

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

口腔颌面锥形束 CT（CBCT）临床使用规范

Guideline for the Clinical Use of Oro-maxillofacial
Cone-beam Computed Tomography

（备注：原立项通知书题目为《口腔颌面锥形束 CT（CBCT）操作规范》，因立项申请内容为临床使用规范的指导性意见的制定，而非如何规范化的操作机器，故申请更改题目如上）

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2023-2-7）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华口腔医学会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华口腔医学会口腔颌面放射专业委员会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

本文件主要起草单位：四川大学华西口腔医院。

参与起草单位(按拼音排序)：北京大学口腔医院、空军军医大学口腔医院、南京大学医学院附属口腔医院、山东大学口腔医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、首都医科大学口腔医院、武汉大学口腔医院、中国医科大学附属口腔医院、中山大学附属口腔医院。

本文件主要起草人：王虎、游梦。

参与起草人(按姓氏拼音排序)：程勇、傅开元、郭军、李波、李刚、李国菊、李志民、刘莉、刘媛媛、孟庆江、祁森荣、任家银、陶晓峰、王铁梅、曾东林、张祖燕、郑广宁、朱凌。

引 言

口腔颌面锥形束CT (oro-maxillofacial cone beam computed tomography, CBCT) 采用锥形X射线束对口腔颌面部进行旋转扫描成像, 具有三维成像的优点, 且对牙、骨等硬组织显示清晰, 对于口腔颌面部硬组织结构和病变的显示有较大的优势。

目前CBCT检查已广泛的应用于口腔各个领域的诊疗过程中, 然而我国至今尚无行业认可的CBCT临床使用标准化文件, 导致出现CBCT检查的不合理应用等问题, 不利于为临床提供精准的诊疗信息, 不利于保障患者的合理权益。经中华口腔医学会团体标准、规范、指南制定立项 (CHSA立项标准号: 2020-27) 以及国际实践指南注册与透明化平台注册 (注册号: IPGRP-2022CN281), 口腔颌面锥形束CT (CBCT) 临床使用规范制定小组以循证临床实践指南的相关制定方法为参考, 在广泛征求意见、参考相关文献的基础上, 通过两次德尔菲调查汇总和分析了专家组成员对临床问题的选择以及推荐意见的强度建议 (证据质量及推荐强度说明见附录A), 最终结合定稿会意见进行修订完善, 完成了对口腔颌面锥形束CT (CBCT) 临床使用规范的制定。

本规范供CBCT设备管理者、操作人员、口腔临床医师以及放射诊断医师使用。希望通过本规范的制定, 各级口腔医疗机构能正当合理的使用CBCT检查, 推动CBCT检查在我国的健康发展并为口腔医学事业做出更好的贡献。

口腔颌面锥形束 CT（CBCT）临床使用规范

1 范围

本文件给出口腔医疗机构开展CBCT检查以及相关医务人员对受检者进行CBCT检查的实践规范。

本文件适合口腔医疗机构参与口腔颌面CBCT影像申请、检查、报告及管理的口腔临床医师、口腔颌面影像科医师、放射技师、护理人员、管理者及其他相关人员使用。

本文件推荐意见适用于在口腔医疗机构接受CBCT检查的患者。

2 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而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBZ 130-2020 医用X射线诊断放射防护要求

T/WSJD 8 口腔锥形束 CT 质量控制检测规范

T/CHSA 008 牙体牙髓病诊疗中口腔放射学的应用指南

WS 818 锥形束 X 射线计算机断层成像（CBCT）设备质量控制检测标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

口腔颌面锥形束 CT oro-maxillofacial cone beam computed tomography, CBCT

口腔颌面锥形束CT（口腔颌面锥形束计算机断层扫描）是一种通过锥形X射线束扫描的成像方式，以重建横轴位、冠状位、矢状位以及三维立体影像来显示口腔颌面部乃至整个头颅的正常组织和病变组织结构及设备。

[来源：T/WSJD 8，定义3.1，有修改]

