

牙体牙髓病诊疗中口腔放射学的应用指南

中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会

通信作者:边专,武汉大学口腔医学院口腔基础医学省部共建国家重点实验室培育基地和口腔生物医学教育部重点实验室 430079, Email: bianzhuan@whu.edu.cn, 电话: 027-87219608

【摘要】 牙体牙髓疾病发病率高,影响患者的生活质量和美观。口腔放射学检查作为一种辅助检查手段,对于牙体牙髓疾病的术前诊断、治疗以及术后评估都至关重要。选择口腔放射学检查的原则是为诊疗提供精准必要信息的同时最大限度保障患者的利益。中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会在广泛征求意见、参考相关文献的基础上,经过多次讨论和修订,形成推荐性应用指南。本指南涵盖牙体牙髓病诊疗中常见的放射学临床应用场景,并提供了放射检查方法的推荐意见。希望通过本指南的制定,解决现阶段存在的重要临床问题,为牙体牙髓病诊疗中放射学检查方法的应用提供依据。

【关键词】 锥束计算机体层摄影术; 牙体牙髓病; 口腔放射学; 指南

Guidelines for radiographic examination in cariology and endodontics

Society of Cariology and Endodontics, Chinese Stomatological Association

Corresponding author: Bian Zhuan, The State Key Laboratory Breeding Base of Basic Science of Stomatology & Key Laboratory of Oral Biomedicine Ministry of Education, School of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China, Email: bianzhuan@whu.edu.cn, Tel: 0086-27-87219608

【Abstract】 Endodontic diseases, due to the high incidence rate, affect the life quality and aesthetics of patients. As an auxiliary examination method, oral radiographic examination is of great significance for the preoperative diagnosis, treatment and postoperative evaluation of endodontic diseases. The principle of choosing oral radiology methods is to provide accurate and necessary information for diagnosis and treatment while protecting the patients' interests to the greatest extent. The Society of Cariology and Endodontics, Chinese Stomatological Association, based on extensive solicitation of opinions and reference to relevant literature, has set an application guideline after extensive discussions and revisions. This guideline covers the common clinical scenarios of application of radiographic examination in the diagnosis and treatment of endodontic diseases and provides recommendations for radiological methods. Hopefully, the guideline may help the clinicians to solve the important clinical problems and to provide a scientific foundation for the application of radiographic examination in the diagnosis and treatment of endodontic diseases.

【Key words】 Cone-beam computed tomography; Edodontics; Oral radiology; Guideline

本文件按照 GB/T 1.1—2020 的规定起草,由中华口腔医学会归口。

牙体牙髓疾病发病率高,影响患者的生活质量和美观。口腔放射学检查作为一种辅助检查手段,对于牙体牙髓疾病的术前诊断、治疗以及术后评估都至关重要,其中常用的手段包括 X 线检查、根尖片、

殆翼片、曲面体层 X 线片和口腔颌面锥形束 CT。选择口腔放射学检查的原则是为诊疗提供精准必要信息的同时最大限度保障患者的利益。中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会在广泛征求意见、参考相关文献的基础上,经过多次讨论和修订,形成推荐性应用指南。基于牙体牙髓放射学研究

DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20210125-00039

收稿日期 2021-01-25 本文编辑 孔繁军

引用本文:中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会.牙体牙髓病诊疗中口腔放射学的应用指南[J].中华口腔医学杂志,2021,56(4):311-317. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20210125-00039.



