

第一篇 口腔内科学

第一章 概论

一、牙体、牙周和口腔粘膜组织的应用解剖

(一 牙齿的解剖生理特点

1. 牙的分类

牙的分类有三种：根据牙齿在口腔内存在时间的长短分为乳牙和恒牙；根据牙齿的形态和功能不同分为切牙、尖牙、前磨牙和磨牙或乳切牙、乳尖牙和乳磨牙；根据牙与口角的位置关系分为前牙和后牙。切牙、尖牙位于口角以前称为前牙；前磨牙、磨牙位于口角以后称为后牙。临床上为了便于描述其部位及名称，每个牙齿均以一定的符号加以表示。

2. 牙冠解剖形态特点

掌握牙冠解剖形态对于选择手术进路及外形修复极为重要。

切牙：上颌侧切牙的体积小于中切牙，下颌侧切牙的体积大于中切牙，恒牙中以下颌中切牙的体积最小。牙冠呈楔形，颈部最厚，越向切嵴越薄，牙冠的近中和远中面都呈三角形，牙冠唇舌面都呈梯形，舌面有一深浅不同的舌窝，常是牙髓治疗最佳进路，舌面近颈部 $1/3$ 有舌面隆突。

尖牙：牙冠有显突的牙尖，唇、舌面都很突出，在牙冠的唇、舌面各有显突的唇面嵴和舌面嵴。

双尖牙：上颌第二双尖牙小于第一双尖牙，下颌第二双尖牙大于第一双尖牙。殆面呈颊舌两牙尖，颊牙尖大于舌牙尖，上颌

牙。

磨牙：第一磨牙常在6岁时出龈，故称6龄牙，第二磨牙则称12岁牙，第三磨牙称智齿。磨牙承担着最主要的咀嚼功能，上颌磨牙的舌尖和下颌磨牙的颊尖是行使功能和保持垂直距离的主要牙尖，一般上颌磨牙牙冠的颊舌距大于近远中距，下颌磨牙牙冠的颊舌距小于近远中距。下颌磨牙开髓的正确位置就颊舌径而言，应选择在中央窝的颊侧约1mm处，如中央窝标志不明显时，则应选择在颊舌径中点偏颊侧约0.5mm处，就近远中而言，应选择在近中远中径中点偏远中处。

3. 牙髓腔解剖

牙髓腔简称髓腔，位于牙体中部，周壁除根尖孔（有的牙尚有副孔和侧孔）外，其余绝大部分均被坚硬的牙本质包被，髓腔内充满牙髓。髓腔的形状与牙体外形基本相似，但体积却显著缩小。

（1）牙髓腔解剖形态

髓室：为髓腔位于牙冠及牙根颈部的部分，其形状与牙冠的外形相似。前牙髓室与根管无明显界限；后牙髓室成立方形，分顶、底及四壁，是髓腔中较宽阔的部分。

髓室顶与髓室底：与殆面或切缘相对应的髓室壁称髓室顶，与髓室顶相对应的髓室壁名髓室底，两者之间的距离称为髓室高度。

髓室壁：在轴面上构成髓腔的牙本质壁分别称近中髓壁、远中髓壁、颊侧髓壁和舌侧髓壁。

髓角：为髓室伸向牙尖突出成角形的部分，其形状、位置与牙尖的高度有关。髓角与殆面的距离因牙龄而异，乳牙与刚萌出不久恒牙髓室大，髓角至殆面的距离近；老年人随着牙的磨耗与髓腔内径的变小，髓角变低，由殆面至髓角的距离变大。

根管口：为髓室底上髓室与根管的移行处。

根管系统：根管系统是髓腔除髓室以外的部分，包括根管、管间吻合、根管侧支、根尖分歧、根尖分叉及副根管，它们共同组成根管系统。

根管：根管为位于牙根内的髓腔。任何一个牙的牙冠及牙根颈部内仅有 1 个髓室，而每个牙根内却不一定只有一个根管。通常一个较圆的牙根内有一个与其外形相似的根管，但一个较扁的牙根内，则可能有一个、两个或一、两个根管的混合形式，偶可见一个牙根内有 3 个根管者，根据恒牙根管的形态，可将其分为四型。

