

W E I S H E N G B U G U I H U A J I A O C A I

卫 生 部 规 划 教 材

全 国 高 等 医 药 院 校 教 材

供 口 腔 医 学 类 专 业 用

口 腔

颌面医学影像诊断学

第 3 版

马绪臣 主编



人民卫生出版社

W E I S H E N G B U G U I H U A J I A O C A I

全国高等医药院校教材

供口腔医学类专业用

口腔颌面医学影像诊断学

第 3 版

马 绪 臣 主 编

编 者 (以姓氏笔画为序)

马绪臣 (北京大学口腔医学院)

王 虎 (华西医科大学口腔医学院)

史无例 (第四军医大学口腔医学院)

张 刚 (北京大学口腔医学院)

张祖燕 (北京大学口腔医学院)

吴运堂 (北京大学口腔医学院)

余 强 (上海第二医科大学口腔医学院)

魏民宪 (武汉大学口腔医学院)

人 民 卫 生 出 版 社

1A3H5/10

口腔颌面医学影像诊断学
第 3 版

主 编: 马 绪 臣
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)
地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
网 址: <http://www.pmph.com>
E - mail: pmph@pmph.com
印 刷: 北京人卫印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5
字 数: 298 千字
版 次: 1988 年 11 月第 1 版 2001 年 4 月第 3 版第 10 次印刷
印 数: 68 056—78 070
标准书号: ISBN 7-117-03906-X/R·3907
定 价: 19.00 元
著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等医药院校口腔医学专业 第四轮教材修订说明

为适应我国高等口腔医学教育改革和发展的需要，经卫生部口腔医学专业教材评审委员会审议，卫生部教材办公室决定从1998年开始进行口腔医学专业规划教材第四轮修订。经过对第三轮教材编写质量的评估，提出第四轮教材的修订要面向21世纪，遵循培养目标，适用于五年制教学需要；突出教材三基（基础理论、基本知识和基本技能）、五性（思想性、科学性、先进性、启发性和适用性）的特点，注重教材的整体优化及编写的标准化、规范化。考虑到学科发展及与国际接轨的需要，决定第四轮教材将原《口腔内科学》分别编写为《牙体牙髓病学》、《牙周病学》、《口腔粘膜病学》，将原《口腔预防医学及儿童口腔医学》分编为《儿童口腔病学》、《口腔预防医学》，将原《口腔颌面X线诊断学》更名为《口腔颌面医学影像诊断学》，同时增设《口腔生物学》、《口腔临床药理学》、《口腔医学实验教程》（及附册）3种教材。这样，就从第三轮的9种教材增加为第四轮15种教材。第四轮教材全部于2001年修订完成并出版。

第四轮教材

- | | | | |
|------------------|-----------------|-----------------------------|-----------|
| 1. 《口腔解剖生理学》第四版 | 皮昕主编 | 9. 《牙体牙髓病学》 | 樊明文主编 |
| 2. 《口腔组织病理学》第四版 | 于世凤主编 | 10. 《牙周病学》 | 曹采方主编 |
| 3. 《口腔颌面医学影像诊断学》 | 马绪臣主编 | 11. 《口腔粘膜病学》 | 李秉琦主编 |
| 4. 《口腔生物学》 | 刘正主编 | 12. 《口腔正畸学》第三版 | 傅民魁主编 |
| 5. 《口腔临床药理学》 | 曾光明主编 | 13. 《儿童口腔病学》 | 石四箴主编 |
| 6. 《口腔材料学》第二版 | 陈治清主编 | 14. 《口腔预防医学》 | 卞金有主编 |
| 7. 《口腔颌面外科学》第四版 | 邱蔚六主编 | 15. 《口腔医学实验教程》及《口腔医学实验教程附册》 | 王嘉德 梁 悦主编 |
| 8. 《口腔修复学》第四版 | 张震康副主编
徐君伍主编 | | |

