

现代龋病学

主编 岳松龄

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

现代龋病学

岳松龄 主 编

编写人 (按汉语拼音排列)

桂和明 刘天佳 罗宗莲
岳松龄 周学东 朱烈昭

北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社

〔京〕新登字 147 号

内 容 简 介

本书对危害人类健康的三大疾病之一的龋病、从疾病发生的基础和背景、发病原因到疾病的防治进行了全面系统深入的论述,参考和收集了近30年来国内外龋病学研究的最新成果,结合编写者本身的科研、教学和医疗实践经验,阐述自己的观点。内容包括龋病危害人类健康的历史和现状、龋病发病的原因和机理、口腔内的致龋细菌及其生态环境、机体的抗龋机构,食物、营养、氟、微量元素与龋病的关系、龋病的再矿化、龋病病理组织学、龋病的临床诊断与治疗、龋病的预测和预防。最后一章“龋病学研究”是为适应我国口腔医学科研工作发展的需要编写的,它不仅适用于龋病研究,也适用于其它疾病研究的参考。本书适合我国高等医学院校教师、研究生、中等专业学校教师和广大口腔临床工作者以及从事口腔预防保健工作者的教学、科研、医疗和预防工作的参考。

现代龋病学

岳松龄 主编

责任编辑:蒋长亨 李宗彦

*

北京医科大学 联合出版社出版
中国协和医科大学

四方计算机照排中心排版

唐山市胶印厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 1/16 印张 24 千字 596

1993年10月第一版 1993年10月北京第一次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-81034-218-5/R·218

定价:29.00 元

前 言

龋病是危害人类健康三大疾病之一，龋病及其继发疾病给人们造成很大的危害。在国内、外口腔医疗工作中，龋病及其继发病的治疗占极大比重。

人类对龋病进行了很长时期的斗争，可以说自有文字以来，从各种历史文物和记载中，都可以查到有关龋病的描述和治疗方法的记述。随着科学技术的发展，人们应用科学方法研究龋病还只有一百多年历史，龋病的研究逐渐形成一门系统性强的独立学科则是近二三十年的事。因此，龋病学是医学领域的一门新兴科学。

当前，有的发达国家居民的龋病发病率已有明显下降，龋病的病因也已基本查清，但并非人类已基本战胜这个严重危害人类健康的疾病。有的国家居民的龋病发病率还在逐步上升，龋病的病因中还有不少问题值得探索，龋病的预防，特别是对人口众多，经济不太发达的国家，还缺乏有效、方便而经济的措施。这些问题都有待继续努力。

龋病学是一门牵涉面甚广的学科。诸如微生物学（包括微生物生理学，微生物生物化学，微生物遗传学），病理解剖学（包含一般组织形态学、晶体学、晶体光学、结构化学），免疫学，化学与生物化学，物理化学，以及与临床工作有关的牙体外科学、材料学、统计学等。龋病学中很多内容都与这些学科有关，要全面掌握龋病学的内容，这些学科都是它的基础。

本书的宗旨在于向读者全面、系统、深入地介绍国内外近三十余年龋病学基础理论研究和临床技术的进展，结合编写者本人的三十余年教学、科研和临床成果，对龋病的病因、致病环境、发病机理、病理组织变化、治疗和预防等方面作重点论述。

由于龋病学是一门新兴学科，有关龋病研究的报导资料浩如烟海，虽然编写者手边有大量的材料，但不可能一一加以介绍，只能择其大者，标其主干。有些重要素材也可能挂一漏万。尚希广大读者批评指出。同时，在内容上、观点上，还可能出现错误和缺点，也希望读者批评指正。