a. 单管型：从髓室延伸至根尖孔为单一根管。

b. 双管型：从髓室延至根尖为两个分开的根管，由两个根尖孔或合并成一根尖孔通出牙体外。

c. 单双管混合型：一个根管离开髓室，再分为两个根管；或两个根管离开髓室，再合成一根管，亦可再分而复合，合而复分，形成复杂的根管形态。

d. 三管型：1~3 个根管离开髓室，形成 3 个根管，其中两管先合成一管，再以两个根管，分别开口于根尖，或 3 个根管至根尖合成一孔。

上述四型根管中，以单管型分布最广，遍及全口诸牙根，但出现率不一，其中上颌中切牙、上颌尖牙、上颌第一磨牙的舌根和上颌第二磨牙的舌根和远中颊根属纯单管型。双管型的分布范围仅次于单管型，除上述纯单管型外，其余牙根均可出现双管型。其中以上颌第一前磨牙、上颌第一磨牙的近中颊根和下颌第一磨牙的近中根较为多见。单双根混合型可见于上、下颌第一、二前磨牙和上颌第一、二磨牙的近中颊根和下颌第一磨牙的近、远中根和下颌第二磨牙的近中根。至于一个牙根出现三个根管者，罕见于上颌第一磨牙的近颊根和下颌第一磨牙的近、远中根，由于极为罕见，可视为变异型。

管间吻合：为发自相邻根管间的交通支，可为 1 至 2 支呈水平、弧形甚或呈状，多见于双根管型，根中 1/3 的管间侧支多于根尖 1/3，根颈 1/3 者最少。

根管侧支：为发自根管的细小分支，常与根管呈接近垂直角度，贯穿牙本质和牙骨质，通向牙周膜。由于发自根管，故称根管侧支而不应称为侧支根管。根尖 1/3 的根管侧支多于根中 1/3，根颈 1/3 者最少。

根尖分歧：为根管在根尖分出的细小分支。此时根管仍存在。根尖分歧较多见，于双尖牙和磨牙，偶可多达 7 支。

根尖分叉：为根管在根尖分散成两个或两个以上的细小分支，此时根管不复存在。

副根管：为发自髓室底至根分叉处的管道，多见于磨牙。

综上所述，根管系统中除根管外，其余四部分，由于研究方法和观察手段不同，国内资料之间、国外资料之间以及国内外资料之间差异甚大，因此，管间侧支、根管侧支、根尖分歧、根尖分叉及副根管的出现率，究竟属于正常或变异，有待进一步研究。由于根管系统的存在，通过根尖孔和侧、副孔，密切了牙髓和牙周组织的联系；但在另一方面，却成为牙髓病和牙周病互相传播的途径，可使牙髓病和牙周病互为因果，相互影响。即牙髓病可通过根分叉处副根管的副孔或根管侧支的侧孔甚至根尖孔引起牙周病，反之亦然。复杂的根管系统尚可影响根管治疗的效果。因此，熟悉根管系统的解剖形态，具有重要的临床意义。

(2) 髓腔的增龄变化及病理变化 髓腔的形态随年龄的增长不断变化。乳牙的髓腔从相对比例看比恒牙者大，青少年恒牙的髓腔又比老年者大，表现为髓室大，髓角高、根管粗、根尖孔亦大。随年龄的增长，髓腔内壁有继发性牙本质沉积，使髓腔的体积逐渐减小，髓角变低，根管变细，根尖孔窄小，有的髓腔部分或全部钙化阻塞。

此外，髓腔病理性变化，如因外伤、酸蚀、龋病或非功能性磨损等致牙本质暴露时，在受伤处相对的髓腔壁上形成修复性牙本质，使髓腔缩小。

(3) 解剖的临床意义 髓腔形态是临床进行牙体、牙髓和牙周疾病治疗的重要依据，它包括髓室的大小、位置、髓角的高低、根管数目、根管口的位置、根管的弯曲程度和方向以及根管与牙周组织间的关系等，否则可发生意外。例如：高耸的髓角，在备洞或作嵌体针道时容易发生意外穿髓，治疗设计应尽可能避开以保护牙髓。弯曲的根管，进行去髓和扩大时，容易造成器械折断或根管侧穿，对这一类牙齿应改变角度照 X 线相观察清楚，操作仔细。根尖孔或牙根尚未完全形成者，器械、药物或充填物容易穿出根尖孔，刺激根尖周组织，引起根尖周炎。