全国高等医药院校口腔医学专业 第二届教材评审委员会

主任委员 张震康

副主任委员 邱蔚六

委员（以姓氏笔画为序）

李秉琦 袁井圻 梁 悦 傅民魁 樊明文

秘书 王嘉德

第3版前言

本书在邹兆菊教授主编的全国高等医药院校教材《口腔颌面 X 线诊断学》第2版基础上进行了较多的修订,增加了口腔颌面部疾病数字减影、超声、核素显像、计算机 X 线体层扫描(CT)及磁共振(MRI)的检查或诊断内容,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。此外,尚增加了口腔 X 线检查的放射生物学损害和防护、计算机图像技术在口腔颌面医学影像诊断中的应用及口腔种植的 X 线检查方法等章,从而涉及的领域更为广泛,使本书更适应于我国口腔医学临床和教学的要求。各高等医药院校可根据不同需要选择讲授内容,以口腔颌面普通 X 线检查、诊断为基本教学内容,逐渐增加、扩大 CT、超声、核素、磁共振等医学影像学诊断内容。尽管编者以高度认真负责的态度进行编撰工作,但其中纰漏或错误在所难免,诚望得到各院校师生的批评指正,以利于进一步修订。

本书编写过程中得到北京大学、上海第二医科大学、华西医科大学、中国人民解放军第四军医大学及武汉大学五所学校口腔医学院的大力支持和帮助,得到第1、2版主编邹兆菊教授,编委雷荀灌教授、孙大熙教授和孙广熙主任技师的关心和支持,在此一并致谢。

马 绪 臣

1999.10

目 录

第 1 章 概述	1
一、学科内容	1
二、发展简史	1
第 2 章 口腔 X 线检查的放射生物学损害和防护	4
一、放射生物学损害	4
二、放射防护	6
第 3 章 医学影像检查技术及正常图像	11
第 1 节 口腔颌面专用 X 线机	11
一、牙科 X 线机	11
二、曲面体层 X 线机	11
三、X 线头影测量机	12
四、口腔体腔 X 线机	13
第 2 节 X 线平片检查	13
一、根尖片	13
二、殆翼片	18
三、上颌前部殆片	19
四、上颌后部殆片	19
五、下颌前部殆片	20
六、下颌横断殆片	20
七、上、下颌第三磨牙口外投照片	21
八、鼻颏位片	22
九、颧骨后前位片	23
十、颅底位片	23
十一、颧弓位片	24
十二、下颌骨侧位片	24
十三、下颌骨后前位片	26
十四、下颌骨开口后前位片	27
十五、下颌骨升支切线位片	27
十六、颞下颌关节侧斜位片	28
十七、矫正颞下颌关节侧斜位片	29
十八、髁状突经咽侧位片	30
十九、口腔体腔摄影片	31
二十、X 线头影测量片	32
第 3 节 体层摄影检查	33
一、上颌侧位体层片	33
二、上颌后前位体层片	34
三、颞下颌关节侧位体层片	35

四、矫正颞下颌关节侧位体层片	36
五、曲面体层摄影片	37
第4节 普通造影检查	38
一、涎腺造影	38
二、颞下颌关节造影	41
三、瘤腔造影	45
四、鼻咽腔造影	45
五、鼻窦及瘻管造影	45
第5节 数字减影造影检查	46
一、数字减影颞下颌关节造影	46
二、数字减影涎腺造影	47
三、数字减影选择性颈外动脉造影	48
第6节 CT检查	49
一、CT简介	49
二、口腔颌面部CT检查	51
第7节 超声检查	57
一、基本原理	57
二、检查技术	58
三、正常图像	58
四、临床应用价值	61
第8节 核素显像	62
一、显像剂及其临床应用	63
二、涎腺检查	63
三、颌骨检查	64
第9节 磁共振成像检查	65
一、检查技术	65
二、正常图像	65
第4章 牙及牙周疾病	68
第1节 龋病	68
第2节 牙髓病	69
一、牙髓钙化	69
二、牙内吸收	70
第3节 根尖周病	71
一、根尖周炎	71
二、致密性骨炎	73
三、牙骨质增生	73
四、牙骨质结构不良	74
第4节 牙发育异常	75
一、牙体形态异常	75
二、牙结构异常	78
三、牙数目异常	80
四、阻生牙	82