3.2

视野 field of view, FOV

视野代表CBCT成像时兴趣解剖结构的成像或显示范围。CBCT的FOV是一个圆柱形或球形的体积，它决定了重建图像的形状和大小。FOV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。根据CBCT设备的差异，FOV一般可调，但也有不可调整FOV的设备。一般情况下，FOV越小，辐射剂量越低，同时也可设置更高的分辨率。

基于FOV大小，CBCT检查可以分为大视野和小视野（有限视野）。大视野通常指超出上下颌牙槽骨区域的视野，小视野（有限视野）在部分资料中又分为中、小视野，分别指上下颌牙槽骨，及部分区域牙槽骨范围。

3.3

定位扫描 scout scan

定位扫描是正式扫描前确定扫描范围的一种扫描方法。不同CBCT设备在检查前的定位扫描生成的图像不一致，且大部分设备可以跳过定位扫描而直接进行正式扫描。

3.4

自动曝光参数调制 automatic exposure control, AEC

自动曝光参数调制指单次扫描的曝光参数（如毫秒）是根据患者定位时获得的定位扫描图像的衰减自动确定的，如Quantitative Radiology公司的SafeBeam™技术。

4 放射管理

4.1 放射防护

4.1.1 CBCT 检查时应遵循的放射防护原则

医生和操作人员应遵守放射检查正当性、最优化、剂量限值原则，遵循“低至诊断可接受、基于适应证及患者具体情况而选择和优化”（As Low as Diagnostically Acceptable being Indication-oriented and Patient-specific, ALADAIP）的放射剂量原则。（基于共识）

4.1.2 受检者防护用品配备及使用的建议或要求

防护用品的配备应遵守GBZ 130的规定。应配备大领铅橡胶颈套（甲状腺铅围脖）、选配铅橡胶帽子。成人检查的防护用品铅当量不低于0.25mmPb，儿童检查的防护用品铅当量不低于0.5mmPb。（强制）
甲状腺铅围脖推荐在不干扰初级X线束或影响自动曝光参数调制的前提下常规使用。（GRADE 2A）
铅橡胶帽子在不干扰初级X线束或影响自动曝光参数调制的前提下，按需选择使用。（基于共识）
胸腹部铅围裙无需常规配备和使用。妇女，特别是孕妇接受CBCT检查时，使用胸腹部铅围裙可能有助于减少乳房、子宫、胎儿的吸收剂量，可选择使用。（GRADE 2C）

4.2 质量控制

4.2.1 质量控制检测要求

应按照WS 818规定的要求进行CBCT成像质量控制检测。（强制）

4.2.2 日常质量控制要求

应根据GBZ 130中4.4规定的要求，制定适合本单位使用的放射诊断质量保证大纲，并遵照执行。（强制）

CBCT设备使用单位应负责日常的成像质量控制工作，一般要求重拍率控制在5%以内。（基于共识）

5 拍摄参数

5.1 CBCT 设备一般应具备的可调的剂量控制相关参数

CBCT设备具备的可调整的剂量控制相关参数**建议**包括：FOV大小、管电压、管电流、体素大小或分辨率、扫描角度、或设备厂商推荐的剂量相关成像模式。CBCT设备使用方**应**咨询设备厂商，掌握设备可调的剂量控制相关参数，或可选择的成像模式（GRADE 1B）

5.2 普通成像模式的的设定与选择

普通成像模式的设定适用于大多数患者的常规临床需求，**应**作为设备各曝光模式调节的参考基准。（基于共识）

5.3 高清成像模式的设定与选择

建议选择设备厂商内置的高清模式；若无内置高清模式，则**应**由熟悉成像原理的医技人员或设备厂商专业技术人员进行设定。**应**注意不要过度追求小体素而增加不必要的辐射剂量，一般体素在80 μm至200 μm之间已能获得足够清晰的成像。高清模式的选择**应**基于提高精细结构诊断和测量准确性的临床需求。（基于共识）

