

岳松龄主编

龋病学

QUBINGXUE

四川人民出版社

责任编辑：杜英杰

封面设计：李文金

龋病学

岳松龄 主编

四川人民出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

七二三四工厂印刷

开本850×1168毫米 1/32 印张 9.5 字数222千

1983年2月第1版

1983年2月第1次印刷

印数：1 — 5,409 册

书号：14118·72

定价：1.20 元

前 言

龋病是人类最常见的口腔病，龋病及其继发病给人们口腔健康带来很大的危害。在口腔科的日常医疗工作中，龋病及其继发病的治疗工作占的比重最大。因此，龋病的研究是口腔医学领域中最重要内容。

人类对龋病进行了很长时期的斗争，用近代科学方法研究龋病的病因学、病理学和防治学，已经有一百多年的历史。特别是近二、三十年，人们应用最新科学技术和方法，对龋病的各个方面进行了大量的研究工作，取得了比较显著的成绩，并且这些研究已经形成一门独立的学科——龋病学。

在保障人民身体健康的事业中，口腔医学占有很重要的地位，而龋病又是口腔医学中的重要内容，因此，全面介绍龋病的各个方面的主要问题和成果，实系发展我国口腔医学事业的需要。本书的宗旨，就在于将国内、外最近二三十年在龋病的理论和实践上的成果扼要加以介绍，并结合作者近二十年的研究，对龋病的病因、发病机理、病理变化、发病因素和防治等各个方面重点论述。为了使读者深入理解龋病产生的全部过程，对龋病产生的基础、环境和条件，也就是牙齿的结构、口腔环境、微生物、牙菌斑等作了专章论述。

有关龋病的资料浩如烟海，由于各种条件的限制，不可能详

尽论述，挂一漏万，在所难免。同时，本书在内容上、观点上，还可能存在这样那样的缺点，尚希读者批评指正。

本书第九章承四川大学生物化学教研室张田禄教授协助校正。另外，在编写过程中，很多同志热情关注和支持，谨此致谢。

本书线条插图，由李增华同志担任绘制。

作 者

一九八二年一月于
四川医学院口腔系

目 录

第一章 绪 论	1
一、龋病与龋病学.....	1
二、我国人民患龋情况.....	2
三、龋病在国外的流行情况.....	18
四、我国人民与龋病斗争的历史.....	20
第二章 牙齿的组成与结构	23
一、牙釉质.....	23
(一) 牙釉质的性质与组成.....	23
(二) 牙釉质的发育.....	27
(三) 牙釉质的成熟.....	29
(四) 牙釉质蛋白的性质与作用.....	31
(五) 牙釉质的结构.....	32
(六) 牙釉质的年龄变化.....	37
二、牙本质.....	37
(一) 牙本质的组成.....	38
(二) 牙本质的形成.....	38
(三) 牙本质的变化.....	41
三、牙骨质.....	42
(一) 牙骨质的物理性质与化学组成.....	42
(二) 牙骨质的组织结构.....	43
(三) 牙骨质的透过性.....	43
(四) 牙骨釉质界.....	43

四、牙齿的发育	44
(一) 牙胚	44
(二) 牙冠形态发育	46
第三章 牙齿的环境	47
一、口腔	47
二、涎液	49
(一) 涎液的组成	49
(二) 涎液的分泌	54
(三) 涎液的功能	57
(四) 涎液对龋病的关系	60
三、口腔内的微生物	61
(一) 格兰氏阳性球菌	61
(二) 格兰氏阴性球菌	62
(三) 格兰氏阳性杆状菌	62
(四) 放线菌	63
(五) 格兰氏阴性厌氧菌	63
(六) 纤毛菌属	63
(七) 口腔内菌系的作用	63
(八) 口腔内各种细菌的分布	64
(九) 口腔菌系的调节	65
四、涎液对口腔微生物的影响	67
第四章 龋病的病因学与发病机制	74
一、历史回顾	74
二、内因论	76
三、外因论	78
四、三联因素论	85
五、龋病的发病机制	87