第5节 牙周炎	83
第6节 牙外伤	87
第7节 牙根折裂	89
第5章 颌面骨炎症	90
第1节 牙源性化脓性颌骨骨髓炎	90
一、牙源性中央性颌骨骨髓炎	90
二、牙源性边缘性颌骨骨髓炎	94
第2节 婴幼儿颌骨骨髓炎	96
第3节 下颌骨弥散性硬化性骨髓炎	96
附：牙源性上颌窦炎	99
第4节 特异性颌面骨骨髓炎	100
一、颌面骨结核	100
二、颌骨放线菌病	101
第5节 颌骨放射性骨坏死	103
第6节 颌骨化学性坏死	105
一、颌骨磷毒性坏死	105
二、颌骨砷毒性坏死	106
第6章 口腔颌面部囊肿、肿瘤和瘤样病变	108
第1节 口腔颌面部囊肿	108
一、颌骨囊肿	108
二、颌面部软组织囊肿	113
第2节 口腔颌面部良性肿瘤和瘤样病变	115
一、颌骨牙源性良性肿瘤和瘤样病变	116
二、颌骨非牙源性良性肿瘤和瘤样病变	122
三、颌面部软组织良性肿瘤和瘤样病变	126
第3节 口腔颌面部恶性肿瘤	130
一、颌骨恶性肿瘤	131
二、颌面部软组织恶性肿瘤	138
第7章 颌面骨骨折	144
第1节 概论	144
一、骨折的基本X线表现	144
二、骨折X线片观察要点	144
三、骨折的愈合	145
附：X线异物定位	148
第2节 牙槽突骨折	148
第3节 下颌骨骨折	148
第4节 上颌骨骨折	153
第5节 颧骨、颧弓骨折	157
第6节 鼻骨骨折	160
第8章 系统病在口腔及颅、颌面骨的表现	161
一、朗格汉斯组织细胞增生症	161

二、骨纤维异常增殖症	165
三、白血病	167
四、糖尿病	168
第 9 章 涎腺疾病	169
第 1 节 涎石病	169
第 2 节 涎痿	170
第 3 节 涎腺炎症	170
一、慢性复发性腮腺炎	170
二、慢性阻塞性涎腺炎	172
三、涎腺结核	173
第 4 节 涎腺肿瘤	174
第 5 节 舍格伦综合征	179
第 10 章 颞下颌关节疾病	184
第 1 节 颞下颌关节紊乱病	184
第 2 节 颞下颌关节强直	196
第 3 节 颞下颌关节脱位	198
第 11 章 口腔颌面部介入放射学	199
一、概述	199
二、血管性介入放射学在口腔颌面部的应用价值	199
三、颌面部介入放射治疗的并发症及其防治	201
第 12 章 计算机图像技术在口腔颌面医学影像诊断中的应用	202
一、概述	202
二、普通 X 线数字减影技术	204
三、灰度处理	207
四、临床应用	208
第 13 章 口腔种植的 X 线检查方法	214
参考文献	219

第 1 章 概 述

口腔颌面医学影像学是口腔医学专业必修课程之一,是口腔临床医学与口腔基础医学之间的一门桥梁课程。

一、学 科 内 容

口腔颌面医学影像学主要包括口腔颌面医学影像检查技术和对牙及牙周组织病变、颌面骨炎症、颌骨囊肿、肿瘤、外伤、涎腺疾病、颞下颌关节疾病及系统病在口腔、颅、颌面骨的表现等方面的医学影像诊断内容。全书以口腔颌面放射学为基础,辅以电子计算机 X 线体层摄影(computed tomography, CT)、灰阶超声(gray scale ultrasonography)、核素显像(radionuclide imaging, RI)及磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)等医学影像检查内容。

二、发 展 简 史

早在 1895 年伦琴宣布发现 X 射线之后仅二周的时间, Otto Walkhoff 等学者便将 X 线用于拍摄牙科 X 线片,至今已有百余年的历史。然而,直到近 20 余年来,口腔放射诊断学才得以迅速发展。第一届国际牙颌面放射学学术会议于 1968 年在智利召开,并建立了国际牙颌面放射学会。我国解放前,口腔放射学基本上是空白。解放后逐渐得以较大的发展,并在 1987 年召开了第一届全国口腔放射学学术会议,建立了中华医学会口腔学会口腔放射学组,开始形成我国口腔放射学专业队伍。因而,口腔放射学又是一门正在发展中的年轻学科。口腔放射学现已由单纯牙科放射学发展为口腔颌面放射学,并正在逐渐发展为口腔颌面医学影像学。此外,口腔颌面部介入性放射学和实验放射学也开始得以发展。