5.4 低剂量成像模式的设定与选择

建议选择设备厂商内置的低剂量模式；若无内置低剂量模式，则由熟悉成像原理的医技人员或设备厂商专业技术人员进行设定，以避免不合理地调低曝光参数，导致图像质量无法满足诊断。（基于共识）

低剂量模式**可**用于分析三维形态或空间位置关系等对精细成像要求不高的临床场景。（GRADE 2D）

儿童模式**建议**常规应用于儿童CBCT检查。若无专门的儿童模式，则设置并选择针对儿童的低剂量参数组合，以保护儿童、减少不必要的辐射剂量。（强制）

5.5 定位扫描的意义及适用范围

不推荐常规使用定位扫描，但在依靠辅助定位装置（如颞托、头颅固定架、激光定位线等）仍无法准确定位曝光区域的情况下**建议**使用定位扫描。（GRADE 2D）

5.6 FOV 的选择

应选择满足临床需求的最小视野。（GRADE 1A）

6 常见临床使用场景

注：本规范针对的是基于文献和专家意见提出的目前可能合理的临床使用场景，具体使用要求及注意事项，由后续专委会或相关学科专委会制定相应专科临床应用指南或专家共识进行规范。

6.1 CBCT 检查临床适应证选择的基本准则

CBCT检查在口腔颌面部的主要检查范围为牙和颌面骨的成像，常在二维影像无法提供必需的诊疗信息的临床场景使用，需要有明确的临床适应证。**不推荐**CBCT检查作为初诊筛查工具，**不推荐**作为软组织成像的检查方式。（基于共识）

6.2 在牙体牙髓疾病诊疗过程中，CBCT 检查适用于哪些常见临床场景？

建议遵照T/CHSA 008-2020中CBCT检查的临床适用性，根据不同临床指征，严格把握CBCT检查的使用场景，确保患者受益。牙体牙髓疾病诊疗中，CBCT检查一般为根尖片的进一步补充检查。（GRADE 1A）

通常适宜使用CBCT检查的临床场景包括：无法明确病因的牙髓病，无法明确病因的久治不愈型根尖周炎，颌骨囊肿、肿瘤等与根尖周炎的鉴别诊断，不明原因产生的皮肤窦道疑为牙源性病变，牙根纵裂，牙根吸收，牙源性上颌窦炎，复杂或异常的牙齿或根管形态，器械分离，髓室底或根管壁穿孔，根管再治疗等。（GRADE 1A）

可能适宜使用CBCT检查的临床场景包括：牙外伤，常规牙髓根尖周病的治疗和根尖手术随访。（GRADE 2A）

6.3 在牙周疾病诊疗过程中，CBCT 检查适用于哪些常见临床场景？

通常适宜使用CBCT检查的临床场景包括：根分叉受累或牙周骨内缺损的情况影响治疗计划的确定以及治疗结局的评估时，CBCT检查能提供更加准确和充分的影像信息。（GRADE 1B）

6.4 在种植修复诊疗过程中，CBCT 检查适用于哪些常见临床场景？

- 初诊阶段：不推荐** CBCT 检查作为牙列缺损患者初诊筛查的影像检查手段。（基于共识）
- 种植术前设计阶段：**在初步确定采用种植治疗后，术前**推荐**使用 CBCT 检查辅助进一步治疗计划的制定，特别是对于需要采用特殊治疗技术如骨增量、上颌窦提升、数字化导板导航技术和种植位点保存术的临床场景。（GRADE 2B）
- 术后即刻：**对于骨量不足、邻近重要解剖结构（如上颌窦、下颌管）、前牙美学区修复的病例，**推荐**根据手术范围进行 CBCT 检查，判断种植体的植入情况以及周围结构情况。（GRADE 2D）
- 随访阶段：**当怀疑发生严重的种植体周围炎、种植体松动移位、骨开窗骨开裂等并发症时，**可**进行 CBCT 检查评估。（GRADE 2B）但应注意种植体导致的金属伪影会影响种植体周围骨组织的观察准确性。

