

口腔颌面医学影像诊断学

IMAGING DIAGNOSIS OF ORAL AND MAXILLOFACIAL DISEASES

第 二 版

邹兆菊 马绪臣 主编

编委（按姓氏笔画为序）

马绪臣 孙广熙 朱宣鹏 邹兆菊
吴运堂 李松年 张梅颖 俞光岩

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

口腔颌面医学影像诊断学/邹兆菊, 马绪臣主编. -2 版.
北京: 人民卫生出版社, 1997
ISBN 7-117-02491-7

I. 口… I. ①邹… ②马… III. 口腔颌面部疾病-X
线诊断-诊断学 N. R816.98

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 16733 号

口腔颌面医学影像诊断学

第 二 版

邹兆菊 马绪臣 主编

人民卫生出版社出版发行
(100050 北京市崇文区天坛西里 10 号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16 开本 29 $\frac{1}{4}$ 印张 618 千字
1987 年 11 月第 1 版 1997 年 3 月第 2 版第 2 次印刷
印数: 5 601—8 600

ISBN 7-117-02491-7/R·2492 定价: 54.50 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



邹兆菊，女，汉，1918年生于江西南昌。1943年毕业于国立中央大学牙医学系6年制本科，1948年来北京医科大学口腔医学院，历任助教、讲师、副教授、教授至今。1981年国务院学位委员会批准其为首批博士研究生导师；1983年被卫生部聘任为《口腔颌面X线诊断学》教材主编；1987年任中华

医学会口腔科学会口腔放射学组组长，现为荣誉组长。

曾编写《口腔颌面外科学》中的口腔颌面X线诊断学1959、1978、1990三版。主编《口腔颌面X线诊断学》高等医学院校规划教材第一、二版；《口腔颌面X线诊断学》参考书；《涎腺疾病影像学诊断》及《五官放射诊断学》副主编。

先后在国内外发表论著近百篇，获卫生部、省、市校科技奖12次。

Zhuo Beijie



马绪臣,1945年11月17日生,山东惠民县人。1970年北京医学院口腔系毕业,1984年获北京医科大学博士学位。现为北京医科大学口腔医学院教授、博士研究生导师、《中华口腔医学杂志》及《国际口腔放射学杂志》编委、中华口腔医学会口腔放射学组组长。从事口腔颌面外科学及口腔放射学的

临床、教学及研究工作,对颞下颌关节病的诊断、治疗及相关基础理论有广泛深入的研究,1985年“颞下颌关节紊乱综合征的X线诊断研究”一组论文获卫生部科技成果乙等奖,1993年“颞下颌关节紊乱综合征病因、诊断及治疗的综合研究”获卫生部科技成果三等奖,1995年获光华科技三等奖,1996年获国家教委科技进步(甲)三等奖。国内外发表论文80余篇,参加专著编写十余部。1993年获“做出突出贡献的中国博士学位获得者”称号。1996年获卫生部有突出贡献中青年专家称号。

第 1 版

序 言

邹兆菊教授主编的《口腔颌面 X 线诊断学》，是在总结了三十余年来教学、科研与医疗经验的基础上写成的。阅读以后获益匪浅，特此向广大读者推荐。本书是口腔专业工作者、放射诊断专业工作者以及其它有关医务工作者的良好参考书籍，对口腔医学生来说也是一本有益的补充读物。

尤其值得提出的有以下几点：

一、本书所采用的素材都是作者们多年积累的病历和科学实验的第一手资料，它们密切联系临床实际，符合我国人的具体情况。

二、本书中下列项目，例如：涎腺肿瘤、米枯力兹-舍格林氏综合征、牙源性肿瘤、颞下颌关节紊乱综合征、颌面部血管瘤诊断、颌面部炎症与外伤以及体层和曲面体层摄影在口腔颌面的应用等，都是作者们在长期深入研究、连续追踪与详细系统观察后总结出的具有独到见解的宝贵内容，对进行有关这方面的研究是极有价值的参考资料。