(一)口腔放射学

自从 Otto Walkhoff 及 C. Edmund Kells 等学者率先将 X 线用于拍摄牙和其它 X 线片以后相当长的历史时期内,口腔放射学仅限于对牙、牙周及根尖病变的 X 线检查及诊断。检查方法主要是拍摄根尖片及颌骨平片。口腔放射学实际上仅为牙科放射学。随着口腔临床医学和 X 线技术的迅速发展,口腔放射学逐渐发展为用多种 X 线技术对口腔颌面部肿瘤、外伤、炎症、发育畸形、涎腺疾病、颞下颌关节疾病等进行 X 线检查的口腔颌面放射学。X 线检查技术也由单纯使用牙科 X 线机拍摄根尖片、颌骨平片发展为应用曲面体层摄影、体腔摄影、头影测量摄影以及大型 X 线机多轨迹体层摄影技术对口腔颌面部多种疾患进行检查。近 10 余年来, X 线录像技术、X 线电影及电子计算机图像处理技术、电子计算机 X 线体层摄影等现代化检查方法也愈来愈广泛地应用于口腔医学诊断,从而极大地丰富和发展了口腔放射学的内容。

与此同时,为了适应口腔临床医学发展的需要,口腔颌面部各种造影技术也得到了很大的发展,如颞下颌关节造影、涎腺造影、血管瘤瘤腔造影、经股动脉插管选择性颈外动脉造影以及各种数字减影造影技术等,成为口腔颌面部疾病的重要检查手段。早在60年代,我国学者便开始了颞下颌关节造影,为国际上颞下颌关节造影先驱工作之一。近20年来,这一工作得到了更为深入的发展。颞下颌关节上腔造影、下腔造影、双重造影、X线动态录像等工作均得到了较广泛的应用。近10余年来,又进行了数字减影颞下颌关节造影的检查和诊断的研究工作,使我国对于颞下颌关节病的诊断始终保持国际先进水平。

在口腔放射学发展史上,许多先驱者的工作是值得我们纪念的。

1. 根尖片 美国人 C.E. Kells 于 1878 年毕业于纽约牙科学学校,即现在的纽约大学牙科学学校。1896 年 4 月或 5 月拍摄了美国第一张根尖片。为了固定头颅,在拍摄时将一木板置于患者与 X 线管之间,无意中首先使用了滤线板。1927 年美国 Tulane 大学授予他最高荣誉学位,并设有其纪念图书馆及博物馆。

2. 体层摄影技术 意大利人 Vellebonna 于 1930 年发明体层摄影机。30 年代后期口腔科便用于颞下颌关节病的诊断,50 年代引入我国用于口腔颌面部病变的诊断。芬兰人 Peatero 于第二次世界大战后设计出曲面体层机,1954 年制成商业产品,可在同一胶片上显示全口牙及双侧上、下颌骨和颞下颌关节。于 70 年代引进我国。

3. 造影技术 1944 年 NØrgaard 最早成功地报道颞下颌关节造影术,但因注射技术及对图像解释上的困难,之后约 20 年的时间内没有得到广泛应用,而仅在为数不多的几个国家内有散在报告。我国学者在 60 年代便开始了这方面的研究工作,赢得了国内外学者的尊敬。1913 年 Arcelin 第 1 次报告用铋作造影剂显示一颌下腺导管结石,但因重金属不良反应停止了 10 年,20 年代又开始应用。30 年代我国学者曾有用涎腺肿瘤检查的报告。对于血管造影的应用,50 年代后期国外开始有颌面部应用的散在报告,而我国学者则始于 60 年代。

4. CT 1971 年英国物理学家 Hounsfield 及医师 Ambrose 创制了 CT 装置。同年 10 月检查了第一位患者,11 月在英国放射学年会上向世界宣布了这一成果。1973 年英国放射学杂志发表,引起轰动,认为这是医学影像学上的一次划时代进步。1979 年 Hounsfield 获诺贝尔医学生物学奖。80 年代初 CT 引入我国,并很快用于颞下颌关节病、涎腺疾病及口腔颌面部其它疾病的检查。

5. 减影技术 1961 年 Eiedses des plantes 发明图像减影法。70 年代以前,人们常用此进行血管造影减影。美国威斯康星大学于 1980 年 2 月研制成数字减影血管造影设备,开始大量用于血管造影检查。1987 年 Jacobs 和 Manaster 首先将数字减影技术用于颞下颌关节下腔造影检查,而我国学者则首先将此技术用于颞下颌关节上腔造影,并与手术观察进行对比研究,诊断水平位于国际先进行列。同时,数字减影技术也用于涎腺造影检查,称为数字减影涎腺造影。1982 年瑞典学者 Grondahl 等首先将数字减影技术用于根尖片图像处理,大大提高了对微小骨病变的发现能力,特别是对于牙周炎的早期诊断能力。近几年来我国学者也成功地进行了较深入的研究

