

口腔组织胚胎学

于秦 编著

广东科技出版社

口腔组织胚胎学

于秦曦 编著

广东科技出版社

口腔组织胚胎学

于素曦 编著

*

广东科技出版社出版发行

广东省新华书店经销

肇庆新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 7.5印张 150,000字

1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

印数 1-3,300册

ISBN 7-5359-0551-X

R·109 定价: 2.85元

序

口腔组织学和胚胎学是口腔医学中一门重要的基础学科。这门学科早在光学显微镜应用以来，就已经有了相当的发展。近年由于电子显微镜技术的进步，使对组织结构的研究更向微观世界深入，大量的研究不仅补充了已往知识的不足，并且也纠正了过去由于仪器方面的限制所发生的错误。形态学的研究并没有停滞，而是在前进。因此，对口腔组织学中的一些概念需要不断地予以更新，一些新的知识也需要不断地补充。但是，令人遗憾的是口腔组织胚胎学专著在我国十分缺乏，即使仅有的一、二种也因出版时间太久，很多知识已经显得陈旧，并且缺乏有关超微结构的知识。

于秦曦副教授编写的《口腔组织胚胎学》是一本很好的口腔专业基础医学的教学参考书。它的特点首先是清楚地介绍了口腔组织胚胎学的一些新概念。这对于口腔专业基础知识的补充和更新是非常有益的。本书所选用的主要参考书都是当前国际公认的名著，这就保证本书能够赶上时代。书中大量使用了模式图，以此帮助读者更容易地理解这些新概念。这本书的另一个特点是与有关学科广泛地联系，它不仅仅是静止地描述组织结构，而且联系到组织发生学、组织生理学和临床应用上的意义，所以读起来不觉得枯燥，反而津津有味。

这本以崭新内容出现的口腔组织胚胎学的出版一定会对口腔科医师、口腔专业的学生和教师，以及科研工作者有一定的帮助，对于普通解剖学和组织学教师也不无参考价值。谨对本书的问世表示欣幸和良好的祝愿，并对于秦曦副教授的辛勤劳动表示钦佩。

北京医科大学口腔医学院名誉队长郑麟蕃

1984年2月3日

前 言

口腔组织胚胎学是口腔科学的基础学科之一，任何一位从事口腔医学教学和工作的都必须接受这一专门学科的教育。可惜我国30余年来极少出版口腔组织胚胎学的专著，这不能不说是一个遗憾。

笔者的写作意图是希望本书成为高等医学院校教材《口腔组织病理学》的参考书或补充读物，所以它的内容和章节的安排是与上述教材相吻合的，书中使用了大量线条图以起辅助说明的作用。

科学技术的发展，使许多传统的、经典的理论和概念发生了深刻的变化，在口腔组织病理学这一领域内也毫无例外。笔者力图通过这本书将最新的观点尽可能全面而系统地向读者介绍。

值此书出版之际，谨向北京医科大学郑麟蕃教授，丹麦皇家牙科学院屏博教授，香港大学戴义安教授，中山医科大学曾凌华讲师等致以衷心的感谢。没有他们的鼓励、支持和帮助，我不可能完成这一工作。还要特别感谢香港杨震社会服务中心，没有该中心的热忱赞助，此书不可能与广大读者见面。

编 者

1989年5月

内 容 简 介

本书是根据作者多年的医学工作经验，并参阅大量国外最新研究资料编写而成。它是依据我国高等医学院校教材《口腔组织病理学》的要求而编写的参考书及补充读物，书中采用了大量线条图，以期更清晰、更生动地介绍口腔组织学和口腔胚胎学的内容。全书分牙体组织、牙周组织、口腔粘膜、涎腺、颞下颌关节、口腔颌面部发育和牙齿发育等七章，除全面阐述各章节内容外，还尽可能将口腔组织胚胎学与临床的关系及其临床意义向读者作详尽的介绍。因此，本书不仅适用于口腔专业的学生和研究生，对口腔专业的临床工作者，组织胚胎学的教学科研人员也有参考价值。