6.5 正畸诊疗过程中，CBCT 检查适用于哪些常见临床场景？

注：由于国内外对正畸治疗定义不同，本节所界定的范围为只需使用矫治器进行的牙性错 畸形的矫治。涉及正颌外科手术的正畸治疗的CBCT实践指南，按6.7.4的推荐意见执行。

- 治疗计划制定阶段：**当临床或二维影像检查发现病理性因素或风险因素需要三维影像辅助治疗方案的制定时，**推荐**根据具体情况权衡利弊，选择合适视野的 CBCT 检查。（GRADE 2B）
 - 病理性因素，指因在正畸治疗前需要先行处理而使用 CBCT 检查，包括：影响正畸治疗的多生牙与阻生牙（GRADE 1B）、牙形态及结构发育异常（GRADE 2B）、合并颌骨发育畸形（GRADE 2B）、在二维影像意外发现的占位病变（GRADE 1B）等。

2) 风险因素, 为了避免正畸过程中可能存在的风险而使用 CBCT 检查, 包括: 颞下颌关节评估 (GRADE 1B)、气道评估 (GRADE 2C)、唇腭裂或牙槽突裂患者正畸的风险评估 (GRADE 1B) 等。

b) **治疗中及随访阶段:** CBCT 检查可用于需要严格评估三维位置关系或需三维信息评估并发症的临床场景。具体包括: 解剖关系复杂的微种植钉支抗植入位点, 牙根外吸收、骨开窗、骨开裂等。(GRADE 1B)

6.6 儿童口腔疾病诊疗过程中, CBCT 检查适用于哪些常见临床场景?

不推荐将CBCT检查用于龋病、普通牙髓病和根尖周病、单纯牙折等临床诊断较为明确时。(GRADE 2A)

CBCT检查在儿童青少年阶段**通常适宜**的临床场景包括: 阻生尖牙或多生牙评估, 牙齿发育异常(如畸形牙、弯曲牙)需要治疗 (GRADE 2B), 极可疑根折或牙槽骨骨折的严重牙外伤 (GRADE 1B), 颌骨内病变(如骨髓炎、囊肿、肿瘤) (GRADE 1B)。

6.7 口腔颌面外科诊疗过程中, CBCT 检查适用于哪些常见临床场景?

6.7.1 牙槽外科

a) **下颌第三磨牙拔除术前评估:** 若二维影像发现存在需要进一步评估的拔牙风险, 或需要为牙拔除术提供三维信息时, **推荐**使用 CBCT 检查明确。(GRADE 1A)

b) **上颌第三磨牙拔除术前评估:** 若二维影像中发现上颌第三磨牙与上颌窦底或第二磨牙牙根有重叠, 需要在拔除前评估其位置关系时, **推荐**选择 CBCT 检查明确。(GRADE 1B)

c) **阻生尖牙:** 尖牙阻生需要干预, 但二维影像未提供足够信息时, **推荐**使用 CBCT 检查以更准确评估上颌阻生尖牙的形态、位置。(GRADE 1B)

d) **阻生多生牙:** 阻生多生牙需要拔除, 但二维影像未提供足够信息时, **推荐**使用 CBCT 检查以更准确评估阻生多生牙。(GRADE 1B)

e) **自体牙移植:** **推荐**使用 CBCT 检查进行自体牙移植的术前评估。(GRADE 2C)

6.7.2 颌骨囊肿及肿瘤

推荐使用CBCT检查进行颌骨内囊肿、肿瘤及瘤样病变的评估。(GRADE 1A)

推荐使用CBCT检查评价口腔颌面部肿瘤对颌骨的侵犯情况。(GRADE 1A)

6.7.3 颌面骨感染性疾病(包括骨髓感染, 间隙感染)

推荐使用CBCT检查对颌骨骨髓炎进行更准确的骨质破坏的评估, 宜按临床需求配合其它检查方法(如CT、SPECT/CT、核磁共振等)共同使用。(GRADE 2B)

不推荐使用CBCT检查进行软组织间隙感染的影像学评估。(基于共识)