编者

1992年春

目 录

第一章 绪论	1
第一节 龋病危害人类健康的历史	1
第二节 龋病的危害	3
第三节 龋病学的发展及研究内容	3
第四节 国外龋病学研究的重要里程	4
第五节 我国龋病研究和防治的进展	5
第二章 牙体组织的结构、生理与发育	7
第一节 牙釉质	7
一、牙釉质的性质与组成	7
二、牙釉质的组织结构	10
三、牙釉质的发育	15
第二节 牙本质	17
一、牙本质的性质与组成	17
二、牙本质的构造	17
三、牙本质的淋巴循环与神经分布	21
四、牙本质的形成	22
五、牙本质——牙髓复合体	24
第三节 牙骨质	24
一、牙骨质的性质与组成	24
二、牙骨质的组织结构	24
三、牙骨质的形成	26
第四节 牙齿的一些特殊结构	26
一、牙齿表面形态与表层结构	26
二、点隙裂沟的形态与结构	29
三、牙釉本质界与牙釉骨质界	31
四、牙本质内的矿化薄弱区	32
第五节 牙齿的发育	33
第三章 龋病流行病学与流行病学调查	36
第一节 我国人群患龋情况	36
一、患病率和流行趋势	36
二、年龄	40
三、性别	41
四、民族	41
五、地区	41
六、口腔卫生	42
第二节 龋病在国外的流行情况	42
第三节 龋病流行病学调查方法	44

一、明确调查目的	44
二、统一调查标准	44
三、调查对象的选择	45
四、调查前的准备工作	45
五、调查结果的统计分析	47
六、龋病调查中应注意的问题	48
第四章 龋病病因学	52
第一节 早期龋病病因学说	52
一、内因论	52
二、外因论	53
第二节 龋病病因的现代理论	57
一、三联因素论	57
二、四联因素论	59
第三节 龋病病因的新认识	61
第五章 龋病微生物学	63
第一节 口腔生态系	63
一、口腔菌群的演替	63
二、口腔微生物的分布状况	63
三、口腔生态系的动力学	64
第二节 口腔细菌与龋病	65
一、细菌在龋病发生中作用的证据	65
二、非特异性细菌感染的假说	66
三、特异性细菌感染的假说	66
第三节 口腔链球菌与龋病	68
一、口腔链球菌的生态学	68
二、变链球菌族的生物学特性	70
三、变链球菌族的分类	72
四、变链球菌族的致龋特征	74
五、变链球菌族与龋病关系的研究	79
第四节 口腔乳杆菌与龋病	81
一、口腔乳杆菌的生态学	81
二、乳杆菌的生物学特性	82
三、乳杆菌与龋病关系的研究	82
第五节 口腔放线菌与龋病	83
一、口腔放线菌的生态学	83
二、口腔放线菌的生物学特性	84
三、口腔放线菌与龋病关系的研究	86
第六节 其它细菌与龋病	86
第六章 牙菌斑	91

第一节 牙菌斑的结构	91
一、基层	92
二、中间层	92
三、表层	92
第二节 牙菌斑的组成	93
第三节 牙菌斑的形成和发育	95
一、获得性膜	95
二、细菌对牙面的粘附和集聚	97
三、菌斑的成熟	99
四、影响菌斑形成的因素	101
第四节 细菌在牙面的粘附和定居	102
一、细菌对口腔表面的选择性粘附与其在定居中的作用	102
二、细菌粘附到牙面的机制	102
三、细菌在牙面的粘附	105
第五节 牙菌斑的微生物学	112
一、研究方法	112
二、牙菌斑的微生物组成	113
三、确定菌斑微生物组成的生态因子	114
第六节 牙菌斑内的物质代谢	116
一、牙菌斑内微生物的物质代谢	116
二、牙菌斑内的矿物质转换	119
三、影响牙菌斑物质代谢的因素	120
第七节 牙菌斑与龋病	122
第七章 机体的抗龋机构	127
第一节 机体系统性抗龋机构	127
一、个体发育与抗龋力	127
二、机体免疫系统	128
三、遗传因素	129
四、全身性疾病与龋病	130
五、食物营养	131
第二节 唾液	132
一、唾液的组成	132
二、唾液的分泌	138
三、唾液的抗龋作用	140
四、口干症与龋病	145
五、唾液与再矿化	146
第八章 食物、营养与龋病	148
第一节 食物在龋病发生中的作用	148
一、流行病学资料	148