目 录

第一章 牙体组织	(1)
第一节 牙釉质	(1)
牙釉质的物理化学特性	(1)
牙釉质的表面结构	(5)
牙釉质的组织学结构	(8)
增龄性变化	(19)
临床意义	(19)
第二节 牙本质	(21)
牙本质的物理化学特性	(21)
牙本质的组织学结构	(23)
牙本质的分类	(29)
牙本质内的神经分布	(31)
牙本质的增龄性变化和反应性变化	(35)
临床意义	(35)
第三节 牙髓	(36)
牙髓的解剖学特征	(37)
牙髓的组织学结构	(38)
牙髓的功能	(45)
牙髓的增龄性变化	(47)
临床意义	(49)
第四节 牙骨质	(50)
牙骨质的物理化学特性	(50)
牙骨质的组织学结构	(51)
牙骨质的功能	(55)

临床意义.....	(56)
第二章 牙周组织.....	(57)
第一节 牙龈.....	(57)
牙龈的组织学结构.....	(58)
龈牙结合.....	(62)
临床意义.....	(65)
第二节 牙周膜.....	(66)
牙周膜的组织学结构.....	(67)
牙周膜的功能.....	(73)
临床意义.....	(74)
第三节 牙槽骨.....	(75)
牙槽骨的物理化学特性.....	(75)
牙槽骨的组织学结构.....	(76)
牙槽骨的改建.....	(79)
临床意义.....	(80)
第三章 口腔粘膜.....	(81)
口腔粘膜的一般特点.....	(81)
口腔粘膜的组织学结构.....	(84)
各类口腔粘膜的特点.....	(101)
各部粘膜的特点.....	(102)
口腔粘膜的功能.....	(108)
口腔粘膜的增龄性变化.....	(109)
临床意义.....	(110)
第四章 涎腺.....	(111)
涎腺的解剖学.....	(111)
涎腺的一般组织学结构.....	(112)
各涎腺的组织学.....	(125)
涎腺的功能.....	(127)
涎腺的增龄性变化.....	(128)

临床意义·····	(129)
第五章 颞下颌关节 ·····	(131)
颞下颌关节的组织学结构·····	(131)
颞下颌关节的运动·····	(136)
临床意义·····	(138)
第六章 口腔颌面部发育 ·····	(139)
第一节 面部的发育·····	(139)
三个胚层的形成和分化·····	(139)
鳃弓、咽囊及其演变·····	(149)
面部的发育·····	(152)
第二节 腭的发育·····	(156)
第三节 舌的发育·····	(158)
第四节 涎腺的发育·····	(160)
第五节 颌骨的发育·····	(162)
下颌骨的发育·····	(162)
上颌骨的发育·····	(166)
第六节 口腔粘膜的发育·····	(167)
第七节 颞下颌关节的发育·····	(168)
第八节 临床意义·····	(169)
第七章 牙齿的发育 ·····	(171)
第一节 牙胚的发生·····	(171)
第二节 牙体组织的形成·····	(179)
牙本质的形成·····	(179)
牙髓的形成·····	(185)
牙釉质的形成·····	(186)
牙根的形成·····	(194)
牙周韧带和牙槽骨的形成·····	(201)
第三节 牙齿的萌出及替换·····	(203)

萌出前移动.....	(204)
萌出移动.....	(205)
萌出后移动.....	(209)
乳牙脱落.....	(211)
第四节 临床意义.....	(213)
附 一 上皮与中胚叶的关系.....	(218)
附 二 牙体硬组织的形成和破坏.....	(224)

