

口 腔 生 物 学

口腔生物学



主编 樊明文

人民卫生出版社

口腔生物学

主编 樊明文

编者 (以编写章节先后为序)

汪说之	樊明文	边 专	彭 彬	李成章
凌均桢	乐进秋	魏国贤	范 兵	任铁冠
肖 殷	程祥荣	黄洪章	李金荣	张国志

助理主编 凌均桢

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

口腔生物学/樊明文主编. -北京:人民卫生出版社,
1995

ISBN 7-117-02348-1

I. 口… II. 樊… III. 口腔科学:生物学 IV. R78

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 20655 号

口 腔 生 物 学

樊 明 文 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版
(北京市崇文区天坛西里10号)
人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 19 $\frac{1}{2}$ 印张 436千字

1996年5月第1版 1996年5月第1版第1次印刷
印数:00 001—3 000

ISBN 7-117-02348-1/R·2349 定价:35.80元

〔科技新书目 382—172〕

前 言

在过去的十余年，笔者有幸多次赴北美和欧洲进修、参加国际学术会议和讲学。在此期间曾到过过多所牙医学院校考察西方的口腔医学教育。在仔细的考察中发现，我国口腔医学教育体系下培养的毕业生与西方牙科体系教育出来的毕业生各有优势和不足。我国的口腔专业毕业生是真正的医生，不仅对牙科治疗有初步熟悉和了解，而且具有一定的处理全身情况的能力。而西方国家培养的牙医，是真正的牙科医师，他们缺少处理全身状况的能力，但其优势为对牙科基础和牙医技能的掌握具有较深功底。孰是孰非将会成为一个永远争论的问题保留下来，然而这并不能排除我们学习西方牙科教育体系中的精华。

研究过美国牙医执照考试试题后就会发现，这些考题的内容，不仅涉及临床，而且涉及与临床体征、症状相关的基础知识。这些试题将临床各学科的专业知识与医学基础非常有机地结合在一起。学生们必须知其然也知其所以然才能回答这些问题。其概念清楚，思路脉络清晰。再看看在牙科研究机构攻读学位的研究生们，他们颇具新的思路，常有一些惊人的想法，他们充分运用所学的基础知识为临床研究服务。相比之下我们的毕业生在这些方面略有欠缺。追溯这些现象的实质，发现“口腔生物学”这门课程在培养学生的过程中起到了关键性作用。到80年代初，北美的牙科医学院校中已有一半开设了口腔生物学课程。

在这一思路的启发下，笔者在第二版的《口腔内科学》教材中试写了一节“口腔疾病的生物学基础”。教材出版后，褒贬不一。有的认为有新突破；有的认为内容太多、太深，不好讲也不好学；有的认为内容太少，不过瘾，似有若无等等。在争论之中，国外的牙学院已纷纷建立了口腔生物学教研室或口腔生物学系。尽管如此，但这一学科的内容毕竟太多，涉及的知识面太宽，各方面内容虽合在一起，但多数院校的教学仍由各方面教授分别担纲。然而不管以什么形式实施，开设“口腔生物学”课程已成为一种趋势。

为了缩小与国际先进水平的差距，也为了逐步在口腔医学教育领域内与国际接轨，笔者组织了一批对口腔生物学内容作过一些探索的教师编写了这本《口腔生物学》参考书，以丰富我国口腔医学的教学内容。

口腔生物学是80年代开始在一些发达国家逐渐形成的新兴学科，也是一门处在成长中的学科。内容没有限定的界限，至今也没有公认的定义。我们认为，这门学科是连接医学基础和口腔临床各学科的桥梁课程。内容涉及到与口腔疾病相关的解剖学、组织病

理学、生理学、生物化学、微生物学、免疫学、药理学和分子生物学等方面知识。口腔生物学的内容使口腔疾病的概念变得更加具体，更加立体化。通过阅读本书，使读者对口腔疾病过程的认识更加深刻，从发病机制到临床表现，从致病原的作用到体征形成，从大体变化到分子水平上的改变，上下追溯，融汇贯通。为开阔学生们的思路，拓展所学习的专业知识，为日后的教学、科研和临床工作打下更坚实的基础。