及指南的特点和规律,本指南采用国际相关方法学,运用循证方法,在总结、评价既有文献证据的基础上形成指南初稿,继而通过两轮德尔菲调查对专家组成员的观点及建议进行汇总和分析^[1]。最终结合定稿会意见进行修改,形成本指南最终版本。

本指南可供口腔执业医师选择牙体牙髓病放射检查方法时使用。希望通过本指南的制定,解决现阶段存在的重要临床问题,为牙体牙髓病诊疗中放射学检查方法的使用提供科学依据。

范 围

本指南规范了口腔放射学在牙体牙髓病诊疗中的应用。

本指南适用于所有牙体牙髓病科医师或诊疗牙体牙髓病的全科医师。

规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有修改单)适用于本文件。

GBZ 130—2020 放射诊断放射防护要求。

术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

总 则

本指南共形成 20 个临床场景,80 条推荐意见,基于系统收集的证据,专家组通过德尔菲法形成最终推荐意见,在这个过程中,专家组成员对推荐意见的适宜性(appropriateness)进行评分。评分结果为 1~9 分,1~3 分提示该推荐意见通常情况下不适用,4~6 分提示该推荐意见可能适用,7~9 分提示该推荐意见通常情况下适用(表 1)。

表 1 推荐意见的适宜性分类、评分及其具体含义

适宜性分类	适宜性评分(分)	具体含义
通常适宜	7~9	该放射诊断学方法在该特定临床场景中通常情况下适用
可能适宜	4~6	该放射诊断学方法在该特定临床场景中可能适用
不适宜	1~3	该放射诊断学方法在该特定临床场景中通常情况下不适用

牙体牙髓病诊疗中常用口腔放射学检查方法

1 总则

牙体牙髓病诊疗中常用的口腔放射学检查方法主要包括根尖片、骀翼片、曲面体层 X 线片及口腔颌面锥形束 CT。口腔医疗机构开展 X 线放射诊断工作的场所、放射设备及人员资质需符合当地卫生行政部门的相关标准。

2 根尖片

根尖片在二维层面上展现牙体、根管系统和根尖周牙周组织形态及密度,辐射剂量小,费用低廉。因其拍摄范围小,针对性强,临床上最常用。根尖片对一些特殊病例的检查存在一定局限性,例如:在骨皮质较厚且骨松质多孔区域存在的根尖周病或病变早期密度差异未达到根尖片分辨率时易漏诊;对于重度开口困难、严重颅脑损伤及因系统性疾病或其他病情严重无法配合、咽反射反应较重和口内有重度溃疡损伤的患者,拍摄根尖片困难。

3 骀翼片

骀翼片在二维层面上主要展现前磨牙和磨牙区上下颌牙的牙冠部及牙槽嵴顶。能用于检查邻面龋、髓石、牙髓腔的大小、充填物边缘密合情况以及牙槽嵴顶的破坏性改变,在儿童尚可观察滞留乳牙牙根的部位及位置。

4 曲面体层 X 线片

曲面体层 X 线片可以在二维层面上较全面地提供上下颌骨、颞下颌关节、上颌窦、牙齿等的完整形态,辐射剂量低、拍摄舒适度高、价格便宜。与根尖片相比,曲面体层 X 线片存在成像不对等的放大和伸长、在前磨牙区域与其他解剖结构影像重叠、切牙区域与颈椎结构影像重叠等情况。

5 口腔颌面锥形束 CT

锥形束 CT 可从三维层面上呈现解剖结构,其成像准确度明显优于二维 X 线片,能检测出根尖片无法检测到的牙体及根尖周病变^[2]。与根尖片相比,锥形束 CT 辐射剂量增加、拍摄费用高,且邻近组织 X 线阻射的高密度结构和材料也可影响其扫描的准确度,例如金属牙冠、金属充填体、髓腔内桩核、固定桥、种植体等修复体可干扰对牙体牙髓疾病的判断。

放射投照的技术指标

1 面积剂量乘积(dose area product, DAP)和视野

DAP 可用于评估口内 X 线片和曲面体层 X 线

片摄影辐射的相关风险。口内 X 线片拍摄时可通过调节参数达到辐射防护最优化原则(as low as reasonably achievable, ALARA)^[3]。临床常用的曲面体层成像主要有 3 种模式:标准、儿童和正交模式,其 DAP 值分别为(57.91±5.32)、(48.64±7.21)和(50.73±5.70) mGy·cm²。标准模式常规应用于成年受检者,儿童模式可用于儿童和颌骨外形尺寸较小的成年人,正交模式常应用于龋病的诊断。