第五章 影响龋病发病的因素	93
一、气候	93
二、饮水	93
三、食物	94
四、糖食	95
五、营养	99
六、矿物质	101
七、内分泌	102
八、氟	104
九、其它微量元素	107
十、遗传	109
十一、妊娠与哺乳	111
十二、牙齿结构	112
十三、牙齿位置与排列	116
十四、口腔卫生情况	116
十五、涎液	118
十六、全身系统病	123
十七、职业及其它	125
第六章 龋病的病理解剖学	127
一、牙釉质龋	127
二、牙本质龋	143
三、龋病过程中的牙髓病变	147
四、龋病过程中的再矿化	147
(一) 牙齿内的再矿化现象	148
(二) 影响再矿化过程的因素	149
(三) 再矿化的性质	151
(四) 再矿化的临床应用与展望	151

五、牙骨质龋	152
第七章 牙菌斑	153
一、概述	153
二、牙菌斑的结构	154
三、牙菌斑的组成	156
四、牙菌斑的形成与发育	158
五、细菌在牙面的吸附与定居	164
六、牙菌斑的微生物学	167
七、牙菌斑内的物质代谢活动	169
八、牙菌斑与龋病	173
九、牙菌斑的临床检查	176
十、牙菌斑的防治	177
第八章 龋病的细菌学	179
一、概述	179
二、口腔细菌与龋病	181
三、乳杆菌与龋病	183
四、链球菌与龋病	190
五、其它细菌与龋病	201
第九章 糖类的代谢及其与龋病的关系	205
一、糖的种类	205
二、生物体内糖类的分解代谢	207
三、生物体内糖类的合成代谢	211
四、细菌代谢的动能学	214
五、产能代谢	217
六、细菌的糖类代谢	218
七、糖类与龋病	220
八、牙菌斑形成有关的糖类	222

第十章 龋病的诊断与治疗	224
一、龋病的诊断.....	224
二、龋病的治疗.....	226
三、治疗技术的改进.....	232
四、关于充填洞形预备的改进.....	233
五、早期龋的治疗.....	234
六、大面积龋损的治疗.....	235
第十一章 龋病的预防	236
一、增强宿主抗龋力.....	236
二、消灭细菌与消除牙菌斑.....	260
三、改变口腔生态环境.....	273
四、口腔卫生.....	273
五、限制糖食与糖代用品.....	273
第十二章 龋病的调查与保健	276
一、龋病的社会调查.....	276
二、防治龋病的保健措施.....	283

第一章 绪 论

一、龋病与龋病学

龋病是牙齿硬组织的一种慢性疾病，它是牙齿在外界因素影响下，牙齿的牙釉质、牙本质、甚至牙骨质发生进行性破坏所致。所谓外界因素，是比较复杂的，其中包括细菌和食物，也包含牙齿所处的口腔环境，等等。

龋病是一种很常见的多发病，它的危害相当普遍，但却往往为人们所忽视。主要是由于龋病的病变过程进行缓慢，虽然也有进行较快的，但总的说来进展是比较慢的，据有人测量，龋病从牙釉质表面侵害到牙本质表面，约需2年多时间。加之龋病在相当长一个时期进展时没有什么主观症状。所以，往往不容易为人们所早发现。其次，它所产生的后果，在一般情况下，不影响人们生命安全，因此，就不那么受到人们的重视。但是，龋病给人类带来的危害却是相当大的，有的国家人民患龋率高达90%以上，少的也在20%左右。因此，它在各种疾病的发病率中名列前茅，引起很多国家的重视。为了解决和防止这种病的危害，世界各国所费的财力、物力和人力是相当可观的。