第一章 牙体组织

牙体即牙齿的本身，包括牙釉质、牙本质、牙骨质和牙髓。前三种是钙化的硬组织，后一种是软组织。

牙本质构成牙齿的主体，釉质覆盖在其冠部表面，牙骨质覆盖在其根部表面。牙齿中央有一腔，称髓腔。髓腔内有牙髓组织，牙髓通过狭窄的根尖孔与牙周韧带相连。

第一节 牙 釉 质

牙釉质 (enamel) 是牙齿的一个重要的组成部分，它覆盖着解剖牙冠的表面，是一种坚硬的，无自主活动的结构 (图 1-1, 1-2)。

釉质覆盖着整个牙冠的表面，形成一个厚度不等的保护层。磨牙和前磨牙的牙尖部釉质厚达2.5mm，但牙颈部却薄如刀刃。

牙釉质的物理化学特性

釉质颜色的变化范围较大，这与釉质的厚度和透明程度有关。釉质的矿物化程度越高，便越透明。正常情况下，釉质是半透明的，牙冠的颜色实际上是透过釉质所看到的牙本质的颜色。在唇舌方向上观察切缘，没有牙本质，釉质呈乳白色。矿化不全的牙釉质不透明，与周围正常的釉质形成对比。

明的对照。氟斑牙的釉质呈珍珠白色。乳牙釉质的矿化程度低于恒牙，故较不透明。

釉质含矿物盐多，晶体排列独特，所以它成为人体最硬

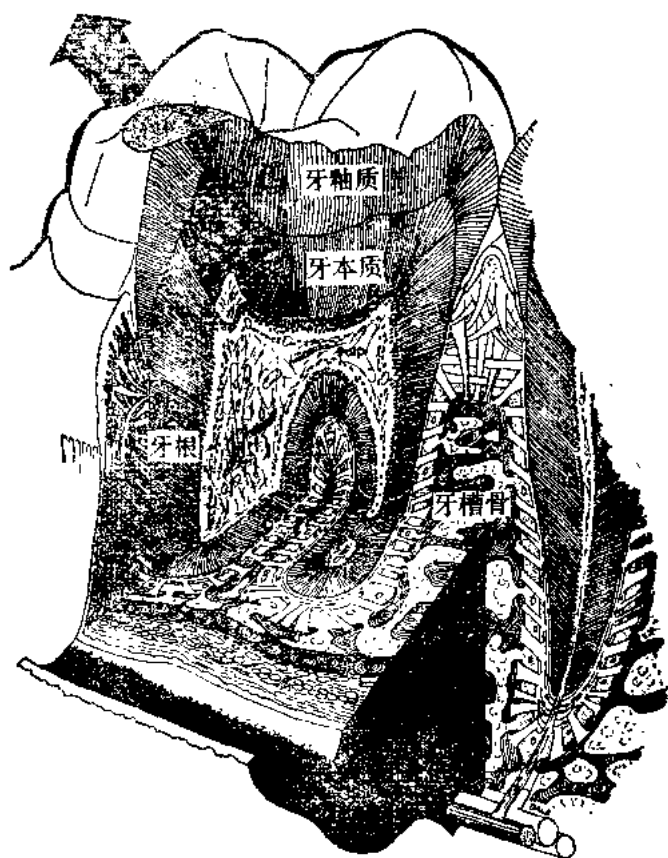


图 1-1 牙体牙周组织结构示意图

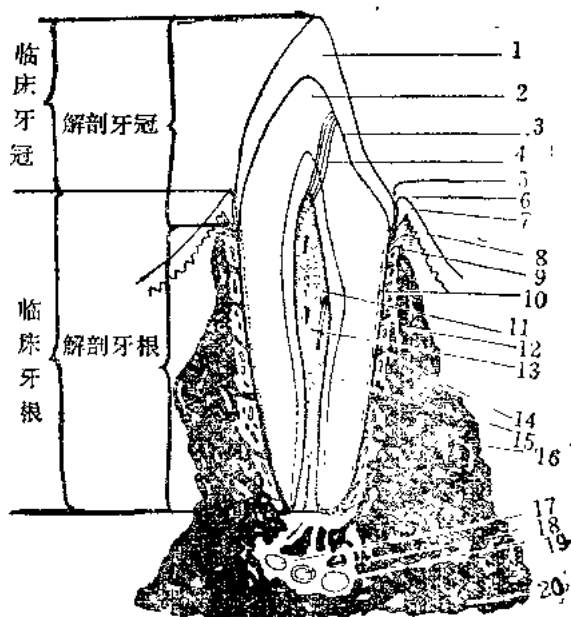


图 1-2 牙体牙周各种组织示意图

1 牙釉质；2 牙本质；3 釉牙本质界；4 牙本质小管；5 龈沟；6 牙龈缘；7 结合上皮；8 口腔上皮；9 牙槽嵴；10 童氏粒层；11 造牙本质细胞；12 牙骨质；13 牙髓；14 牙周韧带；15 前期牙本质；16 牙槽骨；17 静脉；18 动脉；19 神经；20 颌骨

