

# 欧共体计算机体层摄影(CT)的质量标准

## ——欧共体工作文件(EUR16262. 1997. 4) ——

### 序

计算机 X 线体层摄影(CT)在 1972 年引入临床实践,从其能够再现人体横断面解剖的高质量影像,在 X 线成像领域引发了一场革命。此技术在低对比探测性方面的改善使得软组织的可视性提高。但同时也带来相对较高的辐射吸收剂量。成像设备的最初潜力已通过快速的技术进展得以实现,从而导致 CT 实践的持续性扩展。结果,随着检查次数的增多,CT 已经同患者保健和公众医用 X 线辐射紧密联系在一起。据报道,欧洲联盟(EU)的许多国家中,大约 30%的辐射聚合剂量来自于诊断放射学检查。因此,现在需要一些特殊的测试以确保 CT 检查的实施和患者防护的最优化。

与普通放射学设备相比,CT 扫描装置的相对复杂性、阈值和灵活性,会对实践中的影像质量和患者剂量水平产生不利的影晌。因此,需要建立 CT 的质量标准,以利于在使用最适宜方式和患者最低辐射剂量下满足临床信息的需求。

如同欧洲委员会(EC)研究活动开发的成年和小儿患者常规 X 线检查标准一样,质量标准的观念已被证实是在医学成像领域电离辐射最优化应用的一种有效方法。因此,CT 质量标准的目的,应该是提供辐射防护起始的可操作性框架。其中影像质量所需的技术参量要与患者剂量密切相关。

“CT 质量标准进展”研究小组对在患者辐射防护最优化基础上,EC 研究活动制订的规划结果进行了扩展,同时也从德国 CT 质量保证医生联合会的指导中得到了有价值的收益。此“CT 质量标准”提供了有关诊断影像质量标准,以及设备性能的定义和说明等方面的指导,同时包括患者剂量方面的内容。它共包含三章:

第一章阐述了与优质成像技术相关的一般要素和六组 CT 检查的质量标准列表:颅、面部和颈部、脊柱、胸、腹和盆腔、骨和关节。每一组检查又分为身体特殊器官或部位的最常规检查。本章规定了诊断需求,制定了诊断解剖影像标准,阐明了患者辐射剂量标准,并给出了在诊断要求和剂量标准可满足的基础上,所获得的优质成像技术的实例。

第二章概述了有助于第一章列出的质量标准建立的研究结果和正在进行的实验,同时提出了未来研究的发展方向(本章译文略)。

第三章包含了用于本文件的术语汇编。

## 第一章 CT 质量标准

### 一、前言

ICRP 推荐的医用辐射防护的两个基本原则,是放射实践的正当化和辐射防护的最优化,其中包含对诊断参考水平的重视。它强调在保持临床需求一致的前提下,保持患者接受合理的尽可能低的剂量。这两个原则在很大程度上被欧洲原子能联盟转换成了法律性框架。

正当化是辐射防护的第一步。在没有明显临床指征时,进行任何诊断照射都是不正当的,每一次检查必须对患者产生真正的利益。当可以预知检查会影响与下列有关的临床决定的制定效率时,这便是一个正当化的。

- 诊断;
- 患者管理和治疗;
- 患者的最终结果。

CT 的正当化也意味着,所需的诊断结果是不能由对患者产生较低风险的其它检查方法所取代的。超声和 MRI 在许多应用领域,可以替代 CT。

CT 的吸收剂量意味着需要对检查的怀孕妇女、儿童和特别敏感器官进行检查,需要特别慎重。在这几组人群所许可的临床检查,所要求的标准要比其它应用领域更加严格。

由于以上原因,正当化要求成像过程确实可靠,即它的结果可以重复再现,且具有足够的敏感度,特异度,准确度和与特定临床疑难问题的预见性。

正当化还需要一个合格的有资格认证的人,通常是放射医师来批准 CT 检查的需要,并对检查承担全部临床责任。这个人应该与临床医师密切联系,以建立最适于患者管理的检查程序,可以在适当时候授权一名有资格的操作员来执行些项检查。但两者必须都有适当的培训和实践经验。

关于放射学检查,ICRP 非常注重诊断参考水平的应用,以有助于医疗辐射防护的最优化。一旦诊断检查具有临床上的正当化,则最后的成像过程必须达到最优化。电离辐射的最优化应用包含成像过程中三个重要方面的相互作用。

