

口腔医学技术《专业知识与专业实践能力》知识点辅导

知识点：全口义齿的排牙

全口义齿排牙的晤是在上下颌工作模型上进行，同时还要依据确定了正确颌位关系、面部标志和口内无牙颌的解剖标志，所以排牙时应特别注意保持正确的颌位关系。颌架：是一种固定上下颌托和模型的仪器

1. 颌架的分类根据颌架模拟下颌运动的程度分为：简单颌架；平均值颌架；半可调颌架；全可调颌架 2. 面弓 3. 上颌架的操作步骤（1）调节好颌架（2）将牙合叉插入颌堤内（3）松开固定髁突的螺钉（4）将定牙合叉固定在弓体上的上牙合托自口中取出（5）拆去面弓取下弓体 4. 确定前伸髁导斜度 5. 确定侧方髁导斜度 6. 确定切导斜度(一)排牙前准备

1、检查牙合架、牙合托。2、画基托边缘线和中线、牙槽嵴顶线。3、制作后堤沟。4、硬区缓冲、消除软组织倒凹，涂分离剂。

知识点：人工牙的排列

1、前牙的排列

前牙排列关系到患者面容美观、切割和发音功能的恢复。上前牙排列位置的确定，为全口人选牙的排列奠定了基础。(1)前牙排列的定位：包括前后位置、上下位置、左右位置、前牙弓形、前牙倾斜度。(2)前牙的排列方法①对称性排牙的定位：根据牙合堤上的标志及前牙的五个定位要求，按表所示进行排列。

②个性排牙法：个性排牙是指全口义齿的前牙在选牙和排牙时充分体现患者性别、年龄、个性三要素，使制作的全口义齿定于个性，更接近于自然。通常女性前牙排列较整齐对称，上前牙切缘的连线近似微笑时下唇所形成的自然曲线，以显示女性的秀美。男性的前牙排列可不规则，但整体看应和谐，前牙切缘的连线起伏不大，且棱角分明，以体现男性一刚健。老年人的前牙排列可有意识的在各牙间留有小间隙，前牙切缘可修改成被磨损的形态。在自然开列中，前牙的排列常是不整齐的，排牙时模仿自然牙列不整齐的排列以体现个性。

2、后牙排列

(1)后牙排列的定位：包括上下的定位、颊舌定位、前后的定位(表 4-3)。(2)后牙的排列方法：后牙的排列方法，根据排列牙顺序不同，分为先排上后牙再排下后牙法(上颌法)和先排下后牙再排上后牙法(下颌法)。1)上颌法排列的要求：排出两条牙合曲线、各牙之间紧密接触、两侧牙列整齐对称、两侧牙合平面高度一致。在排列的过程中，要有良好的正中牙合，勿使口腔本部过小，前后牙弓连接自然。

2)下颌法排列的要求：下颌法排列的要求：下颌法排列优先考虑固位和稳定均较差的下半口义齿，可直接观察磨牙后垫中 1/3 的位置，合理确定牙合平面后缘的高度，而且易于观察两侧牙合平面高度是否一致。排出 Spees 曲线和下横牙

合曲线，并保持牙合面沟凹连成一条自然弧线。然后按上后牙的排列顺序，以下颌后牙牙合面为准楔排上后牙，使正下牙列有一定的覆盖关系，在正中牙合时有广泛紧密的接触。一侧上后划完成后，再对称排列另一例。

知识点：全口牙列的检查

全口牙更排完后，应从各个不同的角并进行检查、调整。使全口牙列能保持良好的外形，并具有平衡牙合条件。检查、调整主要从以下几个方面地耗：牙合面对(切龈方向)、唇面观、颊面观、舌面观及咬合关系。

知识点：全口义齿人工牙排列的要求与原则

全口义齿人工牙排列可从美观、功能、组织保健三方面理解制作过程，始终贯穿生物力学原则的应用

1. 要求：(1). 美观，恢复面部下 1/3 的生理形态，达到面下 1/3 与整个面部比的和谐，尽量模仿天然牙，给人以真实的感觉，特别注意到笑线。(2). 兼功能与组织保健：在全口义齿排列过程

之中时刻要兼顾两者,但两者必要时要有所侧重。 (3). 人工牙排列要符合平衡合的要求。 (4) 全口义齿人工牙的排列, 要求达到恢复功能, 增进美观, 保护和促进口腔组织健康的目的。 (5) 人工牙的排列应尽量接近天然牙。如牙的形态、大小、色泽、排列规律等都应尽量模仿天然牙。 (6) 排牙时若能在整齐规律的基础上带点小缺陷, 如中切牙与侧切牙稍有点重叠、尖牙稍有点扭转等, 更具有真实感。 (7) 全口义齿要能恢复面下 1/3 高度, 并与整个面部比例协调。 (8) 人工牙排列要兼顾功能与组织保健两个方面, 必要时有所侧重。例如: 解剖式牙, 上、下颌牙间锁结作用好, 咀嚼食物穿透力强。全口义齿人工牙的排列要考虑美观, 功能和组织保健这三个方面。

1. 美观原则 (1) 牙列弧度要与颌弓型一致。通常情况下颌弓型与面型一样也有方圆型, 尖圆型和卵圆型三种。牙弓型要与颌弓型协调一致。 (2) 上前牙的位置要衬托出上唇丰满度, 要达到此要求有以下几点可作参考: ①上前牙唇面至切牙乳突中点一般 8~10mm; ②年轻人, 上尖牙顶连线通过切牙乳突中点, 而老年人上尖牙顶连线与切牙乳突后缘平齐; ③上尖牙的唇面通常与腭皱的侧面相距 10.5 (1) mm; ④上前牙切缘在唇下露出 2mm, 年老者露的较少。 (3) 牙齿排列要体现患者的个性。除前述选牙时要根据患者面形, 年龄肤色颌弓大小选牙外, 在排牙时要注意每个患者的不同特点。 (4) 上前牙的排列要参考患者的意见, 一般情况下, 上前牙排列要在患者参与下完成。

2. 组织保健原则 (1) 人工牙的排列要不妨碍舌、唇、颊肌的活动, 处于肌肉平衡位置。 (2) 平面与鼻翼耳屏线平行, 其高度位于舌侧外缘最突出处, 便于舌头将食物送至后牙面, 利于义齿在功能状态下的稳定。 (3) 后牙功能尖要尽量排在牙槽嵴顶上, 使力沿垂直方向传至牙槽嵴。 (4) 如果牙槽嵴吸收较多, 要根据牙槽嵴斜坡倾斜方向调整后牙倾斜度, 使力尽可能以垂直方向传至牙槽嵴, 如果牙槽嵴严重吸收, 则要注意将力最大处放在牙槽嵴最低处, 减少义齿在功能状态下的翘动。 (5) 前牙要排列成浅覆, 浅覆盖, 正中时前牙不接触, 并在前伸及侧方运动时至少有 1mm 的范围内, 下牙沿上牙斜面自由滑动。 (6) 在上下牙齿间自由滑动时, 要有平衡接触, 即前牙对刃接触时, 后牙每侧至少一点接触, 后牙一侧咬合时。工作侧为组牙接触 (尖牙保护不适于全口义齿), 非工作侧至少有一点接触。 (7) 减少功能状态下的不稳定因素, 要适当降低非功能尖, 如: 上磨牙颊尖和下磨牙舌尖, 减少研磨食物时义齿的摆动。