二、人体试验·····	149
三、动物实验·····	150
第二节 影响食物致龋的因素·····	150
一、食物的化学组成·····	150
二、食物的物理性能·····	151
三、食物的加工·····	151
四、食物的产酸性·····	151
第三节 食物致龋力的测试方法·····	152
一、化学试验法·····	152
二、牙菌斑 pH 测定·····	152
三、动物实验·····	153
四、人体试验·····	153
第四节 糖与龋病·····	154
一、糖在龋病发生中的作用·····	154
二、影响糖致龋力的因素·····	155
第五节 营养与龋病·····	157
一、维生素·····	157
二、蛋白质和氨基酸·····	158
三、脂肪·····	159
四、矿物质·····	159
第九章 氟与龋病·····	161
第一节 氟在自然界的分布·····	161
一、土壤和岩石·····	162
二、水源·····	162
三、空气·····	163
四、食物·····	164
第二节 氟在机体内的代谢·····	164
一、吸收与代谢·····	165
二、分布·····	167
三、排泄·····	171
第三节 我国氟害流行情况·····	172
一、氟牙症·····	172
二、氟骨症·····	174
三、氟对人体其它组织器官的危害·····	175
第四节 氟与龋病·····	176
一、历史回顾·····	176
二、饮水氟浓度与龋病的关系·····	177
三、氟的抗龋机理·····	178
四、氟的应用·····	182

第十章 痕量元素与龋病	184
第一节 痕量元素的来源	184
一、土壤	184
二、水	185
三、食物	185
第二节 牙齿、唾液和牙菌斑内的痕量元素	185
一、牙齿组织中的痕量元素	186
二、唾液内的痕量元素	188
三、菌斑内的痕量元素	189
第三节 各种痕量元素与龋病	189
一、钼	189
二、硒	190
三、钒	191
四、锌	191
五、镁	192
六、锰	193
七、铜	193
八、锶	193
九、锂	194
十、钛	194
十一、铅	195
十二、镉	195
十三、其它痕量元素	195
第十一章 龋病与再矿化	198
第一节 自然再矿化	198
一、生理性再矿化	198
二、病理性再矿化	200
第二节 人工再矿化	202
第三节 再矿化的机理	203
第四节 影响再矿化的因素	209
第五节 再矿化区的结构、形态与组分	210
第六节 再矿化的临床应用	211
第十二章 龋病的病理解剖学	213
第一节 龋病病变过程的特点	213
第二节 牙釉质龋	214
一、牙釉质龋病变的基本特征	214
二、牙釉质龋的超微结构变化	218
三、牙齿不同部位牙釉质龋的组织变化	226
四、牙釉质龋病变机理	229

第三节 牙本质龋	231
一、牙本质龋的病理解剖学	231
二、牙本质龋病变中的微生物	237
三、牙本质龋的生物化学和组织化学研究	238
第四节 牙骨质龋	240
第五节 患龋时牙髓组织的反应	241
第十三章 龋病的临床表现与诊断	244
第一节 龋病临床表现的基本特征	244
一、牙齿光泽与颜色的改变	244
二、牙齿光滑度和硬度的改变	244
三、牙质缺损	244
四、进行性发展（一般无自愈性）	245
五、有特定的发病部位	245
第二节 龋病的分类	245
一、按龋损的发展速度分类	245
二、按龋病发生的解剖部位分类	245
三、按龋损发生与充填治疗的关系分类	246
四、按龋病损害的程度分类	246
五、其它分类	246
第三节 龋病的好发部位	246
一、好发牙	247
二、好发牙面	247
三、牙面的好发部位	248
第四节 龋病的检查方法	248
一、龋病的常规检查方法	249
二、龋病的特殊检查方法	249
第五节 龋病的临床表现和诊断	249
一、浅龋	249
二、中龋	251
三、深龋	252
四、根部龋	254
第十四章 龋病的治疗	255
第一节 龋病的治疗原则	255
一、浅龋	255
二、中龋	255
三、深龋	255
第二节 龋病的非修复性治疗	256
一、适应证	256
二、非修复性治疗方法	257

