匀。调和时间约1~1分半钟,调和过久会破坏石膏的结晶形成,影响石膏模型的强度。为了掌握合适的水粉比例,最好用量器取材调和。

#### (五)保存方法

如熟石膏暴露在空气中,能吸收空气中的水分而发生变性。若吸收微量水分,即可变成二水石膏的结晶中心,成为促凝剂,使凝固变快;若贮存过久,大部分熟石膏已吸收水变成二水石膏,则不能凝固。因此,石膏应存密封

器中。

## 二、蜡

### (一)基托蜡

基托蜡的商品名为“红蜡片”，根据使用季节和临床要求不同，可分为冬用(常用)基托蜡片和基托蜡片两种。前者涂红色，熔点较低；后者粉红色，熔点较高。

基托蜡可用来塑制义齿基托或造牙的蜡型，也是排牙和雕刻常用材料。

1、组成：主要成分是石蜡和蜂蜡。冬用红蜡片所用的石蜡和蜂蜡的熔点与夏用的不同，两者的配方如下：

冬用红蜡片：

56℃石蜡 43%

58℃石蜡 36%

白蜂蜡 21%

夏用红蜡片：

64℃石蜡 70%

60—60℃石蜡 10%

蜂蜡 20%

川蜡(每 100Kg 加川蜡 2Kg

色素(油溶性玫瑰红)适量

色素 适量

2、性能：加热软化后，具有适当的可塑性和粘着性；冷却后，具有一定的韧性。冬用红蜡片的软化点是 38—40℃；夏用红蜡片的软化点是 46—49℃。

3、用法：(1)用于塑制时：可将蜡片直接在酒精灯上烤软，或浸入温水中使其软化，然后按照要求塑制各种蜡型。

(2)用于雕刻时：可直接用雕刻刀按需要雕刻。

(3)用于粘合时：当卡环，人造牙等需要与基托蜡或模型粘合时，只需用烧热的蜡刀将粘合处的蜡烫化，或将蜡熔化后滴于需粘合处，即可粘合。

(4)用于浇注时：将蜡熔化后，可灌注各种蜡模型。

使用注意，加温不可过高，以免其中低沸点成分挥发，影响材料性能；或使蜡渗入石膏模型中，造成以后去蜡的困难。

### (二)铸造蜡

铸造蜡主要用于塑制各种金属铸造修复体的蜡铸型。常用的铸造蜡有嵌体蜡，薄蜡片支架蜡和卡环蜡等数种。嵌体蜡用于制嵌体蜡型。它又可分为两型，I型嵌体蜡用于制作直接法蜡型，II型嵌体蜡用于制作间接法蜡型；薄蜡片用于制作铸造冠和铸造基托的蜡型；支架蜡用于制作舌、腭杆的

蜡型；卡环蜡用于制作卡环的蜡型。

1、组成：嵌体蜡主要由石蜡和棕榈蜡组成，参考配方（重量比）如下：

石蜡	60%
棕榈蜡	25%
地蜡	10%
炼蜂蜡	5%
色素剂	微量

其它类型的铸造蜡主要由蜂蜡、白蜡、川蜡和人工合成蜡等成分组成。

## 2、性能

(1)热软冷硬：如铸造蜡被加热，嵌体蜡在 45~50℃ 时变软，达 250℃ 时，熔化挥发，并不留任何杂质；薄蜡片在 39—42℃ 时变软。当铸造蜡冷却至口腔温度时又变硬，且脆性较大，易于雕刻，不易变形。

(2)导热性能低：软化铸造蜡时，应充分而均匀地加热，使之成为一个均匀而一致的可塑物体后才能被应用。

(3)温度膨胀与收缩：铸造蜡的温度膨胀系数较大，且随着温度的上升而增加。若以直接法在口腔中制作蜡型，蜡型从 37℃ 冷却致室温时有一定体积收缩，因此必须考虑用有足够膨胀性的包埋材料以补偿。

## 3、用法

(1)嵌体蜡置于酒精灯火焰上，使之在上升的热空气中均匀得到加热待其充分软化后，即可使用。加热时，温度不能过高，否则蜡会熔化，脆性将增大，变得容易折断。另外，嵌体蜡不宜用热水加热，以免蜡内某些可溶性物质溶于水中而消失，影响其物理性能；而且，若有水进入蜡内，雕刻时会产生片落现象。其它类型的铸造蜡加热软化时，为保持其原有厚度，应将其置于温水中使之软化，然后用棉花等软性材料加压，使其与模型贴合。