3. 咀嚼功能原则有效的咀嚼和满意的咬合是人工后牙的主要功能, 要有最广泛的牙尖接触, 尖窝关系要稳定, 扩大接触面积, 提高咀嚼效能。

2. 一般原则: (1) 合平面是人工牙的下界, 就是说上合牙尖排列不要超过合平面, 而上合 72\27 离开合平面一段很小的距离, 大约是 0.5mm_1.0mm。 (2) 上合合堤的唇面弧度要与上前牙的弧度一致, 也就是说上前牙最突部分不要超过合堤的唇侧面, 上前牙弧度左右要左右对称。 (3) 上合合堤的中线 (面部中线) 作为 1\1 的近中面接触点所在的位置。 (4) 上下前牙要形成浅覆合、浅覆盖。 (5) 上下后牙达到最广泛、最紧密的接触 (尖窝交错最深, 接触面积最大), 上 6\6 的近中颊尖对向下 6\6 的近中颊沟, 其余的上下后牙依次接触。 (6) 上下后牙颊尖连成的补偿曲线与下合后牙颊尖连成的 spee 曲线相配合, 上合后牙的颊舌尖相连凸向下的横合曲线与下合的横合曲线也要相配合。 (7) 除上合 7\7 和下合 1\1 外, 其它所有的都是一对两相接触。

2. 机械力学原则: (1) 合平面大致平分颌间距。 (2) 人工牙尽量排在牙槽脊顶。

3) 选用半解剖式人工牙。 (4) 人工牙的覆合覆盖要合适, 前牙要排成深覆盖、浅覆合形成较小的切导斜度, 有利于取得前伸平衡合, 也有利于义齿的切割功能、固位功能、牙槽脊的组织保健。 (5) 合托合平面的位置: 合平面前缘位于上唇缘下约 2mm, 它的后面与鼻翼耳屏线平行, 并与舌体粗糙面和光滑面交界处平齐。 (6) 下后牙的排列位置: 尽量排在牙槽脊顶上, 但要兼顾上牙的排列。

知识点: 每颗牙的具体排列位置原则

(1) 检查蜡基托是否平稳: 将排好人造牙的蜡托戴在口中, 医生用两食指交替按压左右两侧

牙列牙合面，检查有无翘动。

(2)检查颌位关系：双手手指分别放在患者的两侧颞部，做反复咬合运动。有明显动度说明下颌无前伸；双侧动度相同，表明下颌没偏斜，偏斜要返工。

(3)检查垂直距离：在患者做正中咬合时，观察面下1/3与全面是否协调，上下唇关系及鼻唇沟、颏唇沟深浅度是否合适。

(4)检查咬合关系：询问患者咬合时双侧压力是否相等，双侧用咬合纸检查。反复咬合看有无移动、翘动。观察咬合时上下牙是否密切接触及基托密合情况。

(5)检查平衡牙合：嘱患者前伸左侧、右侧咬合，观察人工牙是否在一个位置起码有三点接触。

(6)检查排牙：观察人造牙的大小和形态，颜色是否协调。上前牙中线与人的中线是否一致。前牙的连线是否与瞳孔连线平行，上唇下显露的切缘在2~4mm范围内，唇部丰满度，有无移位等。

(7)检查发音是否清楚。

知识点：观测线与倒凹

观测线又称为导线，是模型观测器的描记铅芯沿牙冠轴面及硬软组织最突点画出的连线。观测线（牙合）方为非倒凹区，观测线龈方为倒凹区。倒凹可以分为牙齿倒凹和组织倒凹。

牙齿倒凹是指牙冠上位于观测线与牙龈之间的区域，组织倒凹是指组织突起下方的区域。当分析杆与观测线接触时，倒凹区内某一点至分析杆的垂直距离称为此点的倒凹深度，倒凹区内不同位置的倒凹深度不同。倒凹又可以分为可利用倒凹和不利倒凹。可利用倒凹是指可摘局部义齿的固位装置为获得义齿固位进入的基牙倒凹。不利倒凹是指义齿的任何部位均不能进入，否则影响戴入和摘出的牙齿倒凹或组织倒凹。显然，观测线的位置与模型和垂直测量臂之间的角度有关。在模型观测器上改变模型的倾斜方向和角度，观测线和倒凹的位置将发生改变。

实际上，垂直测量臂代表可摘局部义齿戴入和摘出的方向——就位道。也就是说，观测线位置即倒凹的位置和深浅与义齿就位道的方向有关。通过改变义齿就位道方向可改变牙和组织倒凹的位置和深度。

知识点：塑料基托

色泽近似黏膜，较美观，制作设备简单，操作简便，经济，便于义齿修补和添加，是临床最常用的一种。但其强度相对较低，需有一定厚度，材料为有机高分子聚合物，易老化，是非良导体，温度传导作用差，且不易自洁。

知识点：金属基托

一般由金属铸造而成。因金属强度大，不易折断，且可将基托做得较薄、小巧，患者感觉舒适美观。温度传导作用好，适用于有一定的舒适美观和强度要求、经济条件尚可者，或修复的垂直空间受限、塑料基托修复强度不足的患者，多用于牙支持式或混合支持式义齿。但金属基托制作工艺较复杂，修理和加补比较困难，而且无法重衬，对口腔条件差的患者应慎用。

知识点：金属网加强塑料基托

兼备金属、塑料基托的优点，常与缺牙区低间隙的网状加强联合应用，对基托易发生折裂的应力集中区和几何薄弱区进行加强，但网状加强设计要合理，既要提供足够的强度抵抗基托的折裂和变形，又不能体积太大太厚，影响人工牙的排列和义齿其他部件的连接，以及义齿的舒适度。

知识点：基托的伸展范围

根据缺牙部位、数目、基牙健康状况、牙槽嵴吸收程度和邻近软组织缺损情况、力的大小等决定。在能满足义齿的固位和稳定，不影响唇、颊、舌软组织活动的原则下，尽量减小基托范围，使患者感到轻巧、舒适、美观。如：个别前牙缺失，牙槽嵴丰满者可不放唇侧基托；

牙支持义齿后腭部基托尽可能前移，使基托缩短，以免引起恶心；但是黏膜支持式的上颌可摘局部义齿，上颌后牙游离端义齿基托一般应盖过上颌结节，伸展至翼上颌切迹的中部，基托后缘中部则应止于硬软腭交界处稍后的软腭处；下颌义齿的后缘应覆盖磨牙后垫的前1/3~1/2；基托的唇、颊侧边缘应伸展至黏膜转折处，边缘要圆钝，既要有良好封闭固位作用，又不能刺激黏膜及妨碍颊、舌的功能活动；基托边缘一般不宜进入组织倒凹区，以免影响义齿就位或在就位过程中损伤倒凹以上的软组织。