龋病这种疾病对人类的危害，可以说是自有文字记载以来就有记录。既然龋病如此严重地影响人类口腔健康，人类和它进行斗争的历史是相当长久的。但是，和其它医学科学一样，龋病的研究也只有在近代科学发展起来以后，才能得到发展。由于龋病问

题的复杂性，它已在有的国家成为专门的学科——龋病学。

龋病学是研究龋病发病原因、发病机制、流行情况、临床诊断和治疗预防的一门科学。虽然看起来它只是研讨一种疾病的专门科学，但它牵涉范围是很广泛的。其中包括对牙体组织结构的研究、牙齿所处环境及其与龋病发病的关系、引致龋病发病的细菌研究、细菌在牙面的吸附、细菌的代谢及其与食物营养的关系、龋病的免疫学等很多方面的问题。当前国际上对龋病的研究，愈来愈深入，也已经取得比较明显的成果，且有专门的期刊报道这方面的动态。

本书的宗旨在于从基础理论和实践上对龋病进行较深入的论述，介绍国内外关于龋病研究的成果，为口腔医务工作者和教师以及研究人员提供一个较全面的概念，至于一些临床实践，在一般高等医学院校教材中已有论述，不再提及了。

二、我国人民患龋情况

我国人民患龋情况如何，这是值得重视的一个大问题。解放前，这方面的调查作得不多；解放以后，全国各地口腔医务工作者，在党的领导下，作了大量工作。全国各省、市、自治区都进行了龋病普查工作。作者根据收集到的185件资料进行分析，其中解放前的资料只占很小部分（共14件，调查人数共32,469人）。这185份资料共调查了4,562,779人，其中患龋病者1,700,175人，总的平均患龋率为37.3%；其中最高的是广东1940年的关于15岁以下儿童1,011人的调查，患龋率达90.8%，最低的是北京小汤山1958年关于学生居民恒牙患龋率的调查，为4.3%（调查人数1,565人）。

在全部有龋牙数记录的资料中，患龋者为1,514,587人，龋牙

总数为3,750,776颗，平均每一患龋者的龋牙数（以下简称患者龋均）为2.47颗。其中最高的是上海市1960年对3,492名家庭妇女的调查，患者龋均高达6.4颗；最低者为辽宁朝阳地区1970年对51,999名中小學生及幼儿的调查，患者龋均为1.1颗。

从这个总的情况来看，我国人民患龋率和患者龋均都比较低，但若考虑到我国人口的巨大数目，而上述计算接近实际情况，则全国将有近4亿人患龋病，龋牙数将超过10亿颗，这对我国人民口腔健康将造成很大的危害。

（一）解放前后我国人民患龋情况的变动：解放前，我国人民患龋情况调查资料比较少，总数不过3万多人，且这些资料基本上是在大城市进行的（上海、北京、天津、广州、成都及台湾）。现将解放前及解放后（按10年分段）我国人口患龋情况，列表1于下：

表1 我国人民不同时期患龋情况

时 间	调查地区数	总 查 人 数	患 龋 人 数	平均患龋率(%)
解 放 前	6	32,469	19,258	59.3
50~59年	18	219,312	106,781	48.7
60~69年	21	544,708	217,774	40.0
70~79年	24	3,766,290	1,356,362	36.0
总 计	69	4,562,779	1,700,175	37.3

从表上中可以看出，我国人民患龋情况，解放前较高，解放以后五十年代次之，六十年代又次之，七十年代最低。但应当指出的是，上述各时期调查人数是越来越大，七十年代最多，达3百余万人。其中上海市就占309万人。因此，龋病发病率的降低，可能与调查数量和地区限制有关。