三、本书同时介绍了国外的口腔放射诊断主要成就及进展，并与作者的经验相互呼应，彼此配合。

四、本书文字通畅，深入浅出，易读易懂，论述清楚，结构紧凑，逻辑性较强，科学性较高。图片清晰可辨，说明问题，与文字部分配合紧密，相得益彰，可谓一部图文并茂的放射诊断专业文献。

汪绍训 识于北京医学院

1984年3月

第 1 版

前 言

X 线诊断目前已成为口腔医务工作者临床上不可缺少的诊断手段之一，而国内尚无一本较为详尽的专著。本书为参考书，供临床口腔医师及其他有关专业医师参考之用，也可作为口腔系学生的补充读物。本书除以常见病、多发病为主加以详尽论述外，对临床上能见到的其他病例也尽量收入。内容共 13 章，包括投照技术及正常 X 线表现，牙及牙周病变，颌骨炎症、肿瘤、外伤、畸形，涎腺、颞下颌关节疾病的诊断，系统病在口腔颌面部的表现，体层摄影、投影测量技术、电子计算机 X 线扫描体层摄影及硒静电 X 线摄影的应用。

口腔颌面 X 线诊断学是个临界学科，需结合临床才能更好地发挥它的桥梁作用，提高诊断正确率并为治疗方法提供参考依据，故本书编写多与临床资料结合。

资料绝大部分选自编者自己及国内的经验，图片除标明来源者外，其余全为北京医学院附属口腔医院放射科多年积累的材料。内容也有相当一部分取自编者发表及待发表的文章。此外，并适当地介绍了国外情况。

本资料中切片机、颞下颌关节薛氏位、体层位投照固位架及颅底位投照固位架均为孙广熙副主任技师自行设计。朱宣鹏副主任技师参加本书全部病例的编选工作。白秋萍、刘芳荃两位主管技师及其他同志参加了制图、缮写等各项工作，对以上同志的辛勤劳动，表示感谢。

限于我们的水平，本书肯定还存在不少的缺点和错误，诚恳地希望读者提出批评和建议。

邹兆菊

1984 年 3 月

第 2 版

前 言

邹兆菊教授主编的《口腔颌面 X 线诊断学》出版 9 年来,深受广大口腔医务工作者的欢迎,供不应求。但由于口腔医学临床、科研工作的发展,特别是医学影像检查技术的划时代进步,此书已不能适应临床工作的需要。为此,我们在原《口腔颌面 X 线诊断学》的基础上,进行了大量修订,增加了口腔颌面部疾病数字减影造影、灰阶超声、核素扫描、计算机 X 线体层扫描(CT)及磁共振(MRI)的检查、诊断内容,使原书由单纯口腔颌面 X 线诊断学扩展为口腔颌面医学影像诊断学。特别是其中涎腺疾病、颞下颌关节疾病二章,根据作者们近年来的研究成果,增编了大量内容。此外,尚增加了口腔颌面放射损害及防护、医学影像检查技术、颈部肿块、口腔颌面部介入放射学、计算机图像处理技术在口腔颌面部诊断中的应用以及口腔种植的 X 线检查概述等章,从而涉及的领域更为广泛,并紧紧跟踪国际医学影像诊断学发展,使本书更具实用性、先进性和科学性。尽管编者以极端认真负责的态度进行编撰工作,但其中纰漏或错误仍在所难免,诚恳希望得到广大读者的批评指正。

北京医科大学口腔医学院口腔颌面外科张熙恩、孙勇刚教授为本书提供了宝贵资料并参加了部分章节的编写工作;北京医科大学口腔医学院放射科张刚、张祖燕、赵燕平、张万林、甘业华医师,北京医科大学肿瘤研究所张青、许小宝医师及遵义医学院附属医院口腔科孙莉医师也参加了本书部分章节的编写工作,在此一并致谢。

已故著名放射学家汪绍训教授曾为原《口腔颌面 X 线诊断学》作序,为了表示我们对汪绍训教授的崇敬和怀念,在本书中仍保留了这一序言。

邹兆菊 马绪臣

1996. 8.