6.7.4 颞下颌关节疾病

推荐使用CBCT检查进行颞下颌关节骨关节病等骨质改变的诊断与监测。(GRADE 2B)

不推荐使用CBCT检查对颞下颌关节软组织如关节盘、关节囊、关节积液等进行诊断与监测。(GRADE 1C)

6.7.5 骨性错

局限于牙颌面的骨性错, 可使用CBCT检查作为CT的替代检查方法。(GRADE 2B)

6.7.6 唇腭裂疾病

推荐在植骨术前对牙槽突裂患者使用CBCT检查以便更准确地评估术区缺损范围、体积及邻近结构异常。(GRADE 1B)

术后复查阶段, 由医师根据实际手术及患者预后情况判断是否行CBCT检查。(GRADE 1B)

6.7.7 颌面部外伤

6.7.7.1 局限于牙及牙槽骨的外伤，应遵照 T/CHSA 008-2020 及相关牙外伤指南合理选择影像方式。（GRADE 1A）在二维影像不能为诊疗提供足够信息，或怀疑有唇舌向的牙槽突骨折时，**推荐**使用 CBCT 检查。（GRADE 1B）

6.7.7.2 累及范围较小的颌面骨外伤，特别是局限于下颌骨的骨折，无需评价软组织时，**可**使用 CBCT 检查作为 CT 检查的替代检查方法。（GRADE 1C）

6.7.7.3 复杂的颌面部外伤，包括颌面部多骨受累、软组织损伤（尤其是出血、肿胀、眼部症状等）、合并颅脑损伤等情况，**不推荐**使用 CBCT 检查，而**建议**使用 CT 检查。（GRADE 2C）

7 资质培训

7.1 CBCT 检查开单以及阅片的医务人员应具备的资质以及相关培训

7.1.1 资质

开具CBCT检查的人员须具有执业助理医师及以上证书及注册证。参加临床教学实践的医学生或医学毕业生开具CBCT需要在执业医师的监督、指导下进行。

7.1.2 相关培训建议

开具CBCT检查的医师应接受过学术机构（大学或同等机构）提供的相关影像专业课程培训。培训内容应包括相关理论及基本影像解读两个方面：

- a) 相关理论：
 - 1) CBCT 相关的放射物理学及放射生物学；
 - 2) 放射防护原则；
 - 3) CBCT 设备基本性能参数；
 - 4) CBCT 检查临床适应证。
- b) 影像解读：
 - 1) 牙及牙槽骨正常影像及相关疾病的影像解读；
 - 2) CBCT 图像伪影。

7.2 进行 CBCT 检查操作的医务人员应具备的资质以及相关培训

7.2.1 资质

CBCT检查操作人员须持有《放射工作人员证》，符合职业健康及放射防护培训要求。

7.2.2 相关培训建议

CBCT检查操作人员应接受的培训主要包括相关理论及操作培训两个部分：

- a) 相关理论：
 - 1) 当地卫生执法部门要求的定期放射防护和有关法律培训并取得合格证；
 - 2) CBCT 相关的放射物理学及放射生物学；
 - 3) 放射防护原则与实施；
 - 4) 牙颌面部基本影像解剖。
- b) 操作培训：
 - 1) CBCT 成像原理、技术、性能参数、硬软件操作、图像获取与处理、质量控制、设备维护；
 - 2) 患者管理；
 - 3) 模拟操作或实践操作。

具体培训工作由省级以上口腔医学会及下属口腔颌面放射专业委员会以继续教育项目等方式组织实施，培训后可授予中华口腔医学会口腔颌面放射专科会员证书及CBCT培训合格证明。

7.3 CBCT 图像解读及诊断报告人员应具备的资质以及相关培训

7.3.1 资质

牙及牙槽CBCT影像的图像解读及结果记录可由口腔医师（持有口腔类别执业医师证及注册证）独立进行。

所有类型CBCT影像的图像解读及报告书写，需要下列资质之一：

- a) 接受过住院医师规范化培训的口腔颌面放射诊断医师（持有口腔类别执业医师证及注册证）；
- b) 接受过口腔专科培训的临床放射诊断医师（持有临床医学影像专业类别执业医师证及注册证）。