(2)在口内塑制蜡型时，应让其充分自然冷却，不可用冷水使之骤然冷却。

(3)蜡型完成后，从口腔或模型上脱下者，应置于砂布上，尽量勿与手接触，并应立即包埋。切忌将蜡型放在温度较高处，以免引起变形。

### (三)粘蜡

粘蜡由松香和蜂蜡等成分组成，由于其富有粘性，因此称其为粘蜡。粘蜡用以粘合石膏，金属及其它物质。石膏印模的断片，焊接片，折断的义齿，

石膏印模中的固位体等,都可用粘蜡给予粘合固定,然后继续进行必要的操作。使用时,可用热蜡刀取少许粘蜡,加热后使其流至需要粘合的部位即可。

### 第三节 塑料

塑料是以高分子合成树脂为主要成分,在一定条件下可塑制成一定形状并在常温下能保持形状不变的材料。由于它具有较好的化学性能和物理性能,故自三十年代中期被应用于口腔矫形临床以来,一直被广泛地用于制作义齿的基托和人造牙,各种修复体和矫治器等。

塑料的种类很多,口腔临床上最常用的是甲基丙烯酸甲酯类塑料。

通过加热处理而发生硬固变化的甲基丙烯酸甲酯称为加热固化型甲基丙烯酸甲酯塑料,简称热凝塑料。

凡不需加热处理而能在室温下固化的塑料,统称为室温固化型塑料,简称自凝塑料。目前,临床上常用的自凝塑料是室温固化型甲基丙烯酸甲酯塑料。

#### 一、加热固化型甲基丙烯酸甲酯塑料

##### (一)组成

通常由液体,粉末两部分组成,前者商品名为“牙托水”,后者商品名为“牙托粉”或“造牙粉”

##### 1、液体

甲基丙烯酸甲酯(单体)(简称 MMA)

阻聚剂——对苯二酚

##### 2、粉末

聚甲基丙烯酸甲酯(珠状聚合物)(简称 PMMA)

着色剂——镉红,镉黄,钛白粉等。

##### (二)性能

##### 1、主要成分的性能

(1)甲基丙烯酸甲酯(单体)的性能:无色,透明,易挥发,具有特殊气味的液体。易溶于各种普通的有机溶剂中。其主要物理性能为:

沸点	100.3℃(760mmHg)
密度	0.9431(20.2℃)
折光率	Nd <sup>25</sup> 1.4118

由于甲基丙烯酸甲酯含有不饱和双键,并具有结构的不对称性,所以其化学性质较活泼,聚合倾向较大。光热,过氧化物的作用能加速其聚合反应,所以必须在单体内加入阻聚剂,并应装入暗色密闭的玻璃瓶内,保存于阴凉处。

聚合反应的化学变化如下:

其过程如下:

单体 $\rightarrow$ 活化单体(链引发)

活化单体+单体 $\rightarrow$ 活化分子链(链增长)

活化分子链 $\rightarrow$ 高分子化合物(链终止)

(2)聚甲基丙烯酸甲酯的性能:它是由单一甲基丙烯酸甲酯聚合而制得。它能溶于单体及某些有机溶剂,如氯仿,丙酮,二甲苯等。温度低于 $56\sim 65^{\circ}\text{C}$ 时,无变化;自 $125^{\circ}\text{C}$ 开始可塑; $200^{\circ}\text{C}$ 以上出现解聚;到 $360^{\circ}\text{C}$ 时,绝大部分转变为甲基丙烯酸单体。分子量约为 $30\text{--}40$ 万。含水量小于 $1\%$ 比重为 $1.19\sim 1.20$ 。

(3)对苯二酚(阻聚剂)的性质:为银色针状结晶,分子量 $110.11$ ,燃点 $170\sim 173^{\circ}\text{C}$ 。将其加入单体后,可以阻止单体产生自发聚合。由于对苯二酚能使塑料制品变色,目前改用 $2,6\text{--}$ 二叔丁基对甲苯酚(简称 $2,6,4$ )

2、单体与聚合体聚合后的性质:将单体与珠状聚合体调合后立即出现以上所述的聚合反应。若经过加热处理,聚合反应则更快,更完善。待其冷却后即充分硬固。聚合后变硬的甲基丙烯酸甲酯塑料具有的性质如下:

(1)体积变化:

1)收缩:两种情况,一种是聚合反应引起的聚合收缩,另一种是温度下降引起的温度收缩。

2)膨胀:两种情况,一种是吸收水分而引起的收水膨胀,加一种温度上升引起的温度膨胀。吸水膨胀能补偿聚合收缩。故全口义齿及可摘局部义

齿等有塑料基托的修复体或矫治器,在不用的时候应浸入水中,以免变形。温度膨胀的系数比釉质,陶瓷,汞合金及其他修复用的金属大。

## (2) 强韧度:

1) 硬度:布氏硬度约 16—18,不如陶瓷硬,易磨损。

2) 抗横断挠度:横断试验断裂载尚为  $10\text{kg}/\text{cm}^2$ ,断裂时挠曲值为 6.5mm。

3) 比重:质地轻而致密,表面光洁。比重为 1.19~1.2。

4) 色稳定性:色泽和谐均匀,不易变色和褪色。

5) 温度传导性:是温度的不良导体。

6) 耐化学腐蚀性:不溶于唾液,也不溶于酸碱和盐类,但溶于氯仿,丙酮,二甲苯等有机溶剂。

7) 组织耐受性:本材料无味,无毒,无刺激性,不适宜细菌生长,故口腔组织容易耐受。个别患者可出现过敏反应,可能是由于单体或阻聚剂所致。

## (三) 用法

1、调和:按 1:3(容量比)的液粉比例,取适量的单体与珠状聚合物置于调杯中,以不锈钢调刀调和均匀,然后加盖。临床上使用时,也可先取适量的珠状聚合物置于调杯中,然后逐渐将单体滴入,直至完全湿润为止,最后调匀加盖。

### 2、调和的变化

(1) 湿砂期:此时单体尚未渗入聚合体内,部分单体存在于聚合物颗粒之间,似液少粉多,调和时阻力小,无粘性,触之如湿砂状。

(2) 稀糊期(糜粥期):此时由于聚合物表层被单体逐渐溶胀,颗粒挤紧,颗粒间空隙消失,调和物表面有单体渗出,似液多粉少。此期可加以调拌。

(3) 粘丝期(胶粘期):单体继续溶胀聚合物,聚合物颗粒进一步结合,成为粘性的整块,易粘着手指及器械,且易于起丝。此期应少调拌,宜密盖,以防单体挥发。

(4) 面团期(填塞期):单体基本上与聚合物结合,已无多余单体存在,粘着感消失,呈可塑的团状。此时是填塞的最适宜时期。如填塞过早调合物流动性过大,不易压紧,且热处理时易产生气泡。如填塞过迟,调和物变硬可塑性减小,填塞时易使支架或人造牙移位,且易损坏模型。

(5) 橡胶期(橡皮期):单体继续挥发,调和物表面结痂,内部则进一步硬

化,呈较硬而有弹性的橡胶状。

(6)坚硬期(硬固期):单体进一步挥发,调和物形成坚硬而脆的物体。

上述变化中,面团期是最适于临床应用的阶段。在室温 20℃左右时,按规定的液粉比例将单体与珠状聚合体调和,约经 20 分钟可到面团期,而该期所经历的时间约为 5 分钟左右,反应较慢。

3、填塞塑料:填塞塑料又称填胶或充塞。整个填塞操作应在面团期内完成。将调和物塑均匀后。加压填入型盒内蜡型的阴型内,使塑料充满整个阴型。在上下层型盒之间隔张浸湿的玻璃纸,合拢型盒并加盖,置于压榨器中均匀而缓慢地加压,直至上下层型盒密闭。然后,分开型盒,除去玻璃纸,修去多余的塑料。最后,再合拢型盒,置于压榨器中压紧,或上紧型盒螺丝,放入水中,进行热处理。

4、热处理:热处理是使填塞后的塑料,经过加热完成聚合反应而成为坚硬固体的处理过程。

热处理的加热方式通常采用水浴加热。塑料的聚合反应是一种放热反应。当水浴温度升至 80℃左右时,由于塑料聚合反应的放热,其内部温度可达 135℃左右,甚至更高。所以,热处理时,升温不宜过快过高,否则会导致聚合不均匀,部分尚未聚合的单体挥发,容易在塑料内形成气泡。实验证明,如果水浴的温度从室温开始以每分钟上升 1℃的速度加热,塑料在 75℃时聚合速度较快,至 90℃左右时,更为活跃,由于聚合反应时放热,塑料内的温度可上升至 150℃。

根据上述情况,临床上在热处理时可采用两种方法:①将型盒置于室温水,慢慢加温,使在 1~2 小时内升至沸点(时间长短根据修复体的体积大小而定),然后维持沸腾 15 分钟,自然冷却。这种方法容易掌握,临床上多采用。②将型盒置于 70℃水浴中,保持恒温 1 小时半,然后升至沸点,维持沸腾 30 分钟,自然冷却。