(4) 恒牙髓腔应用解剖

上颌前牙的髓腔在牙颈部最大，开髓时应从舌面窝中央，向牙颈方向钻入。

上颌前牙根管的特点是粗大而直的单根管，作根管治疗时操作方便，效果较好。

上颌切牙在活髓牙预备针型嵌体的针道时，应注意避开髓角。

下颌前牙的双根管多分布在唇舌向，在正面的 X 线片上，因双根管唇舌像相重，见一个根管，必须改变投射的角度才能显示，在作根管治疗时，必须检查根管口的数目。

下颌切牙因根管细小，根管壁薄（约 1~2mm），根管治疗时应防止侧穿根管壁。

⑥上颌双尖牙因髓室底较深，开髓时勿将暴露的髓角误认为是根管口。

⑦下颌第一双尖因牙冠向舌侧斜度大，故颊尖位于牙冠中份，髓角又高，牙体预备时应警惕穿髓问题；作根管治疗时、器

械应顺着牙体长轴的方向进入，以免穿通根管侧壁。

⑧第一、二磨牙因髓室顶和髓室底相距较近，开髓时应防止穿通髓室底。

⑨下颌第一、二磨牙因舌侧髓角高于颊侧髓角，近中髓角高于远中髓角，牙体预备时应注意髓角的位置。

(5) 乳牙髓腔的特点及其应用解剖 乳牙的髓腔形态与乳牙的外形一致，按牙体比例而言，乳牙髓腔较恒牙者大，表现为髓室大、髓壁薄、髓角高、根管方向斜度较大，根管粗大、根尖孔亦大、故在制备洞形时，应注意保护牙髓，防止穿髓和穿出侧壁。

乳牙髓腔形态如下：

乳前牙的髓腔：乳前牙多为单根管，偶见下颌乳前牙根管分为唇、舌向两根管。

乳磨牙通常都有三个根管：上颌乳磨牙有两个颊侧根管，一个舌侧根管；下颌乳磨牙有两个近中根管，一个远中根管。下颌第二磨牙有时可出现四根管，其分布为近中一个根管，远中两个根管。

4. 牙根的发生

冠部牙本质及釉质形成之后，牙根开始发生，造釉器的内釉上皮和外釉上皮合并，并向内部卷入，形成上皮膈。上皮膈的位置比较固定。这时牙冠向骀面上升，在牙冠与上皮膈之间，上皮伸展呈筒状，叫作上皮根鞘（*hertwing*，上皮根鞘）。它决定了牙根形态，并能诱导内部的牙髓分化出造牙本质细胞，形成牙本质。根部牙本质形成时，上皮根鞘即脱落于牙周膜结缔组织中，成为牙周上皮剩余（*malassez*，上皮残余）。它们能成为根尖肉芽肿、囊肿及颌骨内某些肿瘤的上皮来源。根尖孔形成后，接近根面的结缔组织细胞分化成立方形的造牙骨质细胞，牙本质表面的嗜银纤维堆积成牙骨质基质，在此基础上矿化形成牙骨质。刚萌

出的牙齿牙本质尚未完全形成，髓腔很大，根尖孔是扩大的开口。萌出后牙根继续发育，要过一定时间根尖部才能完全形成。牙本质在一生中不断形成，所以髓腔逐渐变小。牙骨质不断新生加厚，牙周组织随年龄增加而逐渐退缩，原来附于釉质上的上皮附着渐退向根面的牙骨质上。疾病情况下，牙根及根尖也可能发育停止，形成短根及喇叭口根尖。

5. 根尖解剖

根尖组织是指位于牙根尖部从牙本质牙骨质交界处至解剖性根尖孔的结缔组织。它位于解剖根尖孔内。根尖组织摘除牙髓后，若还残存有生活的牙髓，则牙髓的创面将以形成牙本质桥的方式愈合。若在根尖组织处摘断，则创面将以形成瘢痕组织的方式愈合。最后，由成牙骨质细胞新生牙骨质使根尖孔变狭窄或封闭。

根尖周组织包括根尖周牙周膜、牙槽骨和牙骨质等组织。

一个牙根不一定只有一个主孔，根管在根尖有小分叉，即有两个主孔。主孔的平均直径 0.39mm，最大 1.8mm，最小 0.06mm。主孔在 20 岁以下直径稍大，年龄增加逐渐变小。但在 21 岁时，前牙以在近中面或唇面的较多，后牙在远中面的较多。主孔不在根尖时，距根尖最远 4.38mm，最近 0.06mm，平均 0.62mm。主孔不在根尖的比例为 53.59% 因此由 X 线照像来观察根管预备和充填情况时，不能都以根尖为标准。主孔有 87.48% 为圆或卵圆形扁及不规则的仅 12.52%，这对治疗有利，因预备根管的器械为圆形，应用时为旋转动作，扁及不规则的孔难于预备及根尖充填密合。