目 录

目 录

第 1 章 口腔 X 线检查的放射生物学损害和防护	1
一、放射生物学损害	1
二、放射防护	3
第 2 章 口腔颌面普通 X 线技术特点及正常 X 线表现	5
第 1 节 口腔颌面 X 线技术发展简史及口腔颌面 X 线机	5
第 2 节 口内 X 线片投照技术及正常 X 线表现	6
一、胶片种类	6
二、根尖片投照技术及正常 X 线表现	6
三、殆翼片投照技术及正常 X 线表现	18
四、殆片投照技术及正常 X 线表现	19
五、上颌前部埋伏牙定位摄片	22
第 3 节 口外 X 线片投照技术及正常 X 线表现	24
一、平片检查及正常 X 线表现	24
二、体层摄影及正常 X 线表现	45
三、造影检查及正常 X 线表现	56
四、X 线头影测量术	67
第 3 章 口腔颌面部医学影像检查技术及正常图像	74
第 1 节 X 线 CT 扫描检查	74
一、CT 发展概况	74
二、CT 机的结构和基本原理	74
三、CT 图像与 CT 值	75
四、窗位与窗宽	75
五、CT 扫描技术	76
六、正常图像	77
第 2 节 数字减影造影检查	79
一、数字减影颞下颌关节造影	80
二、数字减影涎腺造影	81
三、数字减影选择性颈外动脉造影	81
第 3 节 灰阶超声检查	82
一、灰阶超声检查基本原理	82
二、适应证	83

三、检查技术	83
四、正常图像	84
第 4 节 核素显像检查	84
一、显像剂及临床应用	85
二、检查原理及方法	85
第 5 节 磁共振成像检查	91
一、磁共振成像原理概述	91
二、磁共振机简介	92
三、磁共振信号异常的病理生理基础	92
四、磁共振图像特点及读片程序要点	93
五、口腔颌面部磁共振正常图像及临床应用	94
第 4 章 牙及牙周组织病变	98
第 1 节 牙发育异常	98
一、融合牙	98
二、牙根异常	98
三、畸形中央尖	99
四、畸形舌侧窝	99
五、先天性牙缺失	100
六、额外牙与阻生牙	102
七、釉质发育不全	103
八、乳光牙本质	104
第 2 节 龋病	104
第 3 节 牙髓病	106
一、牙髓钙变	106
二、牙内吸收	107
第 4 节 根尖周病变及其他	108
一、根尖周肉芽肿	108
二、根尖周脓肿	109
三、根尖周囊肿	109
四、致密性骨炎	110
五、牙骨质增生	110
六、塑化治疗、根管治疗后远期 X 线观察	111
第 5 节 牙周炎	113
第 6 节 牙损伤	117
一、牙脱位	117
二、牙折	118
三、牙根折断 X 线远期观察	119
第 7 节 牙根折裂	119
第 8 节 牙再植与牙移植	120
一、牙再植	120
二、牙移植	121
第 5 章 颌面骨炎症	123