的钙化组织，能抵御强大的咀嚼力，其硬度相当于石英，可与软钢比拟。同时，釉质又相当脆。釉质下方的牙本质较有弹性，对维持釉质的完整性来说是必不可少的。如果牙本质因龋病或不正确的备洞方法被破坏，无支持的釉质就很容易折裂。

釉质的比重为2.8。

釉质还有渗透性。在某种意义上讲，它起着半透膜的作用。用 14 碳标记的脲、碘等分子可完全地或部分地通过釉质，染料也如此。

按重量计算，釉质内无机盐占96%，有机物和水仅占4%；按体积计算，无机盐占86%，有机物占2%，水占12%。釉质内的无机盐由羟磷灰石（hydroxyapatite）晶体组成，分子式为 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ 。除此以外，釉质内还有许多微量元素，釉质也常发生置换或增加各种几乎地球上的所有元素。矿物学上除羟磷灰石外，常鉴定为羧羟磷灰石或羟氟磷灰石等等。釉质内的羟磷灰石晶体与骨、软骨、牙本质和牙骨质内的一样。在釉质形成期，某些微量元素，如镉、镁、铅、氟等离子会与羟磷灰石晶体混合或被吸附，成为釉质的一个组成部分。

釉质的密度从表面到釉牙本质界逐渐减低，从切缘到颈部逐渐减低。其硬度亦发生相应的类似变化。这种密度和硬度的变化反映了釉质中蛋白质的变化、分布和釉质形成、矿物化的顺序。

虽然整个釉质都由紧密排列的羟磷灰石晶体组成，但晶体之间存在着有机物，故可认为有机物呈网状分布在釉质中。有机物所占的空间几乎等于釉质的体积，只是它们的重量相差悬殊。

釉质中有机物成分的性质还没有完全搞清楚。目前仅知道大部分是蛋白质，还有一些多糖。成熟釉质内的蛋白质叫釉蛋白（enamelin），分子量较大，它与晶体表面牢固地结合在一起，几乎占据了晶体间的全部空间。未成熟釉质的脱钙切片上，可见到这些有机物。

用特殊染色方法研究，可知釉基质与角化表皮相似，内

含硫酸根，属角质。但做化学分析却发现氨基酸成分与角质关系不密切，与胶原有明显区别。用分馏法分离蛋白质，发现丝氨酸，麸氨酸和氨基乙酸较多。用X线衍射法分析其分子结构，证实为典型的交叉- β -蛋白质。

牙釉质的表面结构

唾液薄膜 (salivary pellicle)

牙齿刚萌出，与唾液接触，几秒钟内就会在釉质表面形成一层唾液薄膜，厚度一般不超过 $1\ \mu\text{m}$ 。用机械方法将牙面磨光后，也会很快出现这层薄膜。唾液薄膜是唾液内的糖蛋白成分选择性地沉积在釉质表面形成的。在透射电镜下观察染色的标本，这个无细菌的薄膜表现为深色的，无形态的结构，但有时呈器官化不良的层板状结构。不同牙齿，不同部位的薄膜成分各不相同。唾液薄膜还可深入釉质，达 $3\ \mu\text{m}$ 。口腔内的微生物选择性地粘附在此膜上，形成菌斑 (dental plaque)，成为龋病和牙周病的发病基础。

缩余釉上皮 (reduced enamel epithelium)

牙齿萌出前，釉质表面覆盖着缩余釉上皮，牙齿萌出后，咬殆面的缩余釉上皮被迅速磨掉。其余部分参与龈牙结合的形成。但在窝沟等处，它可存在相当长的时间，起保护作用。

冠部牙骨质 (coronal cementum)