40.07% 的牙有一个或一个以上副孔，平均直径为 0.21mm，约为主孔直径的一半，绝大多数不在根尖，距根尖最近 0.13mm，平均 0.81mm；距主孔最近 0.06mm，平均 0.78mm。副孔在 51 岁以上减少。

小的根尖孔在需要引流时，往往不畅，必须扩大，否则达不到引流目的。花泽、松宫氏等认为要使根管充填料发挥作用，须将根尖孔打通。但 Strindberg 报告根尖部扩大后根管成功率降低。Ingle 提出小的根尖孔可以防止充填料穿出。

根尖从形态学上分为三类八型：

第 I 类：根尖一孔。

I 型：根尖单管一孔。

II 型：根尖双管一孔。

III 型：离开髓室为单管，继之分成双管，最后合成一管，根尖一孔。

第 II 类：根尖双管双孔。

IV 型：根尖双管双孔。

V 型：根尖单管双孔。

VI 型：离开髓室为双管，继之合为一管，根尖形成两孔。

VII 型：离开髓室为单管，继之分成双管，至根尖为单管两孔。

第 III 类：根尖三孔。

VIII 型：根尖三管三孔。

6. 根尖周围组织的生理特点

根尖周组织的解剖生理特点与根尖周病的发生、发展、诊断及预后有密切关系。

(1) 根尖孔 为根管在根尖部的开口，是牙髓与根尖周组织联系的主要通道，牙髓的神经、血管、淋巴管由此孔出入牙髓腔，牙髓腔内的感染也可通过此孔引起根尖周组织的炎症。随着增龄变化，根管壁上继发牙本质不断形成，根尖孔由开放的喇叭口状逐渐狭窄，有的甚至闭锁。尖孔可在根管的任何部位，一般多集中于根尖 $1/3$ 处，此处还可有侧支根管及其开口，但较细小。

(2) 根尖周组织的血液供给 牙周膜的血管主要有二个来源：一是牙槽骨的血管通过营养孔进入牙周膜。二是齿槽动脉进入根尖孔前分支到牙周膜。三是牙髓血管分支到牙周膜。这些血管在牙周膜内吻合交叉成网状。由此看来根尖周组织有丰富的血液供应，故其修复再生能力强。

(3) 根尖周的神经支配 牙周膜的神经主要来源于三叉神经，有丰富的感觉神经末梢，能传递触觉，并且对疼痛能够定位。

(4) 根尖周的淋巴回流 牙周膜的淋巴注入颌下及颌下淋巴结，所以根尖周炎时，可出现上述部位的淋巴结肿大、压痛，这既可指示炎症的程度又可防御炎症的进一步扩散。

(5) 根尖周牙周膜的功能 根尖周牙周膜不仅连接牙槽骨及牙骨质，使牙根牢固地包埋于牙槽骨内，还能不断地形成根尖部的牙槽骨及牙骨质，在病理情况下还能吸收和重建牙槽骨和牙骨质，根尖周病的治愈和组织修复就是依靠牙周膜的功能。

(6) 根尖牙骨质牙本质界的位置及意义 根管在接近根根尖时有一个狭窄的部位，这就是牙骨质牙本质界，再向外就是根尖孔。此处称为根尖基点 (apical Seat)，或称为根尖止点或尖台 (apical stop or step)。这个部位就是髓腔预备的终止点，也是根管充填的终止点。从组织学上看，根尖预备时因没有损伤牙骨质，也没有损伤牙骨质上的牙周膜，使牙周膜新生牙骨质的生理功能免遭破坏，从而获得封闭根尖孔的治愈效果。从物理学的角度看，施行根管加压充填时，能增高根管内压，使根管充填料能紧密地封闭根尖孔，避免超填。

牙骨质在正常情况下，一般不发生吸收现象，所以牙骨质总量随着年龄增高而逐渐加多。有损伤时牙骨质呈现凹陷性吸收，较重的吸收可以达到牙本质，甚至有极少数情形发生严重的牙根吸收。通常吸收与修复并存，新生牙骨质与原吸收表面呈现再生