知识点：牙脱位的诊断要点

1. 部分牙脱位患牙常有疼痛、松动和移位，并因患牙伸长而出现咬合障碍。x线片示：患牙根尖与牙槽窝间隙明显增宽。

2. 嵌人性脱位患牙向深部嵌入者，临床牙冠变短，其牙合面或切缘低于正常。

3. 完全牙脱位患牙完全离体或仅有少许软组织相连。

注意：不论是半脱位或是全脱位，常伴有牙龈撕裂、出血、肿胀，甚至牙槽突骨折。

4. 并发症

(1) 牙髓坏死嵌入性脱位最多见，占96%，其次为牙脱位，占52%。发育成熟的牙比年轻恒牙更易发生牙髓坏死。

(2) 牙髓腔变窄或消失为轻度牙脱位的反应，年轻恒牙更易发生髓腔变窄或闭塞。

(3) 牙根外吸收牙根吸收最早在受伤后2个月发生，有2%可并发牙内吸收。

(4) 边缘性牙槽突吸收嵌入性和牙合向性脱位牙，易丧失边缘牙槽突。

知识点：牙脱位临床表现|治疗

因外力方向和大小不同可分为不完全性和完全性脱位。不完全性脱位可出现牙齿向根尖方向嵌入，牙齿部分脱出及牙齿唇、舌向移位。这种情况常伴有牙龈及牙槽突损伤。

【临床表现】

牙齿移位、松动、疼痛、咬合障碍，X线片显示牙周间隙明显增宽。

【治疗】

(1) 操作技术

局麻、牙齿复位或再植入，松牙固定。完全脱出的离体牙湿润保存，抗生素内浸30分钟后立即植入，恢复原来咬合，调牙合磨改。

(2) 关于保存活髓治疗问题

离体时间：30分钟之内植入的牙髓可以成活，0.5~2小时内植入牙髓或成活希望急剧减少，2小时以后植入则需先进行根管治疗或根尖倒充填术。

根尖孔的大小：牙根及根尖尚未发育完成的宽大根尖孔的牙再植牙髓成活率高。

年龄：16岁以内再植牙保存活髓成功率高。

离体牙贮存条件：最好是脱出的牙立即植入原牙槽窝内，如果不可能，可把牙齿放在口腔前庭内或放在水内保存，迅速赶往医院。因为干燥本身对牙齿就是一种损伤。

如牙囊同乳牙一并脱出、应保留牙囊植回牙槽窝内。

(3) 治疗后牙根吸收问题

再植的关键是牙周组织完整无损。2小时以后，再植时需将根面和牙槽窝内坏死组织刮净。

因为外伤后牙根吸收多为炎症性吸收，因此再植后应给予抗生素治疗及注射破伤风抗毒素。有人提出应用抗胶原酶片以阻止根吸收。

再植牙用夹板固定2~3周，如果固定时间太久，可以使牙齿产生骨性粘连，影响功能。

知识点：窝洞的分类

1) G.V.Black分类：根据龋损所在牙面的部位，从治疗的观点出发，1908年Black把窝洞分为5类，目前仍作为充填治疗的基础分类，被广泛应用。

I类洞：为发生于所有牙齿的发育窝、沟内的龋损所制备的窝洞，称为I类洞。包括磨牙邻

面窝沟洞，磨牙颊（舌）面的颊（舌）沟洞，前磨牙的验面窝沟洞，上前牙的腭面窝沟洞。以磨牙猥面洞最具典型性。

II类洞：为发生于后牙邻面的龋损所制备的窝洞，称为II类洞。包括磨牙和前磨牙的邻面洞、邻猥面洞和邻颊（舌）沟洞，以磨牙邻猥面洞为典型代表。

III类洞：为发生于前牙邻面未损伤切角的龋损所制备的窝洞，称为III类洞。包括切牙、尖牙的邻面洞：邻腭（舌）面洞、邻唇面洞。以切牙的邻腭面洞为典型代表。

IV类洞：为发生于前牙邻面并损伤切角的龋损所制备的窝洞。包括切牙和尖牙的邻唇、邻腭（舌）面洞、o1目前，IV类洞含义已延伸，包括因牙外伤引起切角缺损的洞。

V类洞：为发生于所有牙齿的颊（唇）、舌（腭）面近龈1/3牙面的龋损所制备的窝洞。

2) 按洞形涉及的牙面数分类

单面洞：只累及1个牙面的窝洞。

双面洞（复面洞）：累及2个牙面且连为一个整体的窝洞。

复杂洞：累及2个牙面以上且连为一个整体的窝洞。

知识点：龋齿的病变过程

龋齿的病变，是由浅入深，由小到大，从没有症状到疼痛难熬，逐渐发展而加重的。

初期的龋齿是没有什么症状的，仅在牙釉质的表面上有大小不一的黄褐色斑点。因此，常常不容易被人们所注意，多数病人是在体格检查时，才被发现的。临床上称这一期的龋齿为浅龋。

龋蚀继续发展，深入到牙本质浅层，这时在牙齿的表面可出现一个明显的黑洞。病者往往一吃糖就疼痛，一经漱口就不痛了。这一期的龋齿，临床上叫它为中龋。

龋蚀如继续向深部扩大，到达牙本质深层并接近牙髓腔时，对冷、热的温度刺激可出现疼痛。由于龋洞离牙髓比较近，龋洞内的细菌和细菌所产生的毒素容易渗透到牙髓组织，引起急性牙髓炎，使患牙发生剧烈疼痛。这一期的龋齿，临床上叫它为深龋。

深龋如再不治疗，牙冠可大部被龋蚀而破坏，成为残冠。牙髓也因炎症而发生坏死，病牙的疼痛感觉反而减轻或消失。这时细菌可通过牙髓向尖扩散，引起牙齿根尖部的病变。

龋齿发展到最后阶段是牙冠完全被龋蚀所破坏，流下残根。残根往往是引起其他全身疾病的病根，应予拔除。

知识点：放射性颌骨骨髓炎治疗原则

放射性颌骨骨髓炎与化脓性骨髓炎不同，虽已形成死骨，却无明显界限，且为慢性进行性发展。因此，治疗应考虑全身及局部两个方面。

1. 全身治疗应用抗菌药物控制感染，疼痛剧烈时对症给予镇痛剂止痛。同时积极增强营养，必要时输血或高压氧等治疗，以待死骨分离。
2. 局部治疗死骨未分离前，为控制感染，每天应用低浓度过氧化氢液或抗生素液冲洗；对已外露死骨，可用骨钳分次逐步咬除，以减轻对局部软组织的刺激。死骨已分离后，应予摘除。并将健康侧骨端残留病灶彻底清除干净，以防病变复发。

目前多主张一旦确定为放射性颌骨坏死，不必等待死骨完全分离，即可在健康骨质范围内施行死骨切除术，可收到预防病变扩大的效果。

3. 放射性颌骨坏死的预防放射性颌骨坏死一旦发生，患者极为痛苦，且预后不佳，故预防其发生极为重要。主要预防措施如下：

- （1）注意掌握放疗的适应证、剂量和防护。
- （2）放疗前常规行口腔洁治，去除金属义齿及金属充填物，并处理病灶牙。
- （3）放疗中发现口腔溃疡应及时治疗，加强口腔护理。局部应用氟化物预防放射后继发龋。
- （4）放疗后3年内避免拔牙和其他损伤；一旦发生牙源性炎症而必须手术或拔牙时，应尽量减少手术损伤，手术前后使用有效抗生素。