由于该学科涉及知识面太宽，学科也处在形成过程中，编写的内容难以满足各层次专业人员要求，有待出版后不断补充，修改，使本书内容日臻完善。

在本书编写过程中，蒙曾宏小姐负责全书打印、资料整理；贺红博士认真阅读、校对；汤继宪先生为本书制作插图。在此一并致谢。

樊明文

1995年9月

于湖北医科大学口腔医学院

目 录

第一章 牙齿矿化组织和骨	(1)
第一节 牙齿发育简述	(1)
第二节 牙釉质	(3)
一、釉质的化学特性	(4)
二、釉质的组织结构	(5)
第三节 牙本质	(9)
一、牙本质的理化特性	(9)
二、牙本质的结构	(10)
(一) 牙本质增生线	(10)
(二) 牙本质小管	(10)
(三) 罩牙本质	(11)
(四) 髓周牙本质	(11)
(五) 管间、管周、球状和球间牙本质	(12)
(六) 原发、继发和第三牙本质	(12)
(七) 托姆斯粒层	(13)
三、牙本质的神经分布和敏感性	(13)
第四节 牙骨质	(14)
一、牙骨质的基本结构	(14)
(一) 细胞	(14)
(二) 胞外基质	(15)
二、牙骨质的类型	(15)
(一) 按牙骨质内有无细胞分类	(15)
(二) 按纤维来源以及有无细胞分类	(16)
三、釉牙骨质界	(16)
第五节 骨	(17)
一、细胞	(17)
二、骨基质	(18)
三、骨的结构类型	(20)
四、牙槽骨	(20)

第二章 口腔粘膜上皮的结构与功能	(22)
第一节 口腔上皮的构造	(22)
一、口腔上皮角质形成细胞的细胞结构	(22)
(一) 细胞核	(22)
(二) 内质网和核蛋白体	(22)
(三) 线粒体	(22)
(四) 高尔基复合体	(23)
(五) 溶酶体	(23)
(六) 细胞间连接	(23)
(七) 细胞间质和张力丝	(23)
二、口腔上皮的组织结构	(23)
(一) 角化上皮	(23)
(二) 非角化上皮	(24)
三、非角质形成细胞	(25)
(一) 朗罕细胞	(25)
(二) 黑色素细胞	(25)
(三) 梅克尔细胞	(25)
四、基底复合物	(26)
(一) 结构	(26)
(二) 基底复合物的成分来源与功能	(26)
第二节 口腔上皮的细胞更新	(27)
一、上皮的增殖细胞	(27)
二、细胞周期	(27)
三、更新节律	(27)
四、控制细胞增殖和成熟的机制	(28)
五、全身因素对上皮增殖的影响	(28)
(一) 肾上腺素	(28)
(二) 皮质类固醇激素	(28)
(三) 表皮生长因子	(28)
六、上皮更新的速率	(28)
七、上皮更新的年龄因素	(29)
第三节 口腔上皮的生化特征	(29)
一、上皮的化学成分	(29)
(一) 张力丝和角蛋白	(29)
(二) 透明角质颗粒	(30)
(三) 细胞膜	(30)
(四) 脂质	(30)
(五) 糖蛋白复合物	(30)