视野代表锥形束 CT 的扫描范围。一般情况下,视野越小,辐射剂量越低,同时也可以选择更高的分辨率。对于诊断牙体牙髓疾病合适的锥形束 CT 分辨率应不超过 200 μm。视野取决于探测器的大小和形状、光束投影的几何位置、校准光束的能力。总体而言,基于视野大小,锥形束 CT 可以分为大、中、小 3 种视野,骨骼和头颈锥形束 CT(视野>15 cm)、上下颌骨锥形束 CT(视野 8~15 cm)、牙槽锥形束 CT(视野<8 cm)^[4]。与中、大视野锥形束 CT 相比,小视野锥形束 CT 辐射剂量低、目标明确、空间分辨率高、耗时短,可以只扫描到根尖区域 40 mm 直径的体积,与根尖片的高度和宽度基本相似,可以大大减少辐射剂量。因此,小视野锥形束 CT 在牙体牙髓疾病的诊疗应用中更合适^[5]。

2 放射剂量的考量

ALARA 是放射检查的基本准则,即在获取诊疗所必需影像信息的前提下尽可能减少患者的辐射剂量^[6]。常规口内根尖片有效放射剂量为 1.94~9.50 μSv^[7],曲面体层 X 线片为 7.40~24.30 μSv^[7-9]。不同视野锥形束 CT 的有效放射剂量不同,使用小视野锥形束 CT 可以降低放射剂量(表 2)^[7-10]。

表 2 各种放射诊断学方法的有效辐射剂量(μSv)^[7-10]

放射学方法	辐射剂量
数字根尖 X 线片	1.94~9.50
骀翼片	1.25
曲面体层 X 线片	7.40~24.30
锥形束 CT	5.00~652.00*

注:*表示由于锥形束 CT 在牙体牙髓临床诊疗中的应用绝大部分仅涉及中、小视野,故该有效辐射剂量仅代表中、小视野

放射防护

在口腔放射诊疗实践中,应保障放射工作人员、患者及公众的放射防护安全与健康,应用 X 线检查应经过正当性判断,口腔执业医师应掌握好适应症,避免不必要的重复检查,优先选用非 X 线的

检查方法。尤其对于育龄妇女、孕妇和婴幼儿的 X 线诊断检查更应慎重;对不符合正当性原则的,不应进行 X 线检查。口腔医疗机构应为受检者配备必要的放射防护用品,对邻近照射野的敏感器官或组织采取必要的屏蔽防护措施。

指南推荐意见

1 辅助检查

1.1 龋病

检查龋病的口腔放射学手段通常为骀翼片和根尖片^[11],当口腔内存在多颗牙的广泛性龋坏,可考虑应用曲面体层 X 线片进行初步诊断。

1.2 牙髓病

对于初次就诊的牙髓病患者,为了治疗操作的术前评估,通常需要拍摄根尖片。对于已确诊为牙髓炎且怀疑存在根管解剖变异的患牙,拍摄锥形束 CT 有利于明确根管解剖结构,指导后续根管治疗。对于难以确诊牙髓炎病因如牙髓钙化、牙体吸收,锥形束 CT 亦有一定的诊断价值。

1.3 根尖周病

根尖周病首选的口腔放射学检查方法为根尖片。出现以下特殊情况时须应用锥形束 CT 辅助检查:①常规根尖片未能明确原因的久治不愈型根尖周炎,可拍摄锥形束 CT 明确炎症来源,确诊患牙牙位;②行修复治疗后产生间歇性咬合痛的患牙,常规根尖片无法明确病因;③怀疑存在由上颌后牙根尖周炎造成的上颌窦病变;④颌骨囊肿(如根尖囊肿、鼻腭囊肿)、肿瘤等与根尖周炎的鉴别诊断;⑤不明原因的皮肤窦道、疑为牙源性病变但根尖片未能明确患牙等。