工作,使我国在这一领域的研究工作进入国际先进水平。

(二)口腔颌面医学影像学

近 10 余年来,由于磁共振、灰阶超声以及同位素扫描等项技术在口腔医学中的应用,使口腔颌面放射学正在迈入口腔颌面医学影像学的新阶段。目前,磁共振技术已成功地应用于颞下颌关节病及口腔颌面部肿瘤的检查,可以直接、清晰地显示所欲检查部位的组织影像,对人体无放射损害,在发达国家已得到较为普遍的应用,我国学者也对其诊断价值进行了有关研究,但终因其费用昂贵,设备不能普及,目前尚无法推广应用。此外,国内外学者均已将灰阶超声、同位素扫描技术用于涎腺疾病的检查,取得了重要成果。从而使口腔放射学正在跨入口腔颌面医学影像学的新时代。

(三)口腔颌面介入放射学

所谓介入放射学是指研究在 X 线、灰阶超声或 CT 扫描等导向下进行穿刺活检或进行治疗的学科,是 70 年代中期才开始发展起来的一门年轻学科。近年来,国内外学者对在口腔颌面部开展介入性放射学工作进行了颇有意义的探讨。在经股动脉插管超选择性颈外动脉分支系统数字减影血管造影检查的基础上,开展了对口腔颌面部血供丰富的肿瘤及动静脉畸形的栓塞治疗、晚期恶性肿瘤的动脉灌注化疗及各种带药微球栓塞治疗的动物实验研究和临床工作,均取得了一定的成果。尽管很多理论及实践问题尚有待于进一步的探讨,但其在口腔颌面部肿瘤的应用价值是毋庸置疑的。

(马绪臣)

第2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

随着放射医学的进展,人们已认识到X线可用于诊断癌,可以治疗癌,也可以致癌。本章将仅简单介绍诊断用小剂量X线对人体组织可能产生的生物学效应。

电离过程必然会改变原子及分子结构,从而有时会损伤细胞,称为辐射损害(或称辐射的生物学效应)。假如躯体接受辐射后器官组织丧失的细胞数目多得足以产生可以观察到的损害,表现为组织功能丧失,引起这种损害的概率在小剂量时为零,但在某一剂量水平(阈值)以上则陡然上升到1(100%)。在阈值以上损害的严重程度也将随剂量的增加而增加,这种效应称为确定性损害。如躯体接受辐射后,经过一个潜伏期后出现恶变情况(癌),恶变的严重程度不受剂量影响,但辐射引起恶变的概率随剂量的增加而增大,不存在阈剂量,这种效应称为随机性效应。随机效应也可表现为遗传效应。对于X线诊断学来说,一般不存在确定性效应问题,但是随机性效应的防护应该得到重视。

在进行X线检查时,应遵循既能够达到诊断目的,又最大限度地减少对患者照射剂量的原则。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于皮肤、眼睛、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,而有一个很长的潜伏期,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将明显增加。皮肤损害的最初临床征像是出现红斑,造成皮肤损害而出现红斑的放射剂量约为4Gy。在拍摄根尖片、曲面体层片及头影测量片时皮肤剂量远远小于这一剂量。

(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来自散射线。有作者报告每拍摄一张根尖片,眼睛接受剂量为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,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 线照射对甲状腺所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。有作者报告,在应用开放式遮线筒拍摄根尖片时,甲状腺接受剂量约为 300 μ Gy,在应用矩形校准设置投照时,甲状腺接受剂量仅为 70 μ 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,并将在后裔中产生遗传损害和在受照射个体中发生生育障碍。口腔 X 线检查所产生的对于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 1/10⁴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 X 线检查所致第一代遗传缺陷约为 9/10⁹。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。

表 2-1 成年人睾丸、卵巢、眼晶体及骨髓的确定性
效应阈值的估计值[引自 ICRP1984]