第三节 龋病的修复性治疗·····	257
一、龋洞的分类·····	257
二、洞的结构·····	258
三、洞的制备·····	259
四、洞的消毒·····	271
五、修复·····	272
第四节 龋病治疗中的意外及其处理·····	289
一、意外穿通髓腔·····	289
二、牙髓炎·····	290
三、修复后发生继发龋·····	290
四、修复物脱落或折断·····	291
五、牙齿折裂·····	291
六、牙髓坏死·····	291
七、牙龈和牙周组织损伤·····	291
八、术后非牙髓病性疼痛·····	292
九、无殆或食物嵌塞·····	292
第十五章 龋病预测与龋病活跃性试验·····	293
第一节 龋病预测的目的·····	293
第二节 龋病活跃性试验·····	294
一、龋病活跃性的细菌学试验·····	294
二、唾液的检验·····	297
三、牙齿的龋敏感性试验·····	299
第三节 龋病活跃性试验的局限性·····	299
第十六章 龋病的预防·····	302
第一节 概述·····	302
一、龋病的自然史与 Leavell 三级预防的关系·····	303
二、我国口腔疾病防治的初级卫生保健·····	304
第二节 控制牙菌斑·····	306
一、菌斑的显示与菌斑指数·····	306
二、控制牙菌斑的措施·····	308
第三节 限制食糖与使用糖代用品·····	313
一、饮食对牙齿组织和口腔生态系的影响·····	314
二、龋病预防的饮食指导·····	314
第四节 增强宿主的抗龋力·····	317
一、增强牙齿组织的抗龋力·····	317
二、增强机体的抗龋力·····	326
第五节 儿童及老年人的龋病预防·····	327
一、乳幼儿的防龋保健指导·····	327
二、老年人的龋病预防和口腔保健指导·····	329

第十七章 龋病学研究.....	332
第一节 龋病研究的对象.....	332
一、人体研究	332
二、动物实验.....	334
三、龋病的实验室研究.....	335
第二节 龋病研究方向.....	336
一、致病菌的研究.....	336
二、龋病致病环境的研究.....	337
三、龋病病变的组织病理学研究.....	337
四、再矿化现象和机理的研究.....	338
五、菌斑控制的研究.....	338
六、龋病的免疫学研究.....	338
第三节 龋病研究方法和手段.....	338
一、病理组织学方面.....	338
二、病变区的物性分析.....	340
三、物质成分分析.....	342
四、某些特殊分析方法及设备.....	345
五、样品的萃取.....	349
索引.....	351

第一章 绪 论

龋病是一种危害人类健康最普遍的口腔病。龋病及其继发病给人们的口腔甚至全身健康带来很大的危害，它是一种在外界环境因素影响下，使牙齿硬组织发生破坏的病变。

由于龋病的发病过程缓慢，自疾病开始后相当长一段时间，患病者不会感受到它的存在和危害，也就是说不产生任何主观症状，人们往往忽视对它的早期治疗，及至产生疼痛或其它不适感觉时，疾病已经发展得相当严重了。

龋病是口腔科医师在诊治工作中经常遇到的疾病。它在人群中的发病率很高，世界卫生组织把它列为危害人类的三大疾病之一；它的危害不分年龄、性别、人种和民族、地区、职业，各个国家的居民均受到龋病的侵袭。

龋病危害人类口腔健康由来已久，可以上溯到新石器时代，下面将专门介绍。

人体所患多种疾病，往往得病一次后，可以获得抗病能力，以后就会少发或不发。龋病却不是这样，对一个个体来说，一颗牙齿患龋病，治好了，以后其它牙齿又可患龋病。就是同一颗牙齿，经过治疗后，隔一段时间，又可再患龋病。

因此，龋病对人类虽不是一种致命的疾病，但对它的治疗和预防不容勿视。

第一节 龋病危害人类健康的历史

人类自古就有患龋病的记载。在我国，三千多年以前的殷墟甲骨文中(公元前1324~1269年)记有“贞王疾齿，告于丁”。虽然现在无法肯定患者所患就是龋病，但也不能否定是龋病。