二、上皮的代谢	(31)
(一) 能量转换	(31)
(二) 合成代谢	(31)
(三) 细胞溶解	(31)
第三章 唾液腺和唾液	(33)
第一节 唾液腺组织学	(33)
一、腺泡	(33)
(一) 浆液性腺泡	(34)
(二) 粘液性腺泡	(34)
(三) 混合性腺泡	(35)
二、导管系统	(35)
(一) 闰管	(35)
(二) 纹管	(35)
(三) 排泄管	(35)
三、肌上皮细胞	(36)
四、神经支配	(36)
第二节 唾液分泌与收集	(37)
一、唾液收集方法	(37)
二、影响唾液分泌的因素	(38)
(一) 流速	(38)
(二) 腺体类型	(39)
(三) 饮食	(39)
(四) 遗传的作用	(39)
(五) 年龄、性别和种族	(39)
第三节 唾液成分与功能	(40)
一、唾液电解质	(40)
(一) 分泌机制	(40)
(二) 唾液主要电解质	(41)
二、蛋白质	(44)
(一) 分泌过程	(44)
(二) 成分	(45)
(三) 其他大分子物质	(52)
三、功能	(52)
第四章 痛觉、温度觉、触觉、味觉和嗅觉	(56)
第一节 痛觉	(56)
一、刺激和测量	(56)
二、痛觉理论	(57)
(一) 特异学说	(57)

(二) 闸门控制学说	(57)
三、传入通路及机制	(58)
(一) 一级传入机制	(58)
(二) 脑干	(58)
(三) 丘脑和大脑皮层	(59)
四、口腔颌面部的特殊疼痛	(59)
(一) 牵涉痛	(59)
(二) 颞下颌关节疼痛功能紊乱综合征	(59)
(三) 三叉神经痛	(60)
(四) 牙痛	(60)
第二节 温度觉	(63)
一、刺激和测量	(63)
二、一级传入机制	(64)
(一) 解剖学方面	(64)
(二) 生理学方面	(64)
三、中枢通路及机制	(65)
第三节 触觉	(65)
一、刺激和测量	(65)
(一) 皮肤和粘膜	(65)
(二) 牙周组织和颞下颌关节	(66)
二、一级传入机制	(66)
(一) 解剖学方面	(66)
(二) 生理学方面	(67)
三、中枢通路及机制	(67)
(一) 一级传入通路	(67)
(二) 脑干	(67)
(三) 丘脑	(68)
(四) 大脑皮层	(68)
第四节 味觉和嗅觉	(68)
一、味觉	(68)
(一) 一般特征和测量	(68)
(二) 一级传入机制	(69)
(三) 中枢通路及机制	(70)
(四) 改变味觉的因素	(70)
二、嗅觉	(70)
第五章 咀嚼、吞咽及其相关活动	(72)
第一节 口腔颌面部神经生理基础	(72)
一、肌 肉	(72)
二、运动单位	(73)

三、肌肉感受器和初级传入纤维	(73)
(一) 肌梭	(73)
(二) 腱器官	(74)
(三) 传入通道与中枢调节	(74)
第二节 神经反射	(75)
一、简单反射活动	(75)
(一) 一般特征	(75)
(二) 颌反射	(75)
(三) 面部反射	(77)
(四) 舌反射	(78)
(五) 咽、喉及腭反射	(78)
二、中枢调节和外周感觉调节	(79)
(一) 中枢调节	(79)
(二) 感觉调节	(80)
第三节 咀嚼	(80)
一、一般特征	(80)
二、咀嚼效率与消化	(81)
三、下颌运动	(81)
四、咀嚼运动	(82)
五、咀嚼运动的类型	(82)
六、咀嚼时的肌肉活动	(83)
七、咀嚼的神经控制	(83)
八、中枢和外周感觉调节与颌关系	(83)
(一) 咬合运动	(83)
(二) 息止颌位	(84)
第四节 吞咽	(84)
一、一般特征	(84)
二、吞咽运动	(85)
三、吞咽中的肌肉活动	(86)
四、吞咽的中枢机制与外周感觉调节	(86)
第六章 口腔免疫体系	(87)
一、唾液屏障	(87)
(一) 唾液	(88)
(二) 龈沟液	(90)
二、粘膜物理屏障	(92)
三、免疫细胞屏障	(93)
四、免疫球蛋白屏障	(94)
五、口腔耐受性	(94)
六、口腔内免疫影响因素	(94)