线。较大范围的吸收不能完全修复，这里牙槽骨能长期吸收后所遗留的凹窝。有一种异常的修复情形，能使牙骨质与牙槽骨融合在一起，其间没有牙周膜，称之为牙齿骨性粘连。这种情况见于有慢性炎症、外伤及经过再植的牙齿和颌骨内埋藏的牙齿。牙骨质的修复功能在临床上具有重要意义，我们的责任是消除损害，进行治疗，创造牙骨质修复的最佳环境。

（二）牙周组织和口腔粘膜应用解剖及防御机制

1. 牙龈 (gingiva)

牙龈是包围和覆盖在牙颈部和牙槽突边缘的口腔粘膜。在前庭和下颌舌侧，牙龈与牙槽粘膜相连续，它们之间有明显的分界线，在唇颊侧称之为膜龈联合；而在上腭则与硬腭粘膜连续无明显界限。正常牙龈呈淡红色，坚韧而不能移动。牙龈由角化上皮和结缔组织组成。按其解剖部位可分为游离龈、附着龈和牙间乳头三部分。

（1）游离龈 (free gingiva) 游离龈 又称边缘龈，系牙龈呈领圈式环绕牙颈部的非附着牙面的部分。它游离可动、呈连续的半月形弯曲。正常时其色泽呈浅粉红色，宽约 1mm。牙龈与牙面之间形成一环状狭小的沟状空隙，称为龈沟 (gingiva sulcus)。龈沟正常深度为 0.5~2mm。龈沟底为上皮附着（结合上皮），其在牙面的位置因年龄而有所不同。在年轻时位于牙釉质上，成年后至釉牙骨质界及至老年则可到达牙骨质。龈沟的深度具有重要的病理学意义，龈沟内含有龈沟液。

（2）附着龈 (attached gingiva) 附着龈是指附着于牙槽骨表面、与游离龈相连续的龈组织，位于游离龈的根方。它的固有层含有强韧的胶原纤维，连同牙龈纤维与其下面的牙槽骨及牙骨质牢固地结合在一起。在唇颊侧附着龈向根尖方向延伸到膜龈联合，并以此为界与较松软的牙槽粘膜相连接。附着龈宽度因人而异，在各个牙位也有不同。上颌前牙唇侧最宽（3.5~4.5mm），

后牙区较窄（1.8~1.9mm）。为了符合牙周组织的生理要求，附着龈应保持足够的宽度。附着龈过窄，牙槽粘膜不能抵抗咀嚼食物时的摩擦和唇颊肌肉的牵拉，从而导致牙周炎症。附着龈覆有角化的或不全角化的上皮，钉突很长，伸入到结缔组织中，而上皮与结缔组织结合紧密，表面呈桔皮样，有许多点状凹陷称点彩。点彩可增强牙龈对机械摩擦的抵抗力。炎症水肿时，表面点彩可消失而变得光亮。

（3）牙间乳头（interdental papilla）牙间乳头居于两牙之间的接触点下，呈锥体形，充填于牙齿邻面的楔状隙内。唇（腭）侧龈乳头和舌（腭）侧龈乳头在邻接点下方相互连接处低平凹下，形成马鞍形凹陷，即龈谷（gingival col）。该处上皮无角化、无钉突，对局部刺激物抵抗力弱，牙周炎症易发生于此。在老年或疾病情况下，牙间乳头退缩而将牙间隙显露出来，可引起食物嵌塞而致牙周病的发生。

2. 牙周膜（periodontal membrane）

又称牙周韧带（periodontal ligament）是围绕牙根并连接于牙槽骨上的结缔组织。它将牙齿和牙槽骨紧密连接起来，成为牙根与牙槽骨之间的缓冲部分。牙周膜主要由胶原纤维构成，还有与牙周组织生长发育及再生关系密切的细胞成分，以及血管、淋巴、神经等。在 X 线片上牙周膜为 X 线透射区，称之为膜腔，有炎症或病变时膜腔可增宽。

（1）牙周纤维 牙周膜中主要为胶原纤维，由胶原纤维组合而成。这些纤维大多汇集成粗大的束状，并有一定的排列方向，称主纤维。主纤维束之间是疏松结缔组织，称间隙组织。间隙组织中有血管、神经通过。主纤维一端埋入牙骨质，一端埋入牙槽骨（称穿通纤维或夏贝纤维即 Sharpey fiber），在牙颈部有一小部分游离于牙龈中。牙周主纤维所在的部位不同，其排列方向也不同。自牙颈部向根尖依次可分为牙槽嵴组、水平组、斜行组、