《黄帝内经》是战国时代(公元前475~前221年)的一些医生托古编写的一部医学著作。时至今日，该书仍为祖国医学的经典。在这部书中载有“齿龋刺手阳明不已，刺其脉入齿中立已”，就是用针刺的方法来治疗龋病引起的疼痛。

我国古代又一部重要医学著作《灵枢经》中，说明龋病发生的原因：“凡人饮食不能洁齿，腐臭之气淹渍日久，齿龈有孔，虫蚀其间，蚀一齿尽，又度其余……”。后来，汉朝名医张仲景写的《景岳全书》中也有同样记载。这些论述今天看来有不尽科学的地方，但它们反映了我国古代人民很早就已经患有龋病。

汉朝有名的历史学家司马迁(公元前135~63年)的著名历史著作《史记》的仓公列传(仓公就是淳于意，是我国古代的一位名医)中，有一则关于龋病的病案记载：“齐中大夫病龋齿，臣意灸其太阳脉，即为苦参汤，日漱三升，出入五、六白病已”。这是一篇很精采的龋病病案记载，记录了用针刺和苦参汤含漱治愈了龋齿疼痛。

在龋病的治疗方法上，除了上面介绍的用针刺止痛外，唐朝的药典《唐本草余》记载了用银膏修复龋齿的方法。宋朝唐慎微撰写的《重修政和经史证类备用本草》卷4的玉石部的中品(即中等药物)中就转记了《唐本草余》关于银膏的性能、成分和用途：“银膏味辛，大寒，主热风心虚惊痫，……安神定志，镇心明目，利水道，治人心风健忘，其法以白银和锡箔及水银合成之，亦甚补牙齿缺落”。这种银膏与我们今天临床应用于修复龋损害牙齿的银汞

合金非常近似，实际上也就是银汞合金，只不过不含铜和锌而已。这样看来，我国应用银膏填补牙齿比欧洲应用银汞合金要早 1 千多年。

在龋病的预防上，我国很早就重视口腔卫生。《礼记》载有“鸡初鸣，咸盥漱”，说明我国古代人民每天大清早就要漱口。牙刷也是我国很早就发明了的，唐朝人用柳枝将其一端压破，用来清刷牙齿。到了宋朝已有出售牙刷的商店。元朝郭钰诗：“南州牙刷寄来日，去垢涤烦一金值”。同时代的《金丹全书》中记载有“饮食之毒，积于齿缝，当于夜晚刷洗，则垢尽去”。这说明晚间刷牙的重要性。元代忽思慧《饮膳正要》一书中载有“食讫，温水漱口，令人无齿疾、口臭”，“凡清旦盐刷牙，平日无齿疾”。

1956 年周宗岐报告，在我国东北赤峰县大营子村发掘的辽代墓葬中，发现两把牙刷，其样式和现代牙刷一样，稍长一些。这是我国最早发明牙刷的实证，时间约在公元 9~11 世纪。

除上面所介绍的以外，我国还有很多书籍都记载有关口腔卫生和牙齿保护的资料，如宋朝沈括的《梦溪笔谈》、释文莹的《玉壶清话》中均有用苦参洁齿的记载，宋朝周密《志雅堂杂记》记有用生地、细辛、白芷研为粉末用于揩擦牙齿。所有这些都说明我国古代对口腔卫生的重视。

龋病在其它国家的发病历史也是很早的，例如从巴勒斯坦发掘出来的旧石器时代的 55 具头颅骨上，发现了一具头颅上有一颗龋齿。在英国发掘出的新石器时代人头颅上，有 2.9% 的头颅见到龋牙。根据 Greth, Von Lenhossek 等人的研究，欧洲人患龋是从新石器时代开始的（图 1-1）。