第1节 化脓性颌面骨髓炎	123
一、牙源性颌骨骨髓炎	123
二、婴幼儿颌骨骨髓炎	129
第2节 特异性感染所致的颌面骨炎症	130
一、颌面骨结核	130
二、颌骨放线菌病	133
三、颌骨梅毒	135
第3节 颌骨放射性骨髓炎	136
第4节 颌骨化学性骨髓炎	140
一、汞或砷中毒	140
二、磷中毒	141
第5节 牙源性上颌窦炎	143
第6章 颌骨肿瘤与瘤样病变	144
第1节 颌骨囊肿	144
第2节 牙源性肿瘤	150
一、造釉细胞瘤	151
二、牙源性腺样瘤	160
三、牙源性钙化囊肿	160
四、牙源性钙化上皮瘤	162
五、牙源性纤维瘤	162
六、牙源性粘液瘤	162
七、牙骨质瘤	163
八、良性成牙骨质细胞瘤	164
九、化牙骨质纤维瘤	165
十、巨大型牙骨质瘤	166
十一、牙瘤	167
十二、造釉细胞牙瘤	169
十三、造釉细胞纤维肉瘤	169
第3节 骨源性及其他组织来源的肿瘤、瘤样病变	170
一、骨瘤	170
二、成骨细胞瘤	171
三、纤维瘤	171
四、牙龈纤维瘤病	172
五、纤维骨瘤	173
六、软骨瘤	174
七、成软骨细胞瘤	174
八、颌骨血管瘤	175
九、巨细胞肉芽肿、巨细胞瘤	177
十、神经纤维瘤	179
十一、颌骨涎腺型混合瘤	179
十二、动脉瘤样骨囊肿	180
〔附1〕 血管造影在口腔颌面部血管瘤的临床应用	181

〔附 2〕 颌骨单房病变 X 线鉴别诊断	185
〔附 3〕 颌骨多房病变 X 线鉴别诊断	185
第 4 节 颌骨恶性肿瘤	186
一、骨肉瘤	186
二、纤维肉瘤	188
三、软骨肉瘤	189
四、颌骨癌	194
五、粘液表皮样癌	198
六、恶性淋巴瘤	199
七、伯基特淋巴瘤	201
八、尤文瘤	201
九、骨髓瘤	202
十、恶性黑色素瘤	204
第 5 节 颌骨转移瘤	205
第 6 节 口腔颌面肿瘤的肺转移	207
第 7 节 恶性肉芽肿	210
第 8 节 体层摄影在口腔颌面部肿瘤中的应用	211
一、平面体层	212
二、曲面体层	218
第 9 节 颌骨肿瘤的 CT 检查	219
一、颌骨肿瘤 CT 扫描技术特点	219
二、颌骨良性肿瘤的 CT 表现	219
三、颌骨恶性肿瘤的 CT 表现	220
四、颌骨周围组织肿瘤的 CT 表现	220
五、颌骨肿瘤 CT 检查的适应证	221
第 10 节 颌骨肿瘤的核素扫描检查	222
一、颌骨恶性肿瘤	222
二、颌骨良性肿瘤	223
三、转移性骨肿瘤	223
第 7 章 口腔颌面部外伤	225
第 1 节 颌面骨骨折概论	225
第 2 节 颌面骨各骨骨折特点	227
一、牙槽突骨折	227
二、下颌骨骨折	227
三、上颌骨骨折	235
四、颧骨及颧弓骨折	237
五、鼻骨骨折	238
六、颅底骨折	238
第 3 节 异物定位	238
第 8 章 颌面部畸形	240
第 1 节 颌骨发育畸形	240

一、髁状突发育畸形	240
二、喙突发育畸形	243
三、巨颌畸形、小颌畸形	243
四、颜面及颌骨发育不对称	244
五、咬肌和下颌角良性肥大	245
第2节 腭裂	246
第3节 甲状舌管囊肿或瘻	248
第4节 鳃裂囊肿或瘻	249
第5节 第一及第二鳃弓综合征	251
第6节 锁骨、颅骨发育不全症	253
第7节 放射线所致牙颌发育畸形	254
第9章 系统病在口腔、颅、颌面骨的表现	256
第1节 网状内皮细胞增生症	256
第2节 营养代谢障碍疾病	263
一、糖尿病	263
二、佝偻病	265
三、骨软化症	267
第3节 内分泌腺疾病	267
一、甲状旁腺功能亢进	267
二、肢端肥大症	270
第4节 白血病	271
第5节 其他疾病	272
一、骨纤维异常增殖症	272
二、巨颌症	277
三、畸形性骨炎	278
四、骨的淀粉样变	281
五、石骨症	282
六、掌跖角化-牙周破坏综合征	283
七、半侧颜面萎缩	285
八、进行性下颌骨萎缩	285
九、Gardner 综合征	286
十、婴幼儿骨密质增生症	287
第10章 涎腺疾患	289
第1节 发育异常	289
一、涎腺缺失和发育不全	289
二、涎腺异位	289
三、导管异常	290
四、涎腺肥大	293
第2节 涎石病	293
第3节 涎瘻	301
第4节 Sjögren 综合征	302