根尖组、根间组等五组。这些纤维其排列方向和功能虽不相同，但又互相协调、共同支持和稳固牙齿，来完成咀嚼功能。当牙齿承受垂直方向的压力时，处于紧张状态的纤维数量较多，可担负较大的合力；而侧向压力仅使少量纤维处于紧张状态，这时易造成牙周纤维的损伤。

(2) 牙周膜细胞 牙周膜细胞是指存在于牙周膜间隙内的细胞群，包括成纤维细胞、成牙骨质细胞、成骨细胞、破骨细胞和未分化的间充质细胞等。

成纤维细胞：成纤维细胞是牙周膜中最多的细胞，其主要功能是产生胶原纤维，同时也具有吞噬老化的胶原纤维，并使之降解的能力，从而参与牙周纤维形成和吸收的调节过程。

成牙骨质细胞：成牙骨质细胞分布在邻近牙骨质的牙周膜中，平铺于牙根面上，其主要功能是参与新生牙骨质的形成。正常情况下，牙骨质是随年龄增长而不断新生的，使牙周、牙体组织之间的联系更加密切。另外，成牙骨质细胞在因病理情况而发生牙骨质吸收或根折的愈合中其作用更加明显。

成骨细胞和破骨细胞：正常情况下此二种细胞参与牙槽骨的改建过程，使牙槽骨保持着动态平衡。在正畸牙齿移动时，压力侧和张力侧分别有破骨细胞和成骨细胞功能活跃，而导致两侧骨代谢发生改变，从而实现牙齿的移动。

未分化的间充质细胞：这种细胞具有多向分化潜能，可分化为成纤维细胞、成牙骨质细胞和成骨细胞等，对牙周组织的再生修复起着重要的作用。在牙周创伤的愈合过程中，牙周各组织之间存在着相互抑制的关系，即某种组织的形成可抑制另一组织的形成。一般情况下 上皮和牙龈结缔组织生长最快，很快占据根面而形成结合上皮；若骨细胞直接与根面接触则易发生牙根吸收或根骨粘连。这两种愈合都不利于牙周组织生理功能的恢复。只有当牙周膜来源的这种未分化的间充质细胞优先向冠方生长，并

分化出成牙骨质细胞、成骨细胞和成纤维细胞，在根面沉积新的牙骨质，同时形成新的牙槽骨，并有新的牙周纤维埋入其中，具有生理功能的新附着才得以形成。这就是引导性组织再生(guided tissue regeneration, GTR)技术的理论基础。

(3) 牙周膜的功能 牙周膜的牙周纤维对牙齿具有缓冲殆力和固定支持作用。其中的牙周膜细胞对牙周组织的更新，尤其是牙周组织的再生修复起着重要作用。同时牙周膜中丰富的神经和末梢感受器，对疼痛、压力和本体感觉能产生敏感的反应。牙周膜中的血管不仅营养牙周膜本身，也营养牙槽骨和牙骨质，甚至可弥散到牙本质中去，因此牙周膜具有非常重要的功能。

随着年龄的增长，牙周膜中胶原纤维渐增，而细胞成分逐渐减少。由于新牙骨质和牙槽骨的不断形成，牙周膜的厚度逐渐变薄。在青少年时厚度约为 0.21mm，成人厚约 0.18mm，到老年时减少到 0.15mm。

3. 牙骨质(cementum)

牙骨质是覆盖牙根外层的钙化组织，色淡黄，硬度与骨相似。牙骨质在牙颈部最薄，仅 20~50um，向根尖方向渐厚。在牙周治疗过程中，应尽量避免损及颈部菲薄的牙骨质而暴露牙本质。

(1) 牙骨质的组织学结构 牙骨质的组织学结构与骨密质相似，由细胞和矿化的细胞间质组成，但无哈氏管，也无血管和神经。牙骨质的细胞间质主要由纤维和矿化基质组成。牙骨质中的纤维主要是成牙骨质细胞产生的胶原纤维，另有一些来自牙周膜的夏贝纤维。后者与牙根表面垂直，并穿插于其中。牙骨质细胞呈卵圆形，周围有许多胞浆突起，并有分支，突起多数朝向牙根表面，借以吸取牙周膜来源的营养。根据有无牙骨质细胞分布，牙骨质又分为无细胞牙骨质和细胞牙骨质。无细胞牙骨质紧贴牙本质表面，由牙骨质层板构成而无细胞；细胞牙骨质位于无细胞