5、开盒与磨光:经过热处理的型盒,一定要让其缓慢自然冷却,然后才能开盒。否则,可造成温度不一致;而且塑料尚未充分冷却硬固时开盒,会使塑料基托变形。

磨光时,不能使之产热过高,否则会引起修复体变形。

(四)修复体产生气泡和变形的原因分析

1、修复体产生气泡的原因

### (1) 单体比例不当

1) 单体过多: 调和时单体的比例大于规定; 填塞过早补加单体, 都可造成单体过多。单体过多时, 聚合过程中的聚合收缩就较大, 而且较均匀, 可以使塑料基托内产生不规则而较大的气泡。

2) 单体过少: 调和时单体的比例小于规定; 调标未加盖, 致使单体挥发; 石膏模型与塑料间的分离剂隔离不良, 以致单体渗入模型, 都可造成单体过少。单体过少时, 珠状聚合体之间溶胀不充分, 可产生许多微孔均匀布于塑料基托内。

(2) 热处理时升温过快: 升温过快时, 塑料表层先聚合, 而其内部尚有许多未聚合的单体。这些单体可挥发成气体, 由于这些气体无法逸出已经聚合的塑料表层, 结果形成较多的球状小气泡, 大多分布于基托较厚的部分。

(3) 塑料填塞不足: 为不规则的大气泡, 分布于基托表面各处。

(4) 填塞后加压不足: 气泡多而大, 且不规则, 可见于基托表面或内部, 基托近于白色。

### 2. 修复体变形的原因

(1) 填塞过迟, 由于调和物的可塑性降低, 加压时可导致支架或人造牙的移位。

(2) 基托厚薄不匀, 聚合收缩大小不一, 致使基托变形。

(3) 热处理升温过快, 由于塑料是温度的不良导体, 故表层塑料聚合较快, 而内部的塑料聚合较慢, 造成表里聚合不均匀, 使基托变形。

(4) 热处理后, 如果型盒慢慢自然冷却, 由于基托在模型及型盒的限制下, 温度收缩基本可趋于一致。如果开盒过早, 基托尚未充分冷却硬固, 容易发生变形。

(5) 磨光时操作不慎, 产热过高。

## 二、室温固化型甲基丙烯酸甲脂塑料

室温固化型甲基丙烯酸甲脂塑料以往仅用于基托或人工牙折断的修理, 以及基托组织面的垫底(加衬)。现在, 由于材料性能的改进, 还可用于制作矫治器等。其优点是操作简便, 体积改变小。但由于它的强韧度和色稳定性不如热凝塑料, 而且容易产生气泡, 所以, 有待于进一步研究改进。

### (一) 组成

#### 1. 液体(自凝牙托水):



- (1) 甲基丙烯酸甲酯(单体)。
- (2) 促进剂—N,N—二甲基对甲苯胺(DmpT)
- (3) 阻聚剂—2,6—二叔丁基对甲苯酚(2,6,4)
- (4) 紫外线吸收剂—U.V327,U.V—9等

## 2、粉末(自凝牙托粉)

(1) 共聚体:一般由甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸乙酯或丙烯酸丁酯共聚成二元共聚体(由两种原料的单体共聚而成者)或者三元共聚体(由三种原料的单体共聚而成者)。

(2) 引发剂:过氧化二苯甲酰等。

(3) 颜料:镉红、镉黄、钛白粉等。

当自凝牙托粉与自凝牙托水调和时,粉中的过氧化二苯甲酰与液体中的N,N—二甲基苯胺可形成一对在常温下能快速引发的氧化还原引发体系。由于它氧化还原的活化能低,不需加热就产生活化中心,从而引发单体和共聚体的聚合反应,故在室温下,即能自凝固化。

## (二)性能

1、目前用于制作矫治器和修理义齿的自凝塑料,由于聚合体采取了用丙烯酸酯共聚改性的措施(由甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸丁酯共聚改性,并作过氧化苯甲酰与N,N—二甲基对甲苯胺作为引发体系的自凝塑料,称为MB自凝塑料,因此机械强度得到了提高。但是,与热凝塑料相比,机械强度尚不够理想。

2、由于促进剂以N,N—二甲基对甲苯胺(DMPT)代替了以往的二甲基苯胺(DMA),在固化速度及其稳定性方面都有所提高。

3、由于加入了紫外线吸收剂U.V—327等,减少了变色倾向。

4、由于阻聚剂采用2,6—二叔丁基对甲苯酚,克服了以往用对苯二酚引起的严重变色现象。

## (三)用法

用自凝塑料制作矫治器和修理义齿的成型方法很多,常用方法有以下两种:

1、糊塑成型法:先在石膏模型上涂以分离剂。按6:10的液粉比例,取适量材料调成糊状,至稀糊末期,粘丝早期时,直接糊在模型上成型。

2、模压成型法:按6:10的液粉比例调和,至面团初斯时,填塞塑料于型