1.4 牙外伤

牙外伤常规检查为根尖片。锥形束 CT 在牙外伤中的诊断应用是基于牙及颌面部损伤类型及严重程度。

1.4.1 冠根折

当根尖片无法判断折裂线的根尖向延伸时建议使用锥形束 CT。锥形束 CT 可以精确了解冠根比及剩余牙齿结构,从而选择恰当的治疗方案。

1.4.2 牙齿脱位损伤

脱位牙齿位置的移动大部分为矢状向移动,根尖片不能判断损伤的严重性,锥形束 CT 在这种牙外伤诊断中具有优势。

1.5 牙根纵裂

怀疑为牙根纵裂的患牙常规拍摄根尖片。但

当根管内无充填材料时,锥形束 CT 诊断牙根纵裂的灵敏度和特异度均高于根尖片,其三维影像还可清晰呈现颊舌侧根折线的具体位置和牙槽骨破坏范围,对诊断以及治疗方案的选择具有指导意义。

1.6 牙根吸收

牙根吸收常规检查为根尖片。锥形束 CT 诊断轻微牙根吸收明显优于根尖片,且锥形束 CT 可获取更多与吸收位置、体积等相关信息,对鉴别牙根内吸收、外吸收及侵袭性牙颈部外吸收均优于根尖片。

1.7 牙源性上颌窦炎

全口曲面体层 X 线片是牙源性上颌窦炎的常规放射学检查方法,可了解牙源性病变与上颌窦的关系。若患牙需要牙髓治疗,可加拍根尖片,以清晰显示患牙结构。当遇到较复杂的牙源性上颌窦炎病例时,需要了解根管系统,进一步定位病变牙与上颌窦各壁的情况,判断预后等,可考虑拍摄锥形束 CT。

2 术前准备及术中评估

2.1 根管治疗

根管治疗在术前、术中、术后都需要口腔放射学的支持。拍摄根尖片,术前初步判断根管系统的解剖形态,若根尖片发现根管形态异常,建议使用锥形束 CT;术中判断工作长度及牙胶型号选择是否合适,若治疗过程中发现额外根管或怀疑存在复杂的根管形态并可能影响治疗效果时建议使用锥形束 CT;术后评估根管治疗完成的质量,同时便于复查时评估根尖周病变愈合情况。

2.2 探查近中颊根第二根管(second mesiobuccal canal, MB2)及根管钙化疏通

上颌第一磨牙 MB2 具有较高的发生率,但由于其本身细小且钙化物沉积导致在治疗时易被遗漏。上颌第一磨牙根管治疗前需拍摄根尖片仔细观察是否存在 MB2,如高度怀疑存在 MB2,若显微镜下观察髓底无根管入口时,需结合锥形束 CT 进行根管口及入路方向的定位。对于钙化根管,若从根管口到根尖为直线的根管或上段根管钙化下段根管尚通畅,可采用锥形束 CT 扫描,三维重建设计根管通路并利用导航定位去除钙化物。

2.3 牙齿发育异常或根管系统变异的辅助检查

2.3.1 根尖片怀疑为牙内陷、牛牙症、C 形根管的病例

建议治疗前拍摄锥形束 CT 以准确揭示根管的解剖、形态异常区结构及根尖周病损的范围^[12]。

2.3.2 双生牙、结合牙和融合牙

常因不易自洁而好发牙髓病或根尖周病,其根管系统复杂,存在大量峡区,单纯用根尖片检查往往会

低估根管系统的复杂程度,建议拍摄锥形束 CT 准确了解根管解剖以利于对根管系统行彻底清理及充填。

3 根管治疗并发症的辨识和处理前的评估

3.1 器械分离

锥形束 CT 相比于根尖片能更准确地评估牙本质的厚度及根管弯曲度。对于器械分离患牙,建议拍摄锥形束 CT 定位分离器械,评估根管壁厚度及根管弯曲度,以权衡分离器械取出的利弊。