第 5 节 涎腺良性肥大	317
第 6 节 涎腺炎症	319
一、化脓性涎腺炎	319
二、特异性涎腺炎	341
第 7 节 涎腺肿瘤	344
第 8 节 结节病及眼色素层腮腺炎	367
一、结节病	367
二、眼色素层腮腺炎	368
第 11 章 颞下颌关节疾病	369
第 1 节 骨关节病	369
第 2 节 颞下颌关节紊乱综合征	372
第 3 节 类风湿性关节炎	400
第 4 节 创伤性关节炎	403
第 5 节 感染性关节炎	404
第 6 节 关节内游离体	406
第 7 节 颞下颌关节强直	407
第 8 节 颞下颌关节脱位	410
第 9 节 颞下颌关节肿瘤	410
第 12 章 颈部肿块	415
第 13 章 口腔颌面部介入放射学	422
一、发展简史	422
二、常用栓塞材料	423
三、口腔颌面部动静脉畸形的栓塞治疗	426
四、恶性肿瘤的栓塞化疗	429
五、口腔颌面部动脉栓塞治疗的并发症	430
第 14 章 计算机图像处理技术在口腔颌面部医学影像诊断中的应用	431
一、概述	431
二、普通 X 线片数字减影技术	433
三、灰度处理	436
四、临床应用	438
第 15 章 口腔种植 X 线检查方法概述	444
参考文献	448

第 1 章

口腔 X 线检查 的放射生物学损害和防护

一、放射生物学损害

随着放射学的进展,人们已认识到 X 线可用于诊断癌,治疗癌,但也可以致癌。本章简单介绍诊断用小剂量 X 线对人体组织产生的生物学效应。

在进行 X 线检查时,应遵循能够达到诊断目的,又最大限度地减少对病人照射剂量的原则。目前,诊断用小剂量 X 线对人体所造成的损害尚未得到科学的证明,有关这方面的文献报告也较混乱和矛盾。但确有相当多的作者观察到:与一般人群比较,受过照射检查的人群有关疾病发生率增高。X 线照射对于人体可能存在的潜在危险主要是对皮肤、眼、骨髓、甲状腺及性腺的影响。X 线照射的损害性效应并非在照射后立即显示出来,而有很长的潜伏期,可能在长达 10 年、20 年或更长时间后才能表现出来。

(一) **皮肤** 小剂量 X 线照射对皮肤损害的潜在危险是致癌作用,主要是可能引起表皮样癌或鳞状细胞癌。在照射剂量超过 250mGy 时,对皮肤致癌作用的危险明显增加。皮肤损害的最初临床征象是出现红斑,造成皮肤损害而出现红斑的放射剂量约为 4Gy。在拍摄牙片、曲面体层片及头影测量片时,皮肤剂量均远远小于这一剂量。

(二) **眼** 小剂量 X 线照射可能造成对眼放射性损害的潜在危险是导致白内障,潜伏期约为 10 年。但晶状体接受照射剂量在 2.5Gy 之下时,不会造成可以被发现的损害。早期研究曾发现,在接受 2.5Gy 以上照射剂量的人群中出现白内障。口腔 X 线检查对于眼晶状体和角膜的照射主要是散射线。有作者报告每拍摄一张牙片,眼接受剂量为 280~920 μ Gy;拍摄一张全景片,眼接受剂量为 60 μ Gy;拍摄一张头影测量片约接受 230 μ Gy。因而,常规 X 线检查引起白内障的可能性几乎是不存在的。