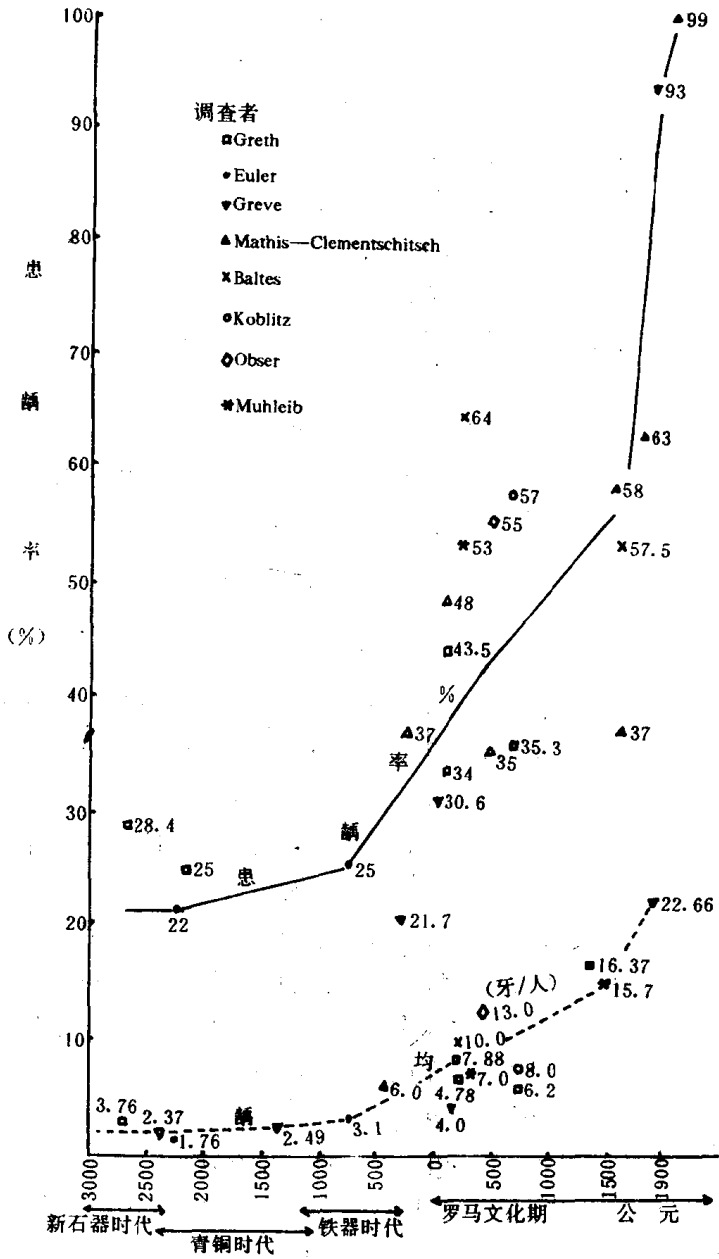


图 1-1 欧洲居民历代患龋情况 (Sauerwin)

龋病在西方世界（主要是欧洲）虽然发生得很早，但治疗龋病的方法，则多系针对龋病的继发病，特别是牙髓病的，也就是针对牙痛的。例如公元前 5 世纪，希腊的希波革拉底提出用放血、缓泻药等治疗牙痛。后来，到公元 8~12 世纪，阿剌伯的阿弗加岑和拉兹的著作中，记载了许多治疗牙痛的药物。古埃及也有关于龋病及其治疗方法的记载。

龋病的现代治疗方法是在 16 世纪以后逐渐发展起来的，到 19 世纪才出现了用机器钻牙进行修复龋齿。

古代人类患龋情况并不严重，但自有历史记载以来，人类的患龋率就逐步上升，到 19 世纪，有许多国家居民的患龋率竟然高达 95% 以上，患龋牙数的平均值也达到 20 颗以上（参看图 1-1）。本世纪 60 年代后，由于某些国家的重视，建立了有效的口腔保健措施和制度，龋病的患病情况受到明显的控制而下降。

第二节 龋病的危害

除了从龋病危害人类的历史的危害面（患龋率）看出它的严重性外，还可以从疾病本身对人体健康造成的危害程度来说明。在一般情况下，龋病及其继发病对人体不会造成致命的损害，也许正是由于这一点，人们很容易忽视它，不去积极设法预防和及早治疗，等到产生疼痛，才到医院就诊。这时，已经不是单纯的龋病，治疗也更为复杂，患者受苦、花费时间、精力和财力也就更多。