釉质已形成，牙齿尚未萌出时，有些牙面上的缩余釉上皮可能不完整，牙囊的结缔组织会在牙面上沉积牙骨质。牙颈部的缩余釉上皮常发生退缩，此时在釉质表面上有牙骨质覆盖。

牙小皮 (dental cuticle)

未萌出牙的表面有一层膜，称Nasmyth's膜，厚约 $0.5 \sim 1.5 \mu\text{m}$ ，但它不仅覆盖在釉质表面，还覆盖在牙颈部牙骨质的表面，故现改称为牙小皮。牙齿萌出后，咬合面部的牙小皮很快就被磨掉。电镜检查发现牙小皮的结构与上皮下的基板一样，可能是造釉细胞在完成分泌釉质的功能后产生的基板物质。现在，牙小皮严格地指非矿物化的、电子致密的结构，常位于龈牙结合的上皮和釉质表面之间，一般认为它是结合上皮产生的基板物质。

牙面平行线 (perikymata)

牙面平行线是横过牙齿冠面的水平浅沟，它们环绕牙齿，连续不断，互相平行，并与釉牙骨质界平行。牙面平行线在唇颊面较明显。在牙颈部，每毫米距离有30条，至骀面和切缘附近就只有10条左右了。一般认为，牙面平行线是芮氏线的外部表现。乳牙表面较少牙面平行线，因为乳牙的芮氏线较少。牙面平行线之间的隆起部分宽约 $30 \sim 100 \mu\text{m}$ ，名匹氏线 (lines of Pickerill)

裂 (cracks)

裂是指分布在牙齿表面的另一种沟，起自釉牙骨质界，并与之垂直，向骀面延伸，大多长不到1 mm，但少数可达骀面和切缘，宽度较一致。实际上，裂是釉板的外部表现。

釉柱末端 (enamel rod ends)

釉柱末端在釉质表面呈凹陷状，深度和形状各不相同，颈部最浅，切缘和骀面最深。

窝沟 (fossas and fissures)

牙面上，浅大的凹陷称为窝，细窄的凹陷称为沟。正常情况下，窝沟的底还有釉质，所以牙本质不会暴露。窝沟开

口处的直径和宽度一般仅 $15\sim 75\mu\text{m}$ ，远比常用的牙科探针尖（直径为 $180\sim 250\mu\text{m}$ ）小。刷牙也难以清洁之。窝沟是釉质发育中形成的（图1-3）。

近年来，有的学者对釉质表面的超微结构做了较深入的研究，他们把刚萌出牙的釉质表面分成颈区（cervical zone），颈上区（supracervical zone），中央区（central zone）和殆区（occlusal zone）。

颈区是釉牙骨质界向切缘延伸 $1\sim 1.5\mu\text{m}$ 的区域。正常情况下，颈区被龈沟上皮所掩盖。颈区的釉质呈波浪状的迭瓦结构，每一层釉质的边缘钝圆，呈阶梯状，有许多不规则的圆形或卵圆形突起。各层釉质之间有明显的浅沟，此沟相当于芮氏线的开口，表面粗糙多孔。总的来说，此区釉质表面较光滑，仅见较浅的童氏突陷窝（Tome's processes pits），陷窝之间的区域相当于柱间质。

颈上区表面由带状的嵴和沟组成，相当于殆面平行线。芮氏线开口于沟底，童氏突陷窝较密集。陷窝形状和深度变化较大，周围有细小的裂隙，似为釉柱边界。嵴面较光滑，除了童氏突陷窝外，还见釉帽（enamel caps）和

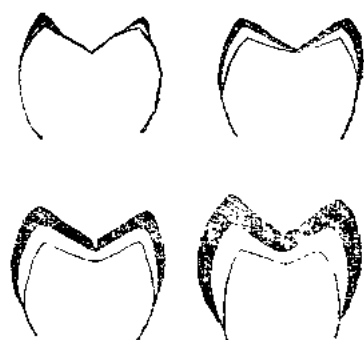


图1-3 窝沟形成的过程

灶性孔（focal holes）和许多直径为 $0.1\mu\text{m}$ 的微孔（micropores）。釉帽是局部增厚的釉质，平均直径为 $1.5\mu\text{m}$ 。