- 影像的诊断质量
- 患者的辐射剂量
- 检查技术的选择

本文件对许多所选择的 CT 检查,提供了所有这三个方面的指导,作为每天实践中可获取标准的实例。列出的质量标准则注重于建立特定解剖区域的影像质量标准,而没有顾及临床的指示。

为便于比较,依照传统放射学中的成人和儿童患者的“欧洲放射诊断影像质量标准导则”的现有框架,而建立了本工作文件。

## 二、目的

本文件中所述指导的目的是要获得：

- 恰当的影像质量，并在全欧洲进行比较。
- 每次检查要保证合理的低辐射剂量

本指导也提供了对放射影像准确解释的基础。

本文件首先对从事 CT 工作和诊断报告的临床医生和技术人员进行指导，它也会对 CT 设备的设计和 CT 性能的维护人员等产生较大的兴趣，同时会有助于那些对设备规格和购置有责任的人。

本文件叙述了可获得的优秀实践的标准，可用作放射科未来发展的基础。

为了达到这些目的，本文件就以下几个主要领域提供了框架建议。

### 诊断要求

在 CT 检查中诊断要求所表述的影像标准有两种，即解剖学影像和物理学影像标准。解剖学影像标准包括必须满足临床提出的特殊问题的需求，这些标准可定义为解剖特征的“可见度”和“清晰显示”。以解剖学标准为依据的影像质量的评价，应考虑对病理改变探察具有重要意义检查区域的解剖结构和不同组织间的对比。

物理学影像标准是通过客观方法进行测量，它们包括图像像素的噪声、对比度和空间分辨率、线性、CT 值的均匀性和稳定性、层厚和剂量参数。它是从事 CT 工作的单位实施的质量保证程序，以保持 CT 性能处在最佳状态。物理学影像标准被定义为常规检验。

### 患者辐射剂量标准

对于剂量约束的重视在 CT 中是特别重要的。因为 CT 被认定为是一种相对较高辐射剂量的设备。ICRP 已经推荐出医用辐射的剂量约束概念，它包含了诊断放射学的诊断参考水平。此概念的应用与欧洲指导文件中提出的标准体型患者参考剂量值相一致。当前相关文件中 CT 的暂时性参考剂量值已通过所选择的检查项目建立起来，以实现不同科室和不同种类设备所使用检查草案间的比较。

参考剂量值提供量的指导，有助于确定相对较差或不满意的技术参数。在不影响单次检查的诊断价值的前提下，低于参考值的剂量的进一步减少是可以实现的，且应该是一直追求的。

### 优质成像技术的实例

CT 影像质量主要依赖于两种扫描参数：与剂量相关的参数和与影像处理和影像观察条件相关的参数，这两者与硬件相关。剂量相关参数有曝光因素、层厚、层数、扫描时间和层

间距。处理参数是视野、扫描次数、重建矩阵大小、重建算法和与影像观察相关的窗技术的设定。与影像质量和患者剂量相关的这些参数的影响,可通过对测试体模的测量进行量化评估,这可对与临床目的相关的影像质量标准的限定提供必要的信息。

与优质成像技术相关的一般要素:技术方面、临床方面和物理学参量。

CT 影像是一薄层的扇形的 X 线束通过患者衰减的物理现象和高度复杂的技术设备,以及数学处理过程相互作用的结果。每一幅影像均由像素矩阵形成,其 CT 值表现出体素对 X 线的衰减值。影像质量与 CT 值的精确度,与对 X 线衰减(对比度分辨率)和微小细节(空间分辨率)的微细差异的精确再现相关。优质成像性能要求影像质量应完全满足临床的检查要求,同时保持对患者最低水平的辐射剂量。为了达到此要求,必须对技术参数进行仔细选择,以控制患者的曝光剂量和影像的显示,同时对作为质量保证程序的一部分,还要包括对物理影像参数的测量和定期检查 CT 机性能。

### **1. 技术参数:影响影像质量和剂量的显示和曝光参数**

#### **1. 1 层厚**

层厚定义为扫描野中心敏感断面的最大值处的整体宽度。它的标称值可由操作人员根据临床需要进行选择,通常位于 1mm 和 10mm 范围之内。一般来讲,层厚越大,对比分辨率越大;层厚越小,空间分辨率越大。如果层厚较大,则影像会受到由于部分容积效应而造成的伪影影响;如果层厚较小(如 1~2mm),影像可能会受到噪声的显著影响。