组织和效应	在一次短时间照射中受到的总剂量当量(Sv)	在分次很多的照射或迁延照射中受到的总剂量(Sv)	多年中每年以分次很多的分次照射或迁延照射接受剂量时的年剂量率(Sv/年)
睾丸			
暂时不育	0.15	NA *	0.4
永久不育	3.5~6.0	NA	2.0
卵巢			
不育	2.5~6.0	6.0	>0.2
晶体			
可查出的浑浊	0.5~2.0	5	>0.1
视力障碍(白内障)	5.0	>8	>0.15
骨髓			
造血功能低下	0.5	NA	>0.4

* :NA(Not applicable)表示不适用,因为该阈值取决于剂量率而不取决于总剂量。

成年人睾丸、卵巢、眼晶体及骨髓的确定性效应阈值见表 2-1。

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。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。此外,无论在儿童或在成人,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。

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真正科学的证实,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。一般说来,放射防护有三个主要的原则:①实践的正当性:为了防止不必要的照射,在进行照射的实践之前,都必须经过正当性判断,确认这种实践具有正当的理由,获得的净利益超过付出的代价(包括健康损害的代价)。特别是进行复杂疾病的诊断时应注意到患者接受的放射积累剂量。②放射防护的最优化:在考虑到经济和社会因素的条件下,所有照射都应保持在合理的尽可能低的水平。临床上同样的检查项目具体操作不同时,放射剂量可以相差 2 个数量级,医生应在满足诊断的前提下尽可能减少剂量。这一原则对于儿童患者更为重要。③个人剂量的限制:对个人所受的照射,利用剂量限值加以限制。根据国际放射防护委员会(ICRP)的建议,在通常条件下(全身均匀照射的)辐射剂量限值为:职业人员(包括医院放射工作人员)平均年有效剂量不应超过 20mSv,普通人员年平均剂量不应超过 1mSv。局部照射的剂量有另外的标准。在非医疗的一般情况下,ICRP 建议的局部剂量限值见表 2-2,根据测定,患者一次全口根尖片,接受辐射最多部位的局部皮肤吸收剂量约为 2.6mSv。不同的 X 线机和摄影方法可能使局部皮肤的吸收剂量有较大的差别。

表 2-2 ICRP 建议的局部剂量限值

年当量剂量	职业人员	普通人员
眼晶体	150mSv	15mSv
皮肤	500mSv	50mSv
手足	500mSv	

我国放射防护条例规定:所有的 X 线机必须经过卫生防护部门鉴定并得到防护性能合格证后方可在临床使用。临床使用过程中应每年定期检查 X 线机的性能,保证其辐射泄漏剂量在国家规定的范围内,所有与辐射有关的工作人员都必须进行个人剂量监测,以保证安全。

应当强调指出的是,医疗实践与其他辐射职业相比有很大的特殊性。对于患者而言,放射检查对于疾病诊断往往必不可少,检查结果常常直接影响治疗方案的制定和修改。医生在决定进行放射检查或治疗时,是直接从患者利益出发的。如果检查确实具有正当性,而且防护是最优化的;患者在接受放射检查时,剂量确实是在符合医学目的情况下作到尽量低的水平;在这种前提下,ICRP 建议不应为医疗照射的剂

量加以约束,以保证医学诊断和治疗的正常进行。基于这个理由,在考虑是否符合放射剂量限值时,不应包括患者在诊断和治疗中所受的剂量。

一种较特殊的情况是孕妇的医疗照射问题。研究表明:在怀孕后的最初三周内对胚胎的照射大概不致引起活产儿的确定性或随机性效应。从受孕后三周到妊娠终止,辐射照射可能引起随机性效应,导致活产儿癌发生概率的增加。所以,对于可能已怀孕的妇女,除非临床上有强有力的指征,应当避免进行对妇女腹部照射的治疗和诊断程序。在一次月经停止之后,妇女大概会知道或至少怀疑怀孕,所以关于可能怀孕的信息可以也应该由患者自己提出。如果最近一次应该有的月经未来,又无其它有关的信息,这位妇女应按怀孕考虑。

在符合放射防护三原则基础上,结合口腔颌面 X 线检查的特点,防护应特别注意减少照射时间,进行必要的屏蔽,提高 X 线的透过系数和与 X 线源保持一定的距离这四个方面的问题:

(一)减少照射时间

在保证 X 线诊断的前提下可通过如下措施减少照射时间。

1. 尽量用摄影代替透视 X 线透视的照射时间一般是按几秒为计数单位,有时可以长达数分钟,而一般摄影均可在几十至几百毫秒内完成,所以患者在透视情况下接受的放射剂量明显大于摄影。例如:经测定,胸透时皮肤的平均吸收剂量为 13mGy,如改为胸片摄影则平均皮肤剂量仅为胸透的 1/24。故许多医院已将患者的入院常规胸透改为常规胸片检查。在颌面部异物定位时也应尽量将透视改为摄影。

2. 提高记录和显像系统的灵敏度 使用高灵敏度的显影药和显影技术,使用高灵敏的增感屏以及敏感的胶片可以明显减少曝光时间,照根尖片时推荐使用 E-速胶片(E-speedfilm),这是一种目前生产的感光速度最快、最敏感的 X 线片。使用 E-速胶片比使用 D-速胶片时曝光量约低 40%~50%。如果使用比 E 速胶片更加敏感的数字成像系统则 X 线曝光量可以再减少 50%~80%。在照口外片时如果使用高分辨率稀土屏可比一般慢速增感屏感光灵敏度提高 16 倍,从而明显缩短照射时间。

3. 提高成像质量减少重复检查 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。其具体措施包括:①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,应使用准确的曝光定时器。电子定时器可以准确地重复高速胶片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。②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。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。③使用口腔数字成像系统可以在一定范围内调节图像的亮度和对比度,提高图像的可读性,也可以明显减少重复检查。

(二)屏蔽防护

1. 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较少,而且患者面部被照射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%。

2. 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,这种遮线筒对于人体的全部照射野约为 251cm^2 。

3. 限制 X 线管组装体的 X 线泄漏 各种 X 线机除供有用 X 线束通过的特设窗口外,X 线管组装体应有足够的屏蔽厚度,以便把漏射线辐射水平降低到规定值以下。我国规定牙科用 X 线机的 X 线管组装体应有足够铅当量的防护层,以使距焦点 1m 处漏射线 1 小时累积照射量不得超过 25mGy ,其遮线筒应有 0.5mm 铅当量的防护。其末端的有用线直径不得超过 70mm。

4. 使用持片器 我国口腔 X 线检查防护规程规定,X 线检查时,不能使直射束照射到受检查以外的任何人。牙科胶片应固定在所需的位置上或由受检者本人扶持。在拍摄根尖片时,使用持片器可以代替患者的手指将胶片固定在口腔内的适当位置,不仅减少患者手部的接受剂量,而且避免了其他人受到直接照射。目前在临床上已有多种持片器应用。

5. 患者防护屏蔽 对患者使用铅橡皮裙、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。在发达国家早已普遍使用,我国一些单位也已经开始使用,但尚未得到普遍的重视。铅橡皮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%。佩戴铅橡皮裙可以减少散射线对生殖器官照射量的 98%。此外,铅橡皮裙尚可减少对胸部、骨盆及长骨的照射量,有利于保护这些部位的骨髓组织免受损害。在可能的情况下应对受检查的性腺进行屏蔽防护。一名受检者正在接受 X 线检查时,其他受检者不得在 X 线室内停留。无清楚的临床指标时,不应进行放射检查。对儿童和孕妇如无周密的检查和治疗计划不应扩大或重复 X 线检查。

6. 工作环境的屏蔽 我国规定 X 线检查时屏蔽初级射线不应使用空心预制板而应采用 15cm 厚的现浇混凝土或在有用线束照射范围内铺设铅板。国家医用诊断 X 线卫生防护标准(GB8279-87)规定 100mA 以下 X 线机的机房可不少于 24m^2 ,200mA 以上 X 线机可不少于 36m^2 。牙科 X 线机应有单独的机房。摄影机房中有用线束朝向的墙壁应有 2mm 铅当量的防护厚度。其它侧壁和天棚应有 1mm 铅当量的防护厚度。机房的门窗同时要有合适铅当量的防护厚度。工作人员在进行 X 线检查前应关闭照射室的防护门。不可将有用线束直接照射窗户及 X 线室与操纵台或暗室之间的墙壁。一般活动的铅屏风只可用作屏蔽 2 次射线,不应作为操作者的唯一屏蔽设施。经测定在距牙科 X 线机 1m 远的铅屏风后面二次射线量率为 $6.708 \times 10^{-3}\text{mc/kg}\cdot\text{h}$,故进行 X 线摄影时工作人员必须站在屏蔽室内,通过铅玻璃观察受检