知识点：急性牙髓炎具有哪些体征

1、剧烈疼痛，疼痛性质具有下列特点：

- (1) 自发性阵发性痛；
- (2) 夜间痛；
- (3) 温度刺激加剧疼痛；
- (4) 疼痛不能自行定位。

2、患牙可查及极近髓腔的深龋或其他牙体硬组织疾患，或见牙冠有充填体存在，或有深牙周袋。

3、探诊常可引起剧烈疼痛，有时可探及微小穿髓孔。

4、温度测验时，患牙在早期炎症阶段，其反应性增强；晚期炎症则表现为迟钝。

5、处于晚期炎症的患牙，可出现垂直方向的轻度叩痛。

知识点：放射性颌骨骨髓炎治疗原则

本病与化脓性骨髓炎不同，虽已形成死骨，却无明显界限，且为慢性进行性发展。因此，治疗应考虑全身及局部两个方面。

1. 全身治疗应用抗菌药物控制感染，疼痛剧烈时对症给予镇痛剂止痛。同时积极增强营养，必要时输血或高压氧等治疗，以待死骨分离。

2. 局部治疗死骨未分离前，为控制感染，每天应用低浓度过氧化氢液或抗生素液冲洗；对已外露死骨，可用骨钳分次逐步咬除，以减轻对局部软组织的刺激。死骨已分离后，应予摘除。并将健康侧骨端残留病灶彻底清除干净，以防病变复发。

目前多主张一旦确定为放射性颌骨坏死，不必等待死骨完全分离，即可在健康骨质范围内施行死骨切除术，可收到预防病变扩大的效果。

3. 放射性颌骨坏死的预防放射性颌骨坏死一旦发生，患者极为痛苦，且预后不佳，故预防其发生极为重要。主要预防措施如下：

- (1) 注意掌握放疗的适应证、剂量和防护。
- (2) 放疗前常规行口腔洁治，去除金属义齿及金属充填物，并处理病灶牙。
- (3) 放疗中发现口腔溃疡应及时治疗，加强口腔护理。局部应用氟化物预防放射后继发龋。
- (4) 放疗后3年内避免拔牙和其他损伤；一旦发生牙源性炎症而必须手术或拔牙时，应尽量减少手术损伤，手术前后使用有效抗生素。

知识点：基托与基牙及相关牙的关系

缺牙区基托不应进入基牙邻面倒凹区，腭（舌）侧基托边缘应与基牙及相关牙非倒凹区接触，前牙置于舌隆突之上，边缘与牙密合但无压力，龈缘区组织面应做缓冲，以避免损伤基牙、邻牙及游离龈，且有利于摘戴义齿。

知识点：基托与黏膜的关系

基托与黏膜应密合而无压力。上颌结节颊侧、上颌硬区、下颌隆突、内斜嵴、骨尖等部位的基托，其组织面应做适当的缓冲，以免基托压迫组织产生疼痛。

知识点：基托的形态和美学要求

而基托组织面应与其下组织外形一致，密合无压痛，无小瘤、毛刺等缺陷，并且除局部缓冲区外，一般不打磨或抛光。基托磨光面需高度磨光，边缘曲线匀整、圆钝；在颊、舌（腭）侧形成凹型磨光面以利于固位；在牙冠颈缘下显出根部形态，使得立体感强，自然逼真；在腭面形成腭隆凸、龈乳头及腭皱形态。对于牙槽嵴丰满的前牙区可不放基托，因前牙区牙槽骨缺损、唇裂术后等原因致上唇塌陷者可适当加厚上颌唇侧基托，以利美观。

知识点：前牙排列原则

1) 牙弓型要与颌弓型协调一致。通常情况下颌弓型与面型一样也有方圆型、尖圆型和卵圆型三种。

2) 上前牙的位置要衬托出上唇丰满度, 要达到此要求有以下几点可作参考:

①上前牙唇面至切牙乳突中点一般 8~10mm;

②年轻人, 上尖牙顶连线通过切牙乳突中点, 而老年人上尖牙顶连线与切牙乳突后缘平齐;

③上尖牙的唇面通常与腭皱的侧面相距 $10.5 \pm 1\text{mm}$;

④上前牙切缘在唇下露出 2mm, 年老者露的较少。

3) 牙齿排列要体现患者的个性。除前述选牙时要根据患者面型、年龄、肤色、颌弓大小选牙外, 在排牙时要注意每个患者的不同特点。

4) 上前牙的排列要参考患者的意见, 一般情况下, 上前牙排列要在患者参与下完成。

知识点: 上颌骨的生长发育过程

上颌骨由第一鳃弓的上颌突, 侧鼻突和中鼻突共同发育而成; 上颌骨与颅骨相连。

生长方向: 主要向下, 向前, 向外生长。

生长方式: 骨表面增生和骨缝的间质增生。

1. 三维生长

(1) 长度增长

1) 四条骨缝: 额颌缝、颧颌缝、颞颥缝、翼腭缝四个大致平行的骨缝处沉积骨质使面部向下前方扩展, 面部的长度及高度得以增加。

2) 骨表面生长: 唇侧增生新骨, 舌侧吸收陈骨

3) 上颌结节后壁区增生新骨, 大幅增加上颌骨长度

4) 腭骨后缘有新骨增生, 以维持后鼻棘的位置, 使长度增加

(2) 宽度增生

1) 腭盖的宽度增长: 腭骨及上颌骨表面增生

2) 颧骨宽度增加

3) 上颌骨前部随恒牙的唇侧萌出使宽度增加

(3) 高度增加

1) 颅基底及鼻中隔的生长

2) 牙齿的萌出和牙槽骨的表面增生

3) 腭盖表面增生, 鼻底表面吸收使腭盖下降

2. 鼻部生长: 以骨表面增生、内面吸收为主, 鼻整体向前移动, 鼻变高。

3. 眼窝底部生长: 骨表面增生, 使眼窝间分离, 鼻腔增宽, 上颌向前移动。

知识点: 根管的充填与封闭

1. 目的: 将经预备的根管用一种材料充填密封, 隔绝根管与根尖周组织的交通, 防止再感染。是根管充填术的最后一个步骤。

2. 根管充填的时机: 临床标准是髓腔已完全清理、扩大和成形; 无自发痛、叩诊无异常反应、根尖部牙龈无红肿、无压痛; 根管内封药棉捻无腐败臭味、根管内无炎症渗出物。