3.2 髓室底穿孔及根管壁穿孔

对于髓室底穿孔的患牙,显微镜下容易定位和检查。而对于根管壁穿孔的患牙,建议拍摄锥形束 CT 以准确评估穿孔的范围和位置,以帮助临床医师选择合适的治疗方案。

4 根管再治疗

若根管治疗后患牙久治不愈,建议拍摄锥形束 CT 确定是否有遗漏根管及其钙化程度,评估根尖周病损范围及其与临近解剖结构间的关系,制定合理的治疗计划。锥形束 CT 对空隙的检测能力明显优于根尖片,相当一部分空隙在根尖片上很难被发现从而导致根管充填质量被高估。患牙根管治疗超充且有临床症状时,建议拍摄锥形束 CT 评估超充牙胶与解剖结构的关系,以评估不同取出方法的难度和利弊。

5 显微根尖手术

显微根尖手术前需要熟悉术区解剖标志及与周围重要解剖结构(如下颌神经管和上颌窦)之间的关系,确定牙齿的长度、角度、位置,定位根尖孔和病损范围,这是术前计划和实施去骨及截根的关键因素。因此,实施显微根尖手术前建议使用锥形束 CT 辅助制定治疗计划。

6 临床疗效评估

口腔放射学是牙体牙髓疾病随访、预后判断的一个重要的评估手段。在缺乏临床体征或症状的情况下,牙髓病和根尖周病的治疗后随访评估,首选的口腔放射学方式应为口内 X 线片,如根尖片。如需明确治疗失败的原因如根充不严密、遗漏根管、牙周牙髓联合病变、超充、根折等,锥形束 CT 在判定方面明显优于根尖片。在出现临床症状且难以评估的情况下,可考虑选择小视野锥形束 CT 作为成像方式^[12]。

特殊人群

1 儿童

对于儿童,目前应用最广泛的口腔放射学检查手段仍是根尖片^[13],若家长或患儿无法配合固定牙片位

表 3 不同临床场景下口腔放射学检查方法的推荐意见

序号	临床场景	放射学检查方法	适宜性评分(分)	适宜性分类
1	龋病	根尖片	8	通常适宜
		殆翼片	9	通常适宜
		曲面体层 X 线片	5	可能适宜
		锥形束 CT	1	通常不适宜
2	牙髓病(初次就诊)	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	2	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	1	通常不适宜
		锥形束 CT	1	通常不适宜
3	牙髓病(无法明确病因)	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	5	可能适宜
		锥形束 CT	8	通常适宜
4	根尖周病(初次就诊)	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	5	可能适宜
		锥形束 CT	1	通常不适宜
5	无法明确病因的久治不愈型根尖周炎	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	1	通常不适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜
6	颌骨囊肿、肿瘤等与根尖周炎的鉴别诊断	根尖片	1	通常不适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	9	通常适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜
7	不明原因的皮肤窦道疑为牙源性病变	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	8	通常适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜
8	牙外伤(初次就诊)	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	8	通常适宜
		锥形束 CT	5	可能适宜
9	牙根纵裂(初次就诊)	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	1	通常不适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜
10	牙根吸收(初次就诊)	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	1	通常不适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜
11	牙源性上颌窦炎	根尖片	8	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	9	通常适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜
12	根管形态复杂可能影响治疗效果	根尖片	9	通常适宜
		殆翼片	1	通常不适宜
		曲面体层 X 线片	1	通常不适宜
		锥形束 CT	9	通常适宜