7.3.2 相关培训建议

CBCT图像解读及诊断报告人员应接受的培训主要包括相关理论以及影像解读两个部分，其中影像解读部分根据人员资质不同而要求不同：

- a) 相关理论：
 - 1) CBCT 相关的放射物理学及放射生物学；
 - 2) 放射防护原则；
 - 3) CBCT 成像原理及设备基本性能参数；
 - 4) CBCT 检查临床适应证。
- b) 影像解读（口腔颌面放射诊断医师及临床放射诊断医师）：
 - 1) 牙及牙槽骨（小视野）及面部骨骼（大视野）CBCT 影像的解读原则及正常影像解剖；
 - 2) 累及牙及牙周组织疾病及颌面部骨骼疾病的影像解读；
 - 3) CBCT 伪影；
 - 4) 影像报告的书写。
- c) 影像解读（口腔医师）：
 - 1) 牙及牙槽骨正常影像及相关疾病的影像解读；
 - 2) CBCT 伪影；
 - 3) 图像解读的记录。

具体培训工作以住院医师规范化培训、省级以上口腔医学会及下属口腔颌面放射专业委员会的继续教育项目等方式实施。

8 阅片及报告

8.1 CBCT 检查出具影像报告的要求

对于非局限于牙及牙槽骨的CBCT检查应该由口腔颌面放射诊断医生或接受过口腔专科培训且合格的临床放射诊断医生出具完整、规范的影像报告。对于局限于牙及牙槽骨的CBCT检查，可由受过三维影像诊断训练的口腔医生进行图像解读并将结果记录于患者病历的影像学检查结果中。

当口腔临床医师在CBCT检查中有超出诊断能力的偶然发现时，应申请口腔颌面放射诊断医师或临床放射诊断医生会诊。若使用机构无放射诊断专科医生，应寻求远程协作或及时将患者转诊至上级医疗机构。

8.2 CBCT 检查报告书写的基本规范

完整规范的CBCT检查报告一般包括：

- a) **一般资料**，包括：患者身份识别与性别年龄信息、临床诊断、影像号、扫描及报告时间等。
- b) **扫描信息**，包括：检查牙位/颌位、扫描视野大小等。
- c) **影像描述**，应突出重点、层次清楚、简明扼要、无错别字，包括：
 - 1) 检查目的相关的阳性表现；
 - 2) 其他的阳性表现，可按照牙及牙槽骨、颌骨及关节、颌骨外结构三个层次进行补充；
 - 3) 阳性发现的部位、分布、数量、形态、大小、轮廓、边缘、密度、周围情况等；
 - 4) 关键阴性表现等。
- d) **影像诊断**，诊断结论应符合影像描述，可给出肯定性诊断、可能性诊断、否定性诊断，多个诊断按主次排序，诊断名词应用词准确，诊断不明确时需提出进一步检查建议。

附录 A
(资料性)
证据质量及推荐强度说明

表A.1 推荐强度分级和说明

推荐强度分级	表示方式	描述
强推荐/强不推荐	1	明确显示干预措施利大于弊/弊大于利
弱推荐/弱不推荐	2	利弊不确定或无论质量高低的证据均显示利弊相当，但专家的推荐意见认为可能利大于弊/弊大于利
强制	强制	国家法律法规或标准要求必须执行
基于共识	基于共识	由于缺乏证据而导致不确定性，但专家意见认为获益大于风险/危害/负担，或风险/危害/负担大于获益

注：改编自推荐意见分级的评估、制定及评价（Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE）指南手册。

表A.2 证据质量分级和说明

证据质量分级	具体描述
高（A）	非常有把握观察值接近真实值
中（B）	对观察值有中等把握：观察值有可能接近真实值，但也有可能差别很大
低（C）	对观察值的把握有限：观察值可能与真实值有很大差别
极低（D）	对观察值几乎没有把握：观察值与真实值可能有极大差别