第七章 药物与口腔副作用	(96)
第一节 药物的唾液分泌	(96)
一、唾液中药物水平的检测	(97)
二、唾液中药物的浓度	(98)
第二节 药物的口腔副作用	(99)
一、苯妥英钠性牙龈增生	(99)
二、抗生素引起的口腔菌群失调	(100)
三、四环素与四环素牙	(100)
四、洗必泰的口腔着色	(101)
五、皮质激素治疗的口腔表现	(102)
六、甾体类激素的口腔表现	(102)
七、引起口腔干燥的药物	(103)
八、引起多涎的药物	(104)
第三节 牙髓局部用药的生物学反应	(105)
一、牙髓用药	(105)
(一) 对牙髓组织无刺激作用的药物	(105)
(二) 影响牙髓活性的药物	(106)
二、根管消毒药物	(107)
(一) 具有组织相容性的药物	(107)
(二) 对根尖周组织产生刺激作用的药物	(109)
第八章 营养与口腔健康	(110)
第一节 营养与口腔组织的生长发育	(110)
一、营养对口腔硬组织生长发育的影响	(111)
(一) 牙齿硬组织	(111)
(二) 骨组织	(111)
二、营养对口腔软组织生长发育的影响	(112)
(一) 唾液腺	(112)
(二) 口腔上皮	(112)
第二节 营养与组织损伤和修复	(113)
一、营养与组织损伤	(113)
二、营养与组织修复	(113)
第三节 营养与感染	(114)
一、宿主、致病原和营养之间的关系	(114)
二、营养与口腔防御机制	(115)
三、营养不良与口腔感染	(115)
第四节 营养与龋病	(116)
一、碳水化合物与龋病关系的研究	(116)
(一) 流行病学调查	(116)
(二) 动物研究	(117)

(三) 人体研究	(117)
二、蔗糖对龋病发生的独特作用	(117)
三、蛋白质的作用	(118)
四、矿物质的作用	(119)
(一) 氟化物	(119)
(二) 钙、磷和磷酸盐	(120)
(三) 钙、磷比例	(120)
(四) 镁	(120)
五、维生素的作用	(120)
六、其他营养物质的作用	(121)
(一) 微量元素	(121)
(二) 脂类	(121)
第五节 营养与牙周病	(122)
一、营养因素对牙周病发生的可能机制	(122)
(一) 唾液和龈沟液	(122)
(二) 龈沟上皮的屏障功能	(123)
(三) 非特异性免疫反应和特异性免疫反应	(123)
二、特殊营养物质的作用	(124)
(一) 蛋白质的作用	(124)
(二) 维生素的作用	(124)
(三) 矿物质的作用	(125)
第六节 营养与口腔粘膜病	(126)
一、营养不良的口腔粘膜表征	(126)
二、营养不良与口腔粘膜组织的改变	(126)
(一) 唇	(126)
(二) 舌	(126)
(三) 颊和腭粘膜	(127)
第九章 口腔微生物	(128)
第一节 口腔微生物与宿主的相互作用	(128)
一、口腔微生物与宿主的相互作用	(128)
(一) 有益作用	(128)
(二) 损害作用	(129)
二、口腔环境及微生态系统	(129)
(一) 口腔生态学	(130)
(二) 口腔微生态环境	(130)
第二节 口腔微生物的发育	(131)
一、口腔微生物的获得	(131)
二、附着与定植	(132)
(一) 影响附着的因素	(132)