全国范围的患龋情况的变动影响因素很多，除了调查数量

外，还有调查方法、检查标准、调查对象之间的差异（年龄、性别、生活习惯等）。因此，现就调查资料比较多的几个地区对中小学生的患龋情况进行对比，列表 2 于下：

表 2 全国几个城市不同时期中、小学生患龋率（%）

时 期	北 京	上 海	南 宁	乌鲁木齐	成 都	沈 阳	贵 阳	哈尔滨
解 放 前	39.3	58.6			41.8			
	48.2	66.1			43.2			
解 放 后					53.7			
五十年代		53.7					19.9	
六十年代	41.7		57.9	37.8	40.1	29.2	40.1	43.1
								63.5
								77.0
七十年代	20.0~	33.4	40.7	31.5		48.7	13.1	81.3
	68.7	75.3	54.0					
			65.3					

从上表中不难看出，这些地方在不同时期的资料是不齐全的，很难得出一个规律。这就有待于进一步有目的地进行长期细致的定向调查（即在特定人群中进行定期调查）。

（二）关于城市和农村人民患龋情况的比较：在185件调查资料中，有关农村人民患龋的调查资料仅14件，总查人数也只有75,188人，占调查人数的1.6%，而北京、天津、太原、济南、上海、南京、武汉、广州、兰州、乌鲁木齐、成都、沈阳、哈尔滨等13个城市的调查资料件数就达88件，调查人数总计达3,877,622人，占总被查人数的85%，这样就很难作出正确的对比，加之由于前述各种影响调查结果的因素不同，也就很难得出可靠的结论。从下面列的表3中，农村人民患龋率超过全国总平均患龋率就有9件，低于全国总平均值的只有5件，其中最高的是广西龙州1976年对7,861名农民的调查，患龋率高达85.6%。其它如

上海近郊、江西永修、河南林县、河北蓟县、沈阳郊区等地的资料，都大大高于全国总平均患龋率。

表 3 全国14个农村人口患龋率的调查

调查时间(年)	调 查 地 点	调查人数	患龋率(%)
1978	天津蓟县	2,194	83.0
1960	大同近郊	2,465	47.8
1960	上海近郊	5,344	70.5
1955	浙闽农村	2,108	20.2
1959	江西永修	748	73.3
1976	江西景德镇	1,033	45.4
1966	河南封丘	2,062	8.0
1978	河南林县	2,484	74.0
1978	河南清丰	28,241	45.3
1976	广西龙州	7,861	85.6
1961	青海乐都	4,381	31.1
1978	四川彭县	4,417	27.3
1959	贵州平坝	10,772	19.9
1962	沈阳郊区	1,078	61.8

(三) 少数民族与汉族患龋情况的比较：我国是一个多民族国家，少数民族与汉族在生活习惯、饮食等方面也不尽相同，现将资料中有关少数民族及一部分在同一地区的汉族患龋情况列表 4 于下：

从表中不难看出，除乌鲁木齐外同一地区的不同民族的患龋率并无明显差异，与此相反在不同地区的同一民族的患龋率却有明显的不同。众所周知，龋病是一种与生活特别是食物有密切关系的疾病，为什么同一地区的不同民族患龋率差异不大？这可能是在解放后，同一地区的汉族和各民族之间在生活水平上基本接近的缘故。

表 4 几个地区少数民族与汉族患龋率 (%) 比较

民 族	广西龙州	陕西	乌鲁木齐	阿坝	昌都	甘南	惠水	平 坝
汉 族	77.9	37.4	37.8 31.1					
壮 族	78.5							
藏 族		38.7		31.9	24.9	67.0		
维吾尔族			43.3 52.8					
回 族			45.3					
布依族							60.5	17.6
苗 族							57.9	23.3
侗 族								16.8

(四) 性别与龋病发病率的关系：从 185 件资料中，列出男女患龋率者，可以看出多数资料均表明男性患龋率低于女性，但也有资料说明女性患龋率低于男性，或男女患龋率相近者。表 5 可反应出这些情况。