3. 根管充填的基本步骤

①隔湿, 取出根管中的棉捻, 干燥根管。

②核实工作长度: 用标记好工作长度的根管锉(主锉型号), 探查确实能顺利到达工作长度。

③试主牙胶尖: 选择与主锉相同型号的牙胶尖, 用酒精棉球消毒, 用镊子标记出工作长度, 然后置入根管内, 检查其是否能顺利按工作长度达到根尖狭窄部。

注意: 合适的主牙胶尖在取出时根尖部有回拉阻力, 表明主牙胶尖刚好卡在根尖狭窄部。测试时, 如果主牙胶尖超出工作长度, 穿过了根尖狭窄部, 则应用剪刀剪去牙胶尖尖部超过工作长度的部分或换火一个型号的牙胶尖, 重复以上测试步骤; 如果主牙胶尖短于工作长度, 表明所选主牙胶尖的型号过大, 换小一型号的牙胶尖再测试, 直至选出合格的主牙胶尖并在冠部参照点相应处作出明显的印记。

④调制根管充填糊剂：根据充填的根管数，取适量的丁香油和氧化锌粉放在已消毒的环璃板上，用已消毒的调拌刀将粉与油调成糊剂。调拌刀需用一定的压力方能调成均匀和细致的糊剂。糊剂的稠度可呈拉丝状。

知识点：侧方加压法充填法

侧方加压法充填法是传统的根管充填技术，适用于多数根管的充填，常常被用作评价新技术优劣的比较标准。其操作方法如下：

1. 选择主牙胶尖

2. 侧压器的选择

常可选用与根管预备时主尖锉相同型号或小一号的侧压器。所选侧压器在根管中应可较宽松地达工作长度，并与根管壁之间留有空间。进行侧压时侧压器插入主尖和管壁之间的理想深度是比工作长度少 1mm，应用止动片标记此长度。侧压器不应超出根尖狭窄部；侧压器进入根管的深度对更好地封闭根尖孔，减少根尖渗漏起重要作用。

3. 调制根管封闭剂

严格遵守所选用根管封闭剂的产品说明书要求的粉液比或双糊比进行混合。调制好的封闭剂为奶油状糊剂，要求质感细腻，黏稠度适当。调制良好的封闭剂可用调和刀拉起 2.5mm 左右并持续 10 秒钟不断。封闭剂黏稠度适当，可减少其凝固后的体积收缩并可延长临床工作时间。封闭剂太稀和太稠均影响其性能，调制好的封闭剂应即调即用，不应久置，以免变硬影响使用。

4. 导入根管封闭剂

有许多方法可将根管封闭剂导入根管内。如可用纸尖、牙胶尖、锉或扩大器蘸上封闭剂将其涂布在根管壁上；也可将螺旋充填器尖端蘸上封闭剂置于根管中，通过机械旋转将封闭剂导入根管内；将超声锉的尖端蘸上封闭剂置于根管中。通过超声振荡将封闭剂覆盖根管壁上。总之，无论采用哪种方法，其目的是将根管封闭剂均匀地覆盖在整个根管系统的根管壁上，如能进入侧支根管和牙本质小管则更为理想。

5. 充填牙胶尖

包括以下步骤：

①充填主牙胶尖：将已选择好的主牙胶尖尖端蘸少许封闭剂，缓慢插入至标记的长度，使牙胶尖在此位置保持 20~30 秒以确保其根尖位置的稳定。应避免插入牙胶尖的速度过快，否则会将空气或封闭剂挤出根尖孔，引起患者感到疼痛或不适。

②侧方加压主牙胶尖：沿主牙胶尖的一侧插入侧压器至标记长度（工作长度-1mm），并将主牙胶尖压向根管壁的一侧，停留 15 秒，以防牙胶的回弹。侧压器可旋转 180° 并施以侧向力进入根管，但在弯曲根管侧压器旋转应小于 90°，以防器械折断。侧压完成后，也应旋转侧压器，使其变松后再从根管中取出，以免将已充填的牙胶尖带出。

③充填辅牙胶尖：在侧方加压形成的间隙中插入相应的辅牙胶尖，其深度应至侧压器进入的深度，其型号可与侧压器相同或小一号。继续侧方加压已经填入的牙胶尖，并填入相应的辅牙胶尖，直至侧压器只能进入根管口 2~3mm。每支辅牙胶尖放入前，其尖端均应蘸少量封闭剂。

6. 侧方加压的必要性

牙胶尖是圆的，而大多数根管不是圆的，如根充材料中根管封闭剂过多，因其可溶于组织液，常会造成根尖渗漏。通过对牙胶尖进行侧方加压，一根根的牙胶尖被加压成均匀一体的充填物，能较好地封闭根尖孔。

知识点：牙体粘结修复术

借助于牙齿硬组织表面处理，使材料与牙粘结，称为牙体粘结修复术。其突出的优点为：扩大了适应证，减少磨除牙体组织美容牙齿治疗

（一）复合树脂与牙体粘结

1. 对釉质的粘结 釉质粘结又称酸蚀刻粘结技术（etching technology），应用弱酸蚀刻釉质表层而脱矿，从而使其增强与树脂类粘结强度的方法。

（1）酸蚀的作用

能去除釉质表层污染，有利于粘结。

酸蚀后增加了粘结材料和牙面的润湿性，便于树脂渗入釉柱的脱矿空隙内。

表面脱矿，形成凹凸不平的表面，有利于粘结。

（2）酸蚀刻粘结机理

经弱酸处理的釉质表层轻度脱矿，形成蜂窝状利于液状树脂单体可渗入每个釉柱孔隙内，经固化后成为树脂突（tags），与釉质紧密嵌合锁结而起到粘结作用。用 30%~50%磷酸处理 30 秒~1 分钟最佳，釉柱脱矿深度可达 30~100 μm 。

（3）酸蚀刻剂的种类

30%~50%磷酸，有水溶液型和凝胶型。

2. 对牙本质的粘结

（1）酸蚀刻对釉质具有突出的粘结效果，但对牙本质几乎无效。首先经过酸蚀刻脱矿，管周牙本质蚀去，小管扩张。管液溢出牙面，反而不利于粘结；其次发现树脂即使渗入扩大的牙本质小管中，形成树脂突，受力后，也容易被拉出，两者不能紧密嵌合。此外，酸渗入牙本质小管，可以刺激管内的成牙本质细胞突和牙髓组织而危害牙本质-牙髓复合体。

（2）牙本质玷污层（smear layer）影响粘结材料与牙本质的粘结，厚约 1~5 μm ，并可进入牙本质小管形成管塞，用一般清水冲洗或刮除等方法很难除去。

目前临床使用的有弱酸类，如 10%柠檬酸，20%聚丙烯酸。

在除去牙本质玷污层后，在牙本质表面涂布一层与其成分能起化学粘结作用的粘结底衬剂即可粘结牙本质，又可粘结复合树脂。

（二）粘结修复洞形制备特点

牙体粘结修复洞形，要获得优良效果，应考虑釉质和牙本质两方面，特别是因釉质粘结强度高而充分利用这一特点。

只需去除龋坏组织。周围可疑深窝沟区，在酸蚀刻后可用树脂封闭。

洞缘釉质壁制备成 45° 角的短斜面，以加宽釉质酸蚀刻带。

洞形需垫底，应只垫衬必须保护的部分，无粘结性的垫底材料不应过多覆盖牙本质，绝对不得覆盖釉质。

（三）操作因素引起粘结修复体脱落失败

牙面未得到彻底清洁，酸蚀刻未达到要求，牙面未仔细干燥，尚有水分。粘接牙面又被污染，粘结剂涂布过厚。

知识点：牙髓塑化治疗原理及塑化剂

1. 原理：牙髓塑化疗法的治疗原理是采用尚未聚合处于液态的酚醛树脂塑化剂导入髓腔中，使其充满主根管。并渗透到侧支根管、牙本质小管内，及该部位的病原刺激物（感染坏死的残余牙髓）中，酚醛树脂聚合变为固体并将其包埋、固定，成为无害物质存留于髓腔中，且严密封闭了根管系统，从而预防和治疗根尖周病。