续表3

序号	临床场景	放射学检查方法	适宜性评分(分)	适宜性分类
13	牙形态发育异常,如牙内陷、双生牙、结合牙、融合牙等	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
14	显微根尖手术	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
15	探查MB2及根管钙化疏通	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
16	器械分离	根尖片	8	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
17	髓室底穿孔	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
18	根管壁穿孔	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
19	根管治疗后患牙出现阳性临床指征判断是否需行根管再治疗	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	9	通常适宜
20	常规牙髓根尖周病治疗和根尖手术随访	根尖片	9	通常适宜
		骺翼片	1	通常不适宜
		曲面体层X线片	1	通常不适宜
		锥形束CT	5	可能适宜

注:MB2为近中颊根第二根管;适宜性评分为1~9分,1~3分提示该推荐意见通常情况下不适用,4~6分提示该推荐意见可能适用,7~9分提示该推荐意见通常情况下适用

置,可考虑拍摄骺翼片检查龋损。对于咽反射敏感的患儿,拍摄后牙根尖片时胶片放置位置靠后易引起恶心,可使用曲面体层X线片。儿童牙体发育异常性疾病如牙内陷需进行根管治疗、阻生的多生牙需拔除等,在评估利大于弊的情况下可使用锥形束CT。

2 孕妇

对孕妇进行口腔放射学检查应慎重,须严格把握适应证。有研究表明,检查过程中即使孕妇无铅服防护,胎儿所接收的放射剂量仍小于年辐射剂量限制(1 mSv)的1%^[14]。尽管口腔放射学检查对孕妇和胎儿的影响较小,还是建议在备孕前完善口腔检查和治疗,孕期在必要时可于充分的防护措施下应用。

3 开口受限患者

颞下颌关节疾病、肿瘤或外伤导致开口受限,难以放置根尖片时,可根据诊断需要选择曲面体层X线片或锥形束CT。牙源性囊肿或肿瘤患者进行放射学检查时,一般选用曲面体层X线片或锥形束CT对肿瘤、囊肿和牙体组织疾病联合诊治。口腔组织对射线平均耐受量为6~8周内给予60~80 Gy,因此对于恶性肿瘤需放疗的患者,在拍摄口内片和锥形束CT时应注意勿超过累积剂量最大值。

4 金属不良修复体患者

金属可造成根尖片、骺翼片、曲面体层X线片和锥形束CT影像伪影,因此,建议患者取下活动义

齿或拆除不良金属修复体后再行放射学检查。

读 片

为正确解读根尖片、殆翼片、曲面体层 X 线片以及锥形束 CT, 不仅需了解 4 种成像技术的原理, 还须学习颌面部软、硬组织正常解剖结构和病变情况下的特征。临床医师必须全面解读口腔放射所呈现的所有图像, 而不能只解读目标区域病变。若临床医师对放射学报告有疑问, 应咨询放射科专业医师。

总 结

口腔放射学检查可为牙体牙髓病临床诊断和治疗提供依据。根尖片因放射剂量低、针对性强且价格低廉, 是常见牙体牙髓疾病诊断、治疗、评估的首选放射学检查方法。锥形束 CT 相对于二维成像技术可为医师提供更精确可靠的解剖学信息。临床医师只有在二维影像检查无法获得诊疗所必需的信息, 且评估利大于弊时才能使用锥形束 CT(表 3)。

执笔专家: 边专(武汉大学口腔医学院)、孟柳燕(武汉大学口腔医学院)

专家组名单(按姓氏汉语拼音排序):

中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会: 边专(武汉大学口腔医学院)、侯本祥(首都医科大学口腔医学院)、梁景平(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、凌均棠(中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院)、孟柳燕(武汉大学口腔医学院)、王欣欢(武汉大学口腔医学院)、岳林(北京大学口腔医学院·口腔医院)、余擎(第四军医大学口腔医学院)、周学东(四川大学华西口腔医院)

中华口腔医学会口腔颌面放射专业委员会: 程勇(武汉大学口腔医学院)、李波(武汉大学口腔医学院)、李刚(北京大学口腔医学院·口腔医院)、王虎(四川大学华西口腔医院)、张祖燕(北京大学口腔医学院·口腔医院)

武汉大学口腔医学院循证口腔医学中心: 花放(武汉大学口腔医学院)

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

志谢 武汉大学口腔医学院傅玮涛、高倩医师在本指南撰写、制定过程中给予的意见和帮助

参 考 文 献

- [1] 王小钦, 王吉耀. 循证临床实践指南的制定与实施[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
Wang XQ, Wang JY. Formulation and implementation of evidence-based clinical practice guidelines[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.