表 5 男女患龋率比较

患龋率比较	患龋率差值范围(%)	人 数
女>男	2~5	238,263
	>5	185,386
男>女	2.4~5.2	32,520
男~女		110,482

(五) 口腔卫生与龋病发病关系：有部分资料中对口腔卫生与龋病的关系进行了调查。这个问题争论已久，直到最近国际上还有这方面的资料。从国内的资料来看，基本上有三种情况：一是口腔卫生良好者患龋率低，不好者患龋率高；二是口腔卫生良好者的患龋率高于不好者；三是二者差别不大。从表 6 中不难看出

出，属于第一种情况者占多数。

(六) 关于龋者的好发牙和好发牙面，

1. 恒牙列：绝大多数资料均反应出下颌第一磨牙的患龋率是牙列中最高的，也有少量资料说明下颌第二磨牙的患病率最高。至于占第二位、三位的则各资料的反应不一，多数资料说明下颌第二磨牙占第二位，上颌第一磨牙占第三位。

甘南地区1960年对藏族居民的调查却反应特殊，患龋率占第一位的是第三磨牙，第二磨牙占第二位，第一磨牙占第三位。

2. 乳牙列：乳牙列中的龋病发病率最高的普遍反应出是下

表 6 口腔卫生与龋病的关系

地 区	检查人数	患 龋 率 %	
		口腔卫生良好	口腔卫生不好
国内 9 地区*	8,974	51.7	56.1
国内11地区△	4,565	30.5	35.1
景 德 镇	1,033	42.3	47.3
德 州	3,770	19.2	25.7
太 原	3,380	42.1	48.4
济 南	10,284	34.1	52.1
淮 南	4,792	12.4	25.3
徐 州	1,848	20.6	45.1~48.8
烟 台	17,293	37.8	41.8
武 汉	14,173	48.8	44.7~45.8
成 都	10,712	43.3	40.6
佛 山	3,212	39.2	55.4~59.6
兰 州	4,511	58.0	57.0

注：* 为洪法廉、汪一鸣的调查；△为陈亦珊的调查。

颌第二乳磨牙，占第二位者有的资料说明为上颌第二乳磨牙，有的为下颌第一乳磨牙。占第三位者为下颌第一乳磨牙或上颌第二

乳磨牙。

乳牙列中上颌前牙的发病率也是比较高的，恒牙列中上颌前牙的患龋率则比较低。

3. 关于龋病的好发牙面：在185件调查资料中，只有很少一部分调查了龋损害的好发牙面。根据这些资料，在恒牙列中以咬合面的发病率最高，有的资料反应达90.5%。

占龋损好发牙面第二位的是邻面。也有资料反应唇颊面占第二位，例如呼和浩特1962年对5,675名居民的调查，唇颊面受损者占22.9%，邻面占5.3%。

至于乳牙列也是咬合面患龋率占第一位，但也有资料表明邻面龋损占第一位，如呼和浩特的调查，乳牙列中邻面患龋者占54.5%，咬合面占39.1%。

(七) 各年龄期龋病发病的情况：从185份资料中反应的情况来看，绝大多数资料均表明乳牙期患龋率迅速上升，混合牙期逐渐下降，恒牙期又缓慢上升。但也有资料反应出混合牙期龋病的发病较平稳者，如贵阳1963年对10,722名中、小学生、学龄前儿童的调查，沈阳1971年对6,288名儿童及1977年对4,660名儿童的调查，均有这种情况。

有一些资料反应出恒牙期患龋率继续下降，如哈尔滨1974年对4,382人，烟台1961年对17,293人的调查均可说明。

上海卢湾区1960年调查3,492名农村妇女的患龋情况，这个资料反应出在20岁以后，45岁以前患龋率上升，但到45岁以后，则有下降的趋势。此外，1960年武汉14,173人，1963年太原18,742人，1959年江西永修748人的调查，也反应出这种情况。

(八) 关于龋病发病率与斑釉发病率的关系：有很多资料均反应患斑釉者对龋病有一定的抵抗力。表7列出一些资料，从中可以看出太原、烟台、封丘的调查说明，患斑釉者的患龋率低于