龋病如不及时治疗，就会进一步发展引起牙髓炎、根尖周炎，产生剧烈疼痛、肿胀等症状。如疾病进一步发展，还可引起蜂窝组织炎、颌骨髓炎，上颌后牙根尖周炎还可引起上颌窦炎等疾病。这些都会给患者带来很大的痛苦。

龋病对牙体组织的破坏会减弱咀嚼力，妨碍消化。前牙发生龋病，还会影响美观。在儿童时期，无论乳牙或恒牙受到龋病的严重破坏后，均会影响牙颌系统的生长发育，造成牙颌器官的后天畸形。此外，食物残渣在龋洞内腐败会产生口臭等不适。

龋病继发的尖周炎还会引起病灶感染，病变区的有害代谢产物或细菌的毒素，可被血液或淋巴带到身体其它器官，如对心脏可产生心内膜炎、风湿性心内膜炎；对关节可引起风湿性关节炎，对肾脏可引起慢性肾炎等，这些继发病对人体健康危害很大。

从上述情况可以看出，龋病及其继发病对人类健康的威胁和危害是很大的，因此，引起人们对它的重视，对它进行了长期的斗争。为了战胜这种疾病的危害，人们从许多方面对它进行了研究，这样就逐渐形成了龋病学这门学科。

第三节 龋病学的发展及研究内容

虽然龋病危害人类健康已有很久的历史，而且它的危害面又是那么广，人类对它进行研究的方面也很多，但是它成为一门独立的学科体系还不到 20 年。

1974 年 Sauerweir 第一次写出了《龋病学》(Kariologie)，对龋病范围内的有关理论基础和治疗技术作了系统介绍。到 70 年代末，第一本英文的龋病学专著问世，即 Newbrun 写的《龋病学》(Cariology)。到 80 年代，相继出版了四本英文的龋病学专著。我国第一本龋病学专著是 1982 年出版的。由此可见，龋病学是一门新兴的独立学科，并已引起口腔医学教育界

的普遍重视，北欧、西欧和美国的许多高等口腔医学教育部门已经把它列为培养高级口腔医学专业人才必修课程。

龋病学的内容包括龋病的病因，发病机理，发生的背景，流行病学，病理解剖学，微生物学，龋病的临床诊断、治疗及龋病的预测，龋病的预防以及现代龋病研究的重要方向。

第四节 国外龋病学研究的重要里程

从 17 世纪近代科学技术以前所未有的速度发展以来，人们对客观世界的认识，无论从广度上或深度上，取得越来越丰富的成绩。其发展之快，到今天已达到令人眼花缭乱、目不暇接的地步。显微镜的发明，使人们深入到微观世界去探索物质的基本结构，由于化学分析手段的提高，使人们能探索客观事物变化的实质和规律。这些成就应用到医学上，使医学得到大大发展。许多过去没有认识的东西，现在能够认识了，许多过去不能治疗的疾病，现在可以治疗了。