- [2] 衡士超, 程勇, 李波, 等. 锥形束 CT 在牙体牙髓病诊治中的临床应用[J]. 中华口腔医学研究杂志: 电子版, 2012, 6(1): 85-92. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2012.01.014.
Heng SC, Cheng Y, Li B, et al. Advances of cone-beam computed tomography for diagnosis and treatment of endodontic problems[J]. Chin J Stomatol Res (Electron Ed), 2012, 6(1): 85-92. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2012.01.014.
- [3] 马绪臣. 口腔颌面医学影像诊断学[M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
Ma XC. Oral and maxillofacial medical imaging diagnostics [M]. 6th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [4] Patel S. New dimensions in endodontic imaging: part 2. Cone beam computed tomography[J]. Int Endod J, 2009, 42(6): 463-475. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2008.01531.x.
- [5] AAE and AAOMR joint position statement: use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update [J]. J Endod, 2015, 41(9): 1393-1396. DOI: 10.1016/j.joen.2015.07.013.
- [6] 郭小龙, 李刚, 程勇, 等. 口腔 X 线平片检查中辐射防护的安全标准 [J]. 中华口腔医学杂志, 2017, 52 (12): 762-772. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2017.12.011.
Guo XL, Li G, Cheng Y, et al. Standards and guidelines of radiation protection and safety in dental X-ray examinations[J]. Chin J Stomatol, 2017, 52 (12): 762-772. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2017.12.011.
- [7] White S, Pharoah M. Oral radiology: principles and interpretation[M]. 7th. St.Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2014.
- [8] 梁宇红, 岳林. 锥形束 CT 在牙髓根尖周病诊治中的合理应用与思考 [J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(9): 591-597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.09.003.
Liang YH, Yue L. A discussion on three-dimensional digital imaging technology: application of cone-beam CT in endodontics[J]. Chin J Stomatol, 2019, 54(9): 591-597. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.09.003.
- [9] Looe HK, Eenboom F, Chofor N, et al. Conversion coefficients for the estimation of effective doses in intraoral and panoramic dental radiology from dose-area product values[J]. Radiat Prot Dosimetry, 2008, 131(3): 365-373. DOI: 10.1093/rpd/ncn172.
- [10] Ludlow JB, Timothy R, Walker C, et al. Correction to Effective dose of dental CBCT: a meta analysis of published data and additional data for nine CBCT units[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2015, 44(7): 20159003. DOI: 10.1259/dmfr.20159003.
- [11] 刘彦, 牛忠英, 闫澍. CBCT 在牙体牙髓病诊治中的临床应用 [J]. 中华老年口腔医学杂志, 2016, 14(4): 248-252. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2973.2016.04.014.
Liu Y, Niu ZY, Yan S. Advances of cone beam computed tomography for clinical application of endodontic issues [J]. Chin J Geriatr Dent, 2016, 14(4): 248-252. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2973.2016.04.014.
- [12] Hargreaves. K, Berman. L. Cohen's pathways of the pulp [M]. 11th ed. Louis Missouri: Elsevier, 2015.
- [13] 葛立宏. 儿童口腔医学[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
Ge LH. Pediatric dentistry[M]. 4th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [14] Kellaranta A, Ekholm M, Toroi P, et al. Radiation exposure to foetus and breasts from dental X-ray examinations: effect of lead shields[J]. Dentomaxillofac Radiol, 2016, 45(1): 20150095. DOI: 10.1259/dmfr.20150095.