(三) **骨髓** 小剂量 X 线照射时,对受检查者特别是儿童骨髓所可能造成的潜在的放射损害危险是导致白血病。头颅骨约含人体骨髓量的 13%,上下颌骨仅含人体骨髓量的 1%~3%。白血病发生的危险直接与受到照射的造血组织总量及照射剂量有关。有作者报告,在对儿童进行 50mGy 全身照射时,导致白血病的危险性增加;亦有作者报告白血病病史与 X 线检查无关。但是,必须强调,骨髓组织是重要的造血组织,特别是儿童骨髓代谢比较活跃,尽量减少对骨髓的照射量是十分重要的。

(四) **甲状腺** 小剂量 X 线照射对甲状腺可能导致的潜在危险主要是引起甲状腺癌。Silverman 和 Hoffman (1975) 注意到,在儿童时期甲状腺区域曾经接受过 60mGy 以上

照射剂量的人群中，甲状腺肿瘤的发生率较高，但未得到进一步的证实。在大多数情况下，进行口腔X线检查时，甲状腺受不到原发射线的照射。有作者报告，在应用开放式遮线筒拍摄牙片时，甲状腺接受剂量约为 $300\mu\text{Gy}$ ，在应用矩形校准设置投照时，甲状腺接受剂量仅为 $70\mu\text{Gy}$ 。

(五)生殖系统 对生殖系统可能导致的潜在的放射损害危险是产生基因变异或基因缺陷，并将在后代中产生遗传损害和在受照射个体中发生生育障碍。这可能是由于染色体畸变(chromosomal aberrations)所产生。口腔X线检查所产生的对生殖器官的照射是来自面部的散射线或使用落后的锥形塑料遮线筒拍摄时所产生的散射线。男性面部接受照射剂量仅 $1/10^4$ 被散射至性腺，女性性腺所接受的散射线则更少。因此，由于口腔X线检查所导致遗传损害的可能性是极其小的。据Danforth和Gibbs估计，在无铅裙防护时，由于口腔颌面X线检查所致第一代遗传缺陷约为 $9/10^9$ 。而如在进行口腔X线检查时佩戴铅裙，性腺所接受的X线照射剂量实际上可以减少到零。

有文献指出，所有的辐射，无论剂量多么小，均对人体组织发生潜在的不良效应。放射剂量愈大，在统计学上受照射人群发生生物学损害的可能性愈大。但口腔X线检查仅仅是对人体某个相当局限的部位进行照射，而不是对人整体进行照射。目前研究已表明，人体可以耐受对小区域相对较大剂量的照射(如放射治疗)，而如使用这同一剂量对人整体进行照射则可能致死。放射性损害虽不能完全修复，但在受照射数小时内可在很大程度上得以修复。常用的口腔X线检查的剂量与已经证实的放射损害效应剂量相差甚远(表1-1)。此外，无论在儿童或成人，口腔诊断用X线所产生任何放射损害效应的可能性在统计学上均是极小的。

表1-1 常用口腔X线检查时人体重要器官所接受剂量和生物学损害的最小放射剂量

重要器官	生物学损害	全口牙片剂量 (mGy)	全景摄影剂量 (mGy)	产生放射损害效应的最低剂量 (mGy)
眼	白内障	0.60	0.08	2 000
造血系统	白血病	8	0.6	50
皮肤	癌	11	0.6	250
	红斑	11	0.6	6 000
甲状腺	癌	0.23	0.32	65
生殖器官	不育症	0.005 (无铅裙)	0.002	5
		0.0001 (带铅裙)	0.0001 (带铅裙)	
	精子数目减少			150
胎儿	先天性畸形	0.005	0.002	150 (2 000, 胎儿死亡)