2. 塑化剂：目前广泛采用的塑化剂是深红色的 FR 酚醛树脂，即以甲醛和间苯二酚为主要成分的酚醛树脂。已有研究证明，液态的酚醛树脂可以在常温下聚合，可塑化生活组织、坏死组织和组织液。聚合前渗透和抑菌作用较强，且有较强的黏膜刺激性；聚合后仍有抑菌作用，细胞毒性明显降低，不具有致突变性和致癌性。聚合后的 FR 酚醛树脂在密闭的根管中不发生体积改变。

知识点：牙髓塑化治疗的操作方法

1. 开髓、拔髓和通畅根管：开髓、拔髓同前所述。如果根管不通，则用小号根管锉（15#以下）锉通根管达根尖 $1/3$ 部位即可，不需要扩大。
2. 隔湿并干燥髓腔：棉卷隔湿，气枪吹干髓腔，较粗大根管则用棉捻或纸捻擦干。
3. 配制塑化剂：将塑化液 I、II、III 液按体积比 0.5: 0.5: 0.12 的比例滴入塑料小碗中，摇匀或搅匀至发热呈棕红色备用，室温高时，塑化液搅匀至发热呈棕红色后倒出小碗至平碟备用；或直接在一次性针管内配制备用。
4. 塑化：如果是咬合面窝洞或近中面洞，可用镊子或探针蘸取黏稠状塑化液放入髓腔或用针管将朝化液缓缓注入髓腔，再用光滑髓针或细扩大器将髓腔中的塑化液导入根管内；如果是远中验面窝洞，则直接用光滑髓针或细扩大器蘸取黏稠状塑化液进入根管。器械所达深度在根尖 $1/3$ 区内，严禁超出根尖狭窄部；器械可轻振荡，以利塑化液的导入及根管中气体的排出。然后用小干棉球将髓腔及根管中的朝化液吸去，再重复上述操作 3~4 次。最后一次不吸去塑化液。将适量的 ZOE 糊剂放入髓腔，用浸有塑化液的棉球将糊剂轻压至根管口，使其将塑化液封闭于根管内。
5. 如果患牙塑化后需观察或需分次治疗，则可先暂封窝洞，2 周后复诊再行垫底和充填；如果患牙塑化后不需观察，则用于棉球擦干髓腔，用磷酸锌水门汀垫底，永充材料充填窝洞。

知识点：弯制卡环

弯制卡环是采用圆形不锈钢丝弯制而成。一般磨牙卡环用直径 0.9~1.0mm（20~19 号）的钢丝，前磨牙及前牙卡环用直径 0.8~0.9mm（20~20 号）钢丝。支托用直径 1.2mm（18 号）不锈钢丝压扁弯制而成，若用铸造支托更好。由于这类卡环与基牙表面呈线形接触，接触面积小，光滑、易清洁、基牙致龋率低，且制作设备简单，操作简便，容易调改，经济耐用，故目前临床上仍广泛采用。

知识点：铸造和弯制卡环的设计形式

圈形卡环（又称环状卡环）：多用于孤立的最后一颗磨牙，并向近中颊（上颌）或近中舌（下颌）侧倾斜者。卡环几乎围绕整个牙冠轴面，卡环臂具有弹性的尖端止于上颌磨牙的近中颊侧或下颌磨牙的近中舌侧倒凹区。铸造圈形卡环可在近远中（牙合）缘设计两个（牙合）支托，其非固位侧卡环臂不应进入倒凹，并应有辅助卡臂支撑。弯制圈形卡环则只有近中（牙合）支托，非固位侧卡环臂应将基托延长至远中包绕，起加固和对抗臂作用，以避免卡环臂太长变形。回力卡环：常用于后牙游离端缺失，基牙为前磨牙或尖牙，牙冠较短或呈锥形，其特点是：卡环臂尖端位于基牙唇（颊）侧倒凹区，绕过基牙远中面与（牙合）支托相连接，再转向舌侧非倒凹区形成对抗臂，并在基牙近中舌侧通过小连接体与腭（舌）杆相连。若卡环臂尖端位于基牙舌侧倒凹区（如下颌基牙向舌侧严重倾斜），卡环臂与远中（牙合）支托相连并转向颊侧，于近中通过小连接体与基托金属支架相连，则称为反回力卡环。二者均为铸造卡环，由于远中（牙合）支托不直接与基托相连接，抬力先通过人工牙和基托传到黏膜和牙槽嵴，再迂回传至基牙，这就减轻了基牙的负荷，具有应力中断作用。联合卡环：由两个卡环通过共同的卡环体连接而成，卡环体位于相邻两基牙（牙合）外展隙与伸向（牙合）面的支托相连。适用于牙弓一侧缺牙，另一侧基牙牙冠短而稳固，或相邻两牙间有间隙者。联合卡环支持固位和稳定作用均好，并可防止食物嵌塞。联合卡环只能铸造法制作。对半卡环：由颊舌两个单独的、相对的国环形卡环臂和近远中（牙合）支托构成，用于前后有缺陷的、孤立的前磨牙或磨牙上。对半卡环支持固位作用都强，其制作方法可以铸造亦可弯制。

尖牙卡环：常用于尖牙上的一种铸造卡环，卡环由近中切支托顺尖牙舌面近中边缘嵴向下到舌隆突，再向上经舌面远中边缘嵴至尖牙远中切角，越过切外展隙继续下降到唇面形成卡环臂，其尖端止于唇面近中倒凹区。具有良好的支持、固位作用。延伸卡环：又称长臂卡环，卡环臂同时与两个基牙接触。卡环的坚硬部分放在近缺陷基牙的非倒凹区，起夹板作用；而

弹性部分伸至相邻的另一基牙的倒凹区，起固位作用。常用于近缺隙基牙松动或牙冠外形差的基牙。延伸卡环可以铸造也可以弯制。连续卡环：放置在两个以上的余留牙上，常用不锈钢丝弯制。此卡环无游离臂端，借连续的卡环臂中间部分，弹性较大处进入基牙倒凹区固位，卡臂其余部分与观测线平齐，卡环体通过（牙合）外展隙伸至舌侧埋入基托内。多用于牙周病患者的牙列缺损修复，既修复失牙，又可以连续卡环臂与舌侧基托做成牙周夹板固定松动牙。杆状卡环：由铸造法制成，有各种形式的变体，如U形、T形、I形、L形等。U形卡环：与基牙颊面倒凹区为点状接触，适用于牙冠长的基牙，观测线偏眼方，在其近中或远中线角处有适当倒凹者。T形卡环：是杆状卡环最常用的一种形式，弹性好，常用于远中游离端缺失的一可摘局部义齿，但此类卡环易积存食物，显露金属。