(二) 细菌附着机制	(132)
第三节 口腔天然菌群	(133)
一、革兰阳性球菌	(134)
(一) 链球菌属	(134)
(二) 厌氧球菌	(136)
(三) 葡萄球菌和微球菌	(136)
二、革兰阴性球菌	(136)
(一) 韦永菌	(136)
(二) 奈瑟菌属	(137)
三、革兰阳性杆菌	(137)
(一) 乳杆菌属	(137)
(二) 放线菌	(137)
(三) 罗氏菌	(138)
(四) 马氏丝杆菌	(138)
(五) 蛛网菌属	(138)
(六) 双歧杆菌	(138)
(七) 丙酸菌属	(138)
(八) 棒状杆菌属	(139)
(九) 真杆菌属	(139)
四、革兰阴性厌氧杆菌	(139)
(一) 类杆菌属	(139)
(二) 梭状杆菌属	(140)
(三) 纤毛菌属	(141)
(四) 沃康菌属	(141)
(五) 月形单孢菌属	(141)
(六) 竹节菌属	(141)
(七) 弯曲杆菌属	(141)
五、革兰阴性兼性厌氧杆菌	(141)
(一) 嗜血菌属	(142)
(二) 放线杆菌属	(142)
(三) 嗜碳酸噬纤维菌属	(143)
(四) 埃氏腐蚀菌	(143)
(五) 肠道杆菌和假单孢菌属	(143)
六、螺旋体属	(143)
七、支原体	(144)
八、真菌	(144)
九、病毒	(145)
十、原虫	(145)
第十章 口腔细菌的糖代谢	(146)

第一节 糖的分解代谢	(147)
一、细菌细胞外的糖分解	(147)
(一) 细菌降解多糖的能力	(147)
(二) 细胞外蔗糖酶与蔗糖的降解	(148)
二、细菌细胞对糖的摄取	(148)
(一) 透性酶转运系统	(148)
(二) 磷酸转移酶系统	(148)
三、细菌细胞内的糖分解	(149)
(一) 糖酵解途径	(150)
(二) 磷酸戊糖途径与恩特纳—道德洛夫途径	(152)
(三) 糖原分解	(154)
(四) 丙酮酸与糖代谢的终末产物	(154)
四、口腔微生物的能量贮存	(155)
第二节 糖的合成代谢	(157)
一、细胞内聚合物	(157)
(一) 细胞内多糖的合成	(157)
(二) 细胞内多糖的作用	(158)
二、细胞外聚合物	(158)
(一) 葡糖基转移酶与葡聚糖	(158)
(二) 果糖基转移酶与果聚糖	(161)
第三节 糖代谢的调节	(161)
一、限速酶	(161)
二、“乳酸阀门”	(162)
第十一章 分子遗传与口腔疾病	(164)
第一节 分子遗传学基础	(164)
一、生命的主要遗传物质—DNA	(164)
(一) 遗传物质的认识	(164)
(二) 核酸的组成、分布及基本化学结构	(164)
(三) DNA 结构模型	(165)
二、DNA 的复制	(165)
(一) DNA 复制中的几个概念	(165)
(二) DNA 复制的方式	(166)
三、基因表达	(167)
(一) RNA 的类型	(167)
(二) RNA 的生物合成——转录	(167)
(三) 蛋白质的生物合成——翻译	(168)
四、中心法则	(170)
五、基因表达的调节	(171)
第二节 分子克隆技术	(172)

一、分子克隆常用材料	(172)
二、分子克隆的主要步骤	(172)
第三节 分子克隆在口腔医学中的应用	(173)
一、变形链球菌属致龋毒力因子	(173)
(一) 葡糖基转移酶	(174)
(二) 其他介导变形链球菌粘附的因子	(176)
(三) 变形链球菌致龋的毒力因子	(177)
二、核酸杂交法检测牙周病相关细菌	(178)
(一) 概述	(178)
(二) 核酸杂交的分子基础	(178)
(三) 探针	(178)
(四) 探针的标记	(179)
(五) 探针的验证	(180)
(六) 核酸杂交的应用及临床意义	(180)
第十二章 龋病的生物学基础	(181)
第一节 概述	(181)
第二节 牙菌斑与龋病	(181)
一、获得性膜的生物学特性	(181)
二、菌斑形成的动力学过程	(182)
三、菌斑细菌间的相互作用	(183)
四、菌斑糖代谢	(184)
(一) 糖的分解代谢	(184)
(二) 糖的合成代谢	(185)
五、菌斑的细胞外液	(187)
(一) 牙菌斑液相的概念	(187)
(二) 菌斑液的组成	(187)
(三) 菌斑细胞外液及其与龋病的关系	(188)
六、控制菌斑的途径及进展	(189)
(一) 化学方法	(189)
(二) 免疫方法	(190)
第三节 龋齿发生的化学动力学过程	(192)
一、牙釉质的化学组成与结构	(192)
二、有机酸的产生及扩散	(192)
三、釉质溶解的化学反应过程	(193)
四、釉质脱矿的速度	(194)
五、初期龋的表层下脱矿	(195)
第四节 再矿化	(196)
一、初期釉质龋的再矿化	(196)
二、影响再矿化的生物学因素	(197)