注 1：同表 A.1 注。

注 2：判断证据总体质量的一般原则：①若同一意见的所有关键结局的证据质量均相同，则可成为支持问题答案的整体质量证据；②若证据质量不同且不同结局指标的证据质量不一致，则提供区间质量证据；③若证据质量不同而结局指标结果一致，则任何关键结局的最低质量证据决定证据的整体质量。

注 3：采纳的基于循证指南制定方法制定的指南推荐意见，以及高质量系统评价和 Meta 分析结论等证据，在本指南中认为证据质量分级为 A（高质量）。

参 考 文 献

- [1] European Commission. Radiation Protection No. 172: Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology (Evidence-based Guidelines) [R/OL]. (2012-05-01) [2022-4-1]. http://www.sedentext.eu/files/radiation_protection_172.pdf.
- [2] American Dental Association Council on Scientific Affairs. The Use of Cone-Beam Computed Tomography in Dentistry[J]. *J Am Dent Assoc*, 2012, 143(8):899-902.
- [3] 张祖燕. 口腔颌面医学影像诊断学[M]. 第7版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [4] Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, et al. Cone-Beam CT in Paediatric Dentistry: DIMITRA Project Position Statement[J]. *Pediatr Radiol*, 2018, 48(3):308-316.
- [5] Van Acker JWG, Pauwels NS, Cauwels RGEC, et al. Outcomes of Different Radioprotective Precautions in Children Undergoing Dental Radiography: A Systematic Review[J]. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2020, 21(4):463-508.
- [6] Kühnisch J, Anttonen V, Duggal MS, et al. Best Clinical Practice Guidance for Prescribing Dental Radiographs in Children and Adolescents: An EAPD Policy Document[J]. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2020, 21(4):375-386.
- [7] Hayashi T, Arai Y, Chikui T, et al. Clinical Guidelines for Dental Cone-Beam Computed Tomography[J]. *Oral Radiol*, 2018, 34(2):89-104.
- [8] Walter C, Schmidt JC, Rinne CA, et al. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) for Diagnosis and Treatment Planning in Periodontology: Systematic Review Update[J]. *Clin Oral Investig*, 2020, 24(9):2943-2958.
- [9] Jacobs R, Salmon B, Codari M, et al. Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: Recommendations for Clinical Use[J]. *BMC Oral Health*, 2018, 18(1):88.
- [10] (美)卡匹拉(原著), 李焯, 白丁. 口腔正畸中锥形束CT(CBCT)应用临床指南[M]. 北京: 人民军医出版社, 2015.
- [11] Walsh T, Macey R, Riley P, et al. Imaging Modalities to Inform the Detection and Diagnosis of Early Caries[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 3(3):D14545.
- [12] Horner K, Barry S, Dave M, et al. Diagnostic Efficacy of Cone Beam Computed Tomography in Paediatric Dentistry: A Systematic Review[J]. *Eur Arch Paediatr Dent*, 2020, 21(4):407-426.
- [13] Matzen LH, Berkhout E. Cone Beam CT Imaging of the Mandibular Third Molar: A Position Paper Prepared by the European Academy of Dentomaxillofacial Radiology (EADMFR). [J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2019, 48(5):20190039.
- [14] Qiao X, Liu W, Cao Y, et al. Performance of Different Imaging Techniques in the Diagnosis of Head and Neck Cancer Mandibular Invasion: A Systematic Review and Meta-Analysis. [J]. *Oral Oncol*, 2018, 86:150-164.
- [15] Tiwari P, Bera RN, Kanojia S, et al. Assessing the Optimal Imaging Modality in the Diagnosis of Jaw Osteomyelitis. A Meta-Analysis[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2021, 59(9):982-992.
- [16] Ma R, Yin S, Li G. The Detection Accuracy of Cone Beam CT for Osseous Defects of The Temporomandibular Joint: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Sci Rep*, 2016, 6:34714.