牙骨质的表面。在根尖部可全为细胞牙骨质，而牙颈部全部是无细胞牙骨质。

(2) 釉牙骨质界(enamelo cemental junction) 釉质和牙骨质在牙颈部相连，形成釉牙骨质界。二者相连接的方式有三种情况：牙骨质向冠方稍许覆盖在牙釉质上，此类约占 60%~65%；牙釉质和牙骨质端相接，此类约占 30%；牙骨质与牙釉质二者不相接，其间有一段牙本质暴露，而为牙龈所覆盖，此类约占 5%~10%。最后一种情况下，一旦牙龈萎缩或形成牙周袋时，此处牙本质暴露于口腔内，易发生牙本质过敏。

(3) 牙骨质蛋白 20 世纪 90 年代初，国外学者从牙骨质中分离提取出两种具有牙骨质特异性的蛋白质。一种是有分裂原活性的蛋白质，并证实它是一种不同于血小板衍生的生长因子、胰岛素样生长因子、转化生长因子等的新型生长因子即牙骨质源性生长因子(cemental growth factor)；另一种提取物是典型的细胞附着蛋白，即牙骨质源性附着蛋白(cementum-derived attachment protein)。研究表明，这两种蛋白分子可选择性地促进牙周膜细胞和成骨细胞的移动、附着和增殖，在牙周组织再生修复中起着重要的作用。

4. 牙槽骨(alveolar bone)

牙槽骨是上、下颌骨包围和支持牙根的部分，又称牙槽突，其中容纳牙根的部分称牙槽窝。牙槽窝在冠方的游离端称牙槽嵴，牙槽嵴顶大约在釉-牙骨质界的根方 1~1.5mm 处。两牙之间的牙槽突叫牙槽中隔。

牙槽骨由固有牙槽骨、密质骨和松质骨三部分构成，其组织结构和身体其他骨组织基本一致。固有牙槽骨是指包绕牙根、构成牙槽窝内壁的骨质薄壳，它是一层多孔的骨板；又称筛状板。牙周膜的血管和神经纤维由此孔穿过，而进入骨髓腔。固有牙槽骨的密度介于骨松质和骨密质之间，在 X 线片上表现为围绕牙

周膜外侧的一条白色阻射线，称硬板（lamina dura），是检查牙周组织的重要标志。牙周膜发生炎症或外伤时硬板首先消失。密质骨是牙槽骨的外表部分，即颌骨内外板的延伸部分。密质骨的厚度在不同部位有所不同，上颌唇侧骨板薄而多孔，有许多神经血管通过，此处手术时可采用局部浸润麻醉。松质骨介于固有牙槽骨和密质骨之间，由骨小梁和骨髓腔构成。骨小梁的量及排列方向与其所承受的咀嚼力密切相关。咀嚼力大者，骨小梁粗大且松质骨量多，骨髓腔小；而咀嚼力小或无功能牙，其骨小梁细小，骨髓腔较大。

牙槽骨的主要功能是支持牙齿，使之固定于牙槽窝内，以行使咬合功能。其次还具有一般骨组织所具有的造血和储存矿物质的作用。

5. 龈沟液(gingival crevicular fluid)

(1) 龈沟液的形成 龈沟液是牙龈的渗出液，血液成分可通过龈沟上皮及结合上皮进入龈沟。正常情况下龈沟液极少或没有，当牙龈受刺激或发生炎症时则渗出增加。龈沟上皮和结合上皮下方有大量的血管丛，其中大多是小静脉。在有轻度机械刺激或化学刺激时，这些血管的通透性增加，血浆成分进入结缔组织，并通过上皮细胞间隙进入龈沟，形成龈沟液。一般认为龈沟液主要是被动渗出的。当菌斑附着引起牙龈炎症，或因刷牙、咀嚼硬物及沟内探诊等机械刺激牙龈时，龈沟液的量增加。龈沟液的多少尚受性激素分泌水平的影响。

(2) 龈沟液的成分 根据其来源可将龈沟液的成分归纳为血清成分、细菌及其代谢产物、组织破坏及其代谢产物和其他成分等四类。

血清成分：龈沟液中含有血清中的绝大部分，包括补体—抗体系统成分，各种电解质、蛋白质、葡萄糖、氨基酸、多种酶类、细胞因子和生长因子等。