在这种形势下，龋病学的发展也不例外。下面按年代列举在龋病学研究中的重要成就如后：

1683 年 Van Leewen-hoek 第一次发现牙面沉积物中存在有微生物。

1843 年 Erdl 描述牙齿表面膜状物中存在丝状寄生物。

1867 年 Magitot 证明糖发酵产物可以溶解牙齿。

1881 年 Underwood 和 Miles 发现龋坏牙本质中存在球菌。

1883 年 Leber, Rottenstein 提出龋病是由酸破坏牙齿产生的观点。

1890 年 Miller 证明在口腔细菌、酸和龋病之间有重要关系，提出龋病病因的化学寄生学说，写出开纪元的著作《人口腔内的微生物》。

1891 年 Black 提出科学的洞形制备法和预防性扩展的概念。

1897 年 Williams 证实牙釉质表面的菌斑的存在并论述了牙釉质龋。

1900 年 Sieberth 首先从龋坏牙本质中分离出链球菌。

1915~1917 年 Kligler, Howe, Hatch 报告在龋损害中发现产酸菌，第一次鉴定龋病与乳杆菌的关系。

1924 年 Clark 首次从龋损害中培养出变形链球菌。

1929 年 Mellanby 论述了维生素 D 在牙釉质发育不全中的作用，提出牙齿结构与龋病发生的相互关系。

1933 年 Hadley 设计了唾液内乳杆菌计数法。

1939 年 Fosdick 论述临界 pH 的概念，在临界 pH 下牙釉质开始溶解。

1940 年 Stephan 测量了菌斑和龋损害内，在摄取糖后的氢离子浓度的变化，将这种变化绘制成曲线，称为 Stephan 曲线。

1942 年 Bibby 论述了局部用氟防龋。Dean 制定了公共用水含氟量为 1ppm，可以获得显著的防龋效果而不会产生明显的氟中毒。

1944 年 Williams 用乳杆菌制成疫苗，提出龋病的免疫学预防措施。Gottlieb 根据对根部龋的观察提出蛋白溶解学说。

1945 年在 Brontford、Grand Rapids、加拿大、密歇根和纽约的 Newburgh 首先试用饮水

加氟来预防龋病。

1950年 Shatz, Martin 等提出蛋白溶解—整合学说阐明龋病病因。

1954年 Gustafsson 等发表了 Vipeholm 关于食物与龋病发生的关系的研究报告, 阐明糖在龋病发生中的重要作用。

1955年 Orland 在无菌鼠身上进行实验, 证明没有细菌, 即使给动物以致龋性强的食物也不会产生龋病。

1956年 Snyder 提出用唾液样品与糖进行发酵, 作为测试个体龋病活跃性的试验, 称为 Snyder 试验。

1960年 Fitzgerald 与 Keyes 报告链球菌是在动物中传染龋病的病原菌。

1962年 Keyes 在实验动物中证明龋病是一种传染病, 随后提出龋病的三联因素论。

同年, Gray 首次用物理化学方法研究龋病病变过程。

1962~1965年 Hardwick, Leach, Dawes 与 Jenkins 研究发现牙菌斑内含有高浓度氟化物, 并研究了它与水氟的关系。

1964年 Muhler 首次研制出含氟化亚锡牙膏用于防龋。

1965年 Koulourides, Feagin, Pigman 研究了唾液对牙釉质的再矿化。

这一年还发现牙菌斑基质的主要成分是多糖, 它是由变形链球菌作用蔗糖形成的, 有促进细菌粘附于牙面的作用。

同时还发现变形链球菌与龋损害的发生存在数量上的联系。

1967年 Cueto 与 Buonocore 首次报告应用具粘性的聚合树脂封闭牙面点隙获得防龋效果。

1973年用变形链球菌细胞免疫动物获得抗龋效果, 此后, 龋病的免疫学研究开始发展起来。

此后, 又有人用变形链球菌细胞壁蛋白质或葡糖基转移酶免疫鼠或猴, 使这些动物获得对龋的免疫力。

1975年在芬兰 Turku 进行了长达数年的关于糖与龋病的关系的研究。

1976年 Newbrun 提出龋病病因的四联因素论。

1983年及其后的年代, 发现了变形链球菌有不同的血清型、遗传型和生物型, 重新对变形链球菌进行了分类, 原称为变形链球菌者是一属, 称为 Mutans Streptococci (变链球菌族)。

在人体上进行了龋病的免疫试验, 人在吞食变形链球菌疫苗后, 唾液内的抗体增加。

阐明了致龋细菌的糖转运和代谢。

应用化学疗法减少口腔的致龋菌, 从而降低龋病的活跃性。

1987年首次报告应用单克隆抗体被动免疫控制龋病。

这一时期还提出了变形链球菌代替疗法, 菌斑控制疗法来降低龋病的发病。

第五节 我国龋病研究和防治的进展

我国由于种种原因, 无论是龋病的防治还是龋病的基础理论研究均起步较晚, 进展较慢。1949年以前, 只有少数地区和单位进行了为数不多的流行病学调查。1935年陈伟卿报道《蛀牙与水质之关系》; 1944年赵成业探讨了妊娠中龋齿发生的原因; 40年代初期邹海帆曾调查