I形卡环：与基牙颊面倒凹区呈点状接触，弹性好，显露金属少，较美观，不嵌塞食物，但舌侧须有对抗臂。

L形卡环：与基牙颊面倒凹区呈点状接触，弹性好，易于清洁。杆状卡环的形态和种类还很多，应用广泛，其主要优点是弹性好，与基牙接触面小，固位作用强，对基牙损伤小，显露金属少、美观，而且基牙可保持生理性运动。其主要缺点是稳定作用不如圆环形卡环，易积存食物，损坏后不易修理。

2) 根据卡环臂的数目分类：可分为单臂卡环、双臂卡环和三臂卡环。①单臂卡环：只有一个卡环臂，多用钢丝弯制，其末端弹性较大的部分，进入基牙倒凹区起固位作用。使用单臂卡环时，舌（腭）侧须用基托对抗，以防止基牙受力移位。此种卡环无支持作用。临床上常用的另一种单臂卡环是隙卡，又称牙间卡环，由舌侧基托通过基牙与邻牙间的舌、（牙合）及颊外展隙（须先在（牙合）外展隙预备隙卡沟），弯向基牙颊（唇）面倒凹区，舌侧以高位基托对抗。隙卡除具有固位作用外，其通过（牙合）外展隙部尚具有支持作用。②双臂卡环：有颊一舌两个卡环臂，颊侧为固位臂，舌侧为对抗臂多用于牙周组织健康情况较差，有轻度松动的基牙，不能安放（牙合）支托，或咬合太紧不能制备抬支托凹位置的基牙。双臂卡环只具固位作用。

③三臂卡环：由颊、舌两个卡环臂及（牙合）支托组成，其支持、固位、稳定作用均好。用于牙稳固、牙周组织健康、牙冠外形有利卡环固位的后牙，是临床上最常用的一种卡环。铸造和弯制均可，舌侧臂也可用基托代替。

知识点：双臂卡环的弯制

双臂卡环多用于松动基牙，也用于咬合紧无法设计出支托凹位置的病例。在基牙的颊舌面各有一臂，颊侧为固位臂，舌侧设计为对抗臂。用尖头钳或日月钳弯制。将卡环位于缺隙部位的连接体弯成U形，再将U形钢丝向上弯曲，斜行至基牙邻面导线上。在钢丝的转弯处标记，用尖头钳夹住标记处的稍后处，用左手拇指加压钢丝，使颊侧丝弯向基牙的颊侧，按设计的卡环线弯制颊侧固位臂。同样的方法弯制舌侧的对抗臂。

知识点：三臂卡环的弯制

三臂卡环除了颊舌卡环臂之外，还包括牙合支托，是最常用的卡环种类。因此，本类卡环的弯制方法叙述最详细。

（一）卡环臂选取合适直径的不锈钢丝，先将钢丝末端打圆钝。首先目测出基牙牙冠轴面弧度的大小，右手握钳，左手持钢丝，由卡臂尖开始弯，钳的钝缘在下面夹住钢丝的末端向外下旋转用力，并用左手拇指向下按压钢丝，将钢丝弯曲形成所需要的弧度，放在模型上比试，使弧形和基牙的卡环线一致。

（二）卡环体和连接体的下降部卡环臂弯制完成后，在转弯处用红色铅笔标记，转弯形成卡环体和连接体，卡环体不能进入邻面的倒凹区，也不能影响咬合，颊舌两臂转弯形成卡环体和连接体的下降部分是卡环弯制的难点，有正反手转弯两种方式之分。

1. 转弯的要点概括起来就是“三定一控制”。

(1)定位确定卡环在基牙上的位置。(2)定点确定在何处转弯,用红蓝铅笔准确地作上记号,钳夹位置略在记号以下、使转弯恰在记号处。(3)定向牢记卡环各部位在基牙上的位置,走行方向,作到心中有数,转弯时固定卡环,勿使转动。(4)控制控制好转弯时用力的大小。

2. 正手转弯法右手握弯丝钳,圆形喙放在卡环弧形的外侧,钳喙与弧形约成 30 度角,夹紧卡环靠近转弯的标记处;也可以在靠近转弯的标记处用弯丝钳夹紧弧面,这样容易控制钢丝,适用于弯制卡环臂弧度较小的卡环,用右手的大拇指固定卡环臂,用中指和环指夹住钢丝,以食指和中指用力将钢丝向龈方压,使作用 120° 的转弯,然后将钳子反转,夹住转弯处,使钢丝向内(操作者方向)、向上弯曲。

3. 反手转弯法又可分为两种,第一种方法在转弯处标记后将卡环倒转,弯制钳的圆形喙放在弧形转弯侧,夹紧靠近转弯的标记处,也可以夹紧弧面,用左手的示指固定卡环臂,用大拇指和中指夹住钢丝,主要以大拇指施力,将钢丝向下外推,使钢丝约转 120° 弯。然后夹住转弯处,将钢丝向上弯曲,形成卡环体及连接体的下降部分。第二种方法转弯处标记后不改变方向,右手握弯丝钳,用钳喙的前部夹紧标记处,用左手的食指和拇指捏住卡环臂,中指和环指夹住钢丝,中指用力向外下压,使钢丝产生约 120° 的转弯,然后,再将钳子反转夹住转弯处,用中指继续压钢丝向内、上弯曲,形成卡环体和连接体的下降部分。这种方法不改变卡环的方向,容易判断卡环的位置和走行,其操作关键是夹紧钢丝,不能转动。

(三)连续体的水平和上升段首先目测牙合龈距离,在适当的位置将钢丝微向上弯曲,使之与牙合支托的水平段平行,形成连接体的水平段,然后将其放在模型上比试,在适当的位置标记,再用弯制钳将钢丝向上做约 90° 的弯曲,形成连接体的上升段,并搭在牙合支托的连接体上。

知识点:弯制支架的注意事项

1 根据设计进行弯制首先应在模型上画出基托伸展的范围,在此范围内按照模型的设计要求,以及观测线的不同形式,合理设计和放置各种卡环及连接体。合理的放置连接体可以达到加固基托强度的作用。一般来说,连续体与模型之间应保持 0.5-1.0mm 的距离。

2. 卡环的位置设计卡环的弹性部分应位于基牙的倒凹区内,与基牙具有轻接触关系,但不能对其施加矫治力。尖端不应顶靠在邻牙上,以免影响其就位。位置也不能过低,否则影响牙龈的健康维护。卡环的坚硬部分(如牙合支托和卡环肩)应位于基牙的非倒凹区,否则难以就位,也不能过高,不能影响咬合。

3. 转弯要求卡环固位臂的转弯应呈圆弧形,弯制时,应缓慢用力,卡环的各转角处应圆钝,避免形成锐角。

4. 操作要准确,一次到位在弯制加工时,切忌使用暴力或在同处反复弯曲和调改,这样不仅卡环容易折断,而且也容易在卡环的表面造成损伤,形成钳痕,有时候根据需要也可在卡环弯制后进行热处理,释放金属内部的应力。此外,在弯制前或后,还应将卡环的尖端打磨圆钝。