(一) 唾液中钙和磷酸离子的作用	(197)
(二) 氟化物	(197)
(三) 菌斑 pH 值	(197)
(四) 食物	(198)
(五) 牙面获得性膜	(198)
第十三章 牙髓病的生物学基础	(199)
第一节 牙髓的形态结构和功能	(199)
一、牙髓的形态学分层	(199)
(一) 成牙本质细胞层	(199)
(二) 少细胞层	(199)
(三) 多细胞层	(199)
(四) 固有牙髓	(199)
二、牙髓的细胞	(200)
(一) 成牙本质细胞	(200)
(二) 成纤维细胞	(200)
(三) 其他细胞	(200)
三、牙髓纤维	(201)
四、牙髓基质	(201)
五、牙髓的神经分布	(202)
六、牙髓的微循环	(202)
七、牙髓组织的新陈代谢	(203)
八、牙髓的增龄变化	(203)
九、牙髓的功能	(204)
第二节 牙髓对龋损和牙体治疗的反应	(204)
一、牙髓对龋损的反应	(204)
二、牙髓对牙体治疗的反应	(205)
(一) 局部应用麻醉药物对牙髓的影响	(205)
(二) 备洞对牙髓的影响	(205)
(三) 窝洞洁净剂、消毒药物和酸蚀剂对牙髓的影响	(206)
(四) 充填材料对牙髓的影响	(207)
(五) 牙髓对牙体治疗的综合反应	(208)
第三节 牙髓病和根尖周病的微生物学	(209)
一、牙髓病和根尖周病中微生物的种类和作用	(209)
二、牙髓和根尖周组织感染的途径	(211)
(一) 牙本质小管	(211)
(二) 牙髓直接暴露	(212)
(三) 牙周膜	(212)
(四) 血源性感染	(212)
三、髓腔感染的控制	(212)

(一) 手术野的隔离	(212)
(二) 冲洗液和根管内药物的使用	(212)
(三) 微生物的培养和鉴定	(213)
(四) 根管充填	(213)
(五) 全身用药	(213)
第十四章 牙周病的生物学基础	(214)
第一节 牙周组织学及生理学特点	(214)
一、牙龈	(214)
(一) 正常牙龈	(214)
(二) 牙龈上皮和结缔组织	(215)
(三) 龈沟和龈牙结合	(215)
(四) 龈沟液	(216)
(五) 牙龈的防御机制	(217)
(六) 龈牙结合的根方移位	(217)
二、牙周支持组织	(218)
(一) 牙骨质	(218)
(二) 牙槽骨 (突)	(219)
(三) 牙周膜	(220)
第二节 牙周炎的病因学说	(221)
一、非特异性菌斑学说	(221)
二、特异性菌斑学说	(222)
三、研究进展	(222)
第三节 牙周炎的微生物因素	(223)
一、微生物因素的概念问题	(223)
二、龈下菌斑的生态学	(223)
(一) 附着性龈下菌斑	(224)
(二) 非附着性龈下菌斑	(224)
(三) 龈下菌斑与牙周炎活跃性的关系	(224)
三、牙周炎相关细菌	(224)
(一) 培养研究	(225)
(二) 龈下微生物的致病性研究	(226)
(三) 抗生素研究	(227)
第四节 牙周炎的宿主因素	(227)
一、慢性龈炎及成人慢性牙周炎	(227)
(一) 宿主反应对机体的保护作用	(228)
(二) 宿主反应对机体的破坏作用	(228)
二、局限型青少年牙周炎	(230)
三、急性坏死性溃疡性龈炎	(230)