此表摘自: Stephen HY Wei (ed): Pediatric Dentistry: Total Patient care. P. 128, Lea & Febiger, Philadelphia, 1988

二、放射防护

尽管诊断用小剂量X线对人体的损害并未得到科学的证实,但由于其对人体可能引起潜在的损害,故在进行X线检查时,应使患者所接受的照射剂量减少到最小。这一原则对于儿童患者更为重要。为减少患者遭受不必要的X线照射,可采取以下措施:

(一) **使用高速、敏感的胶片** 使用高速、敏感的胶片可以明显减少曝光量。目前国外推荐使用E-速胶片比使用D-速胶片时曝光量约低40%~50%。

(二) **建立质量保证系统和质量控制程序** 建立质量保证系统和质量控制程序是保证获得良好X线片,减少重复检查,减少患者X线接受剂量的重要条件。如保证暗室工作质量是获得高质量X线片的重要条件之一。要掌握恰当的显影、定影时间,保持显影液、定影液的适当温度,保证暗室安全灯的正确使用及暗室不漏光等,这样便可提高照片质量,减少重复拍片的可能性。此外,有作者报告,缩短1分钟显影时间则约需增加至少30%的曝光量。因而,暗室技术的质量与减少患者曝光量是直接相关的。

(三) **使用长遮线筒及限制射线束的大小** 在拍摄根尖片时,应调整限制射线束在患者皮肤照射直径不超过7cm。射线束直径适当时,在皮肤的照射面积约为 37.4cm^2 。推荐使用末端开放式含铅长遮线筒(30cm或更长),这样的遮线筒散射线减少,而且患者面部被照射的面积也较使用短遮线筒时要小。使用末端开放式长圆遮线筒比近似直径的短遮线筒照射组织体积小27%,而使用矩形遮线筒(rectangular cone)时比使用圆形短遮线筒少照射组织80%~85%。

应禁止使用塑料制锥形遮线筒。因为在使用这种遮线筒时对患者头、颈及生殖器官的散射线明显增加,而且对患者的照射野也比末端开放式圆形遮线筒和矩形遮线筒要大得多。有作者报告,这种遮线筒对人体的全部照射野约为 251cm^2 。

(四) **使用铝滤过板** 在X线管头上安装铝滤过板(aluminum filter)可以选择性地吸收长波长、穿透力差的X线。长波长X线主要为面部软组织吸收,因而增加了对患者的曝光量。由于这种X线不能穿透颌骨,因而在形成X线图像上是无用的射线。有作者估计,使用铝滤过板可减少患者躯体曝光量的57%。美国有关规定要求,在70kV或更高电压下工作的X线机必须有2.5mm厚度铝滤过板滤过,在70kV以下电压工作的X线机必须加用1.5mm厚度的铝过滤板。

(五) **使用电子定时器** 为了保证使用最小的曝光量拍摄出质量恒定的诊断用X线片,应使用准确的定时器。电子定时器可以准确地重复高速胶片和短遮线筒所要求的短曝光时间,有条件者均应采用,而尽量不使用机械定时器。

(六) **使用持片器** 在拍摄根尖片时,使用持片器可以不用患者以手指在口内固定胶片,从而减少患者的接受剂量。目前国外已在临床上有多多种持片器应用,国内也正在试制。

(七) **防护屏蔽** 对患者使用铅裙、甲状腺铅领进行防护是十分重要的,特别是对儿童更应使用。在发达国家中早已普遍使用,我国也已注意使用,但尚未得到普遍的重视。铅裙和甲状腺铅领不能减少对患者面部的曝光量,但可以明显地减少对患者身体其他部位的照射量。甲状腺铅领可以减少来自原发射线对甲状腺照射量的50%。佩戴铅裙可以减少散射线对生殖器官照射量的98%。此外,铅裙尚可减少对胸部、骨盆及长骨的照射