5. 模型的保护在弯制的过程中,要切忌损伤模型,尤其在比试卡环的时候,卡环臂、牙合支托只能与模型轻接触,不能强行就位,轻轻贴靠模型即可。

6. 连接体设计连接体不能进入组织的倒凹区,其延长部分应在基托内交错形成加强,以增加基托强度,连接体与模型之间应留有 0.5-1.0mm 的间隙,以便于塑料能将钢丝完全包埋在其中。

知识点:牙合支托的弯制

一般使用压扁的 18 号不锈钢丝制作,将钢丝压扁成一定厚度和宽度的钢片,或者使用成品牙合支托钢片弯制而成。弯制前,先将一端打磨圆形成类似支托凹的外形。在目测缺陷大小之后,左手持钢片,右手用尖头钳或梯形钳将钢片的末端向下弯制成与缺陷适应的弧度。然后将弧形钢片在缺陷处比试,并使用弯制钳进行相应的调整,使其对准支托凹。用红色铅笔

在支托凹边缘处作出标记，以大弯钳圆喙的最突点放在标志处将钢丝向下弯曲形成牙合支托。再将其放到模型上试戴、调整，使其与支托凹相贴合，然后，切除多余的钢丝，将牙合支托打磨成圆三角形，末端逐渐变薄，并打磨抛光。最后用蜡在基牙邻面将牙牙合支托固定在模型上。

支托的长度一般为基牙牙合面近远中长度的 $1/4 \sim 1/3$ ，宽度为基牙颊舌侧宽度的 $1/3 \sim 1/2$ 。支托的连接体应与基牙邻面和牙槽脊保持一定的距离，而且不能进入基牙的倒凹区，这样可以避免磨损模型，而且有利于基托包埋。

知识点：单臂卡环的弯制

单臂卡环用在直接固位体的基牙上，紧靠缺牙间隙，此类卡环只有一个卡臂，位于基牙的唇颊面，其末端弹性较大部分进入倒凹区起固位作用。相应的，在基牙的舌腭侧设计基托进行对抗。这类卡环无支持作用。具体弯制方法如下。

选取 Z0 号或 Z1 号不锈钢丝，先将钢丝的尖端磨圆钝。左手持不锈钢丝，右手握持尖头钳，夹住钢丝的末端，左手拇指放在钢丝下面，两手同时缓慢地反方向转动，形成钢丝末端的弧形。在模型上比试并进行适当的调整，使其最终与基牙的唇轴面轮廓吻合。然后在需要转弯的地方用红色铅笔标记。将钳子夹住记号的稍后处，左手拇指压钢丝向下弯曲，再用钳子夹住卡环连接体转弯处，顺连接体走向弯曲。在模型上比试看转弯是否合适。必要时可用日月钳进行调改，但切忌反复调改。一般来说，卡环的连接体与基牙的邻面应有大约 0.5mm 的间隙，与模型的其他部分应相距 0.5~1.0mm。完成后，用蜡将卡环固定在模型上。

知识点：弯制交架制作的原则及要求

（一）支架弯制的原则

支架的弯制必须严格按照支架的设计要求进行；支架的各组成部分应放在模型的正确位置上；金属丝应避免同一处反复多次弯曲和扭转，以减少材料的疲劳和内应力，防止钢丝折断；在器械的选择上，应尽量选用对钢丝损伤小的器械，减少钢丝表面的钳夹痕迹；在试戴支架时，应和模型轻接触，不能强行就位，从而损伤模型。

（二）支架弯制的要求

1. 卡环臂应具有两个方向的弯曲弯制的卡环臂在基牙的轴面上，不是一个单纯的单平面内弧度，而是具有水平和垂直两个方向的空间弯曲，这样才能和牙面的轴面轮廓相吻合。一般将卡环臂分为近卡环体段、中段和臂端段三部分。卡环臂三段的在基牙上的位置是：近卡环体段在观测线下 0.5-1.0mm，中段在观测线下 1-2mm。臂端段绕过轴面角到达邻面，末端向牙合向延伸，但不能进入龈外展隙，也不能顶在邻牙上，不能妨碍咬合。卡环臂具有两个方向的弯曲，其优点为 ①近卡环体段靠近观测线，并保持继续向上的趋势，从而置卡环体于观测线之上，与基牙密合，这样有利于卡环的就位，又具有防止卡环摆动的作用，②臂端段靠近观测线，恰在牙冠轴面角的外形高点线之下，既有良好的固位作用，又便于取戴，③弯制的不锈钢丝卡环具有良好的弹性，将中段的位置放低，离观测线的位置较远，不仅可以减少卡环对口颊的摩擦，又具有良好的固位作用。

2. 卡环臂的位置设计应根据基牙的具体情况，并综合其他各方面的因素进行考虑，主要的影响因素包括以下几个方面：(1) 观测线：一类观测线的臂较低，而三类观测线的臂就较高。(2) 牙冠的形态：牙冠较短者，臂要设计低些，颊侧臂可靠近牙龈设计，以增强固位功能；而牙冠较长且颈部内收者，卡环臂则尽量设计高一些，以免义齿就位困难。(3) 卡环和臂的种类：由于间隙卡环的弹性较大，可以更多的利用基牙的倒凹，因此设计位置较低，而且间隙卡多用于前磨牙，为了美观和防止摩擦颊侧黏膜，也应靠近龈缘设计。而由于颊舌臂的功能不同，因此其位置设计也不相同，舌臂为对抗臂，一般设计位置较颊侧卡环臂高，通常设计在观测线上；而颊侧固位臂由于需要发挥固位功能，必须设计在观测线以下的倒凹区内。

3. 卡环体的弯制卡环体为连接卡环臂、牙合支托和小连接体的坚硬部分，无弹性，位于基牙

邻近缺陷邻面的非倒凹区。在卡环臂弯制完成后，将钢丝沿基牙邻面向牙合支托靠拢，形成卡环体，再转弯形成连接体。在弯制卡环体时，切勿磨损石膏基牙，卡环体不能进入倒凹区，但也不能影响咬合。然而在实际的操作中，为了便于操作，在形成卡环臂后通常不向牙合支托靠拢，而是在轴面转角处就转弯直接形成连接体。这种类型的卡环由于没有卡环体部分，抗摆动能力较差，又妨碍排牙或雕牙。因此，应尽量避免。

4. 连接体的弯制卡环的连接体应离开组织面 0.5-1.0mm，且不能进入基牙利组织的倒凹区。连接体的设计应合理，在达到加强义齿的作用之后，又不能影响人工牙的排列。

5. 牙合支托牙合支托是卡环体向基牙牙合面方向延伸的部分，弯制的牙合支托应达到厚 0.9mm、宽 1.3-1.5mm、长 2mm 的标准。从牙合面看，为尖部向牙合面中心的近似圆三角形，其底面与支托凹呈球面接触关系。牙合面中央微凹不能影响咬合关系。牙合轴线角应圆钝，具有一定的厚度，以防牙合支托在此处折断。牙合支托连接体不能进入基牙的邻面倒凹区，行至邻近牙槽嵴处的连接体应与模型离开 0.5~1.0mm。