#### **1. 2 层间距**

层间距或间隔是连续层面相邻标称边缘间的距离。临床实践中,层间距通常位于 0~10mm 范围内。一般来讲,对于给定的检查容积,层间距越小,患者的局部剂量和整体剂量越高。局部剂量的增加是由于相邻层面剂量的叠加,整体剂量的增加是由于接受直接照射的组织容积的增加造成的。

在需要进行冠状、矢状或斜面影像的 3D 重建时,减小层间距是十分必要的,通常将其减小至零。

#### **1. 3 视野(FOV)**

视野定义为重建影像的最大直径,它的值可由操作人员选择,通常位于 12~50cm 的范围内。选择较小的 FOV 可增加影像的空间分辨率,其原因是整个重建矩阵用于比较大 FOV 情况下的较小区域内,这就导致了像素尺寸的减小。在任何情况下,FOV 的选择不仅考虑增加空间分辨率的可能性,而且需要检查所有可能的病变区域。如果 FOV 太小,相关区域可能会从可视影像中消失掉。

曝光参数定义为 X 线管电压(kV)、管电流(mA)和曝光时间(s)的设定。一般来说,管电压可选择 1-3 种数值(80~140kV 的范围)。在定量计算机体层摄影(QCT)的许多情况下,为了减去相对应影像及获取特定组织成分的信息,同一层面用两种不同的管电压值进行检查。给定管电压值和层厚以后,影像质量依赖于 X 线管电流(mA)和曝光时间(s),即 mAs。摄影曝光设定(mAs)的增加会伴随着患者辐射剂量的增加。基于此,与临床目的相关的影像质量应在患者剂量尽可能低的情况下获得。为了获取临床信息,需要较高信噪比的情况下,应该选择较高的摄影曝光设定值(mAs)。

与整体影像质量相关的曝光设定(给定管电压)的最好方法,是对每一有用的设定绘制成对比细节曲线。这些曲线表达了细节的最小尺寸,这种细节可以从细节和周围介质间给出不同对比的 CT 影像中识别出来。

### 1. 6 检查容积

检查容积或成像容积是指检查区域的整体容积,定义为最先和最后检查层面的最外边界。检查容积的范围取决于临床要求,通常来讲,容积值越大,患者的整体辐射剂量越高,除非增加层间距。

### 1. 7 重建算法

重建算法定义为用于 CT 影像最终重建和衰减断面卷积的数学程序。在大多数 CT 扫描设备中,均可使用几种重建算法。CT 影像的外观和特性在很大程度上依赖于数学算法的选择。最常使用的一种是叫做“软组织算法”,它是优秀显示肌肉、脂肪、骨和肺之间的折衷算法。

根据临床需要,可能有必要选择能够提供更高空间分辨率,以重现骨和其它高天然对比区域细节的算法。

### 1. 8 窗宽

窗宽定义为转换成灰度等级和在影像显示器上显示的 CT 值的范围,表达为 HU。窗宽可由操作人员根据临床需要进行选择,以产生易于获取临床信息的影像。一般来讲,大的窗宽(例如 400HU)比较适于宽范围组织的显示,较窄的窗宽有助于在可取的精确度情况下,显示特定的组织。

### 1. 9 窗位

窗位用 HU 来表达,定义为用于重建 CT 影像显示的窗的中心值。它可由观察者根据检查结构的衰减特性进行选择。

## 2. 临床和相关的性能参数

患者的辐射曝光应一直限定能满足临床需要下的最小值。一系列的临床因素在 CT 电离辐射的最优化运用中起着特殊的作用。在这里进行叙述是为了确保适宜 CT 检查的进行,在合理的患者剂量下提供满意的诊断质量。

## 2. 1 监督

CT 检查应在受过适当培训医生的监督下执行,应使用标准的检查方案。

有效地监督可有助于在临床需求已经满足或检查中出现的问题(如患者不能合作或先前所做检查对比剂残留)不能解决时,通过中断检查来保护患者免受不必要的辐射。

放射医师应该注意可能影响影像质量的技术方面或临床方面的问题。它们可能对特殊的体位产生影响,从而导致扫描技术的更改。放射医师必须注重能够用于解决这种技术或诊断问题,以提供临床相关检查的策略。

## 2. 2 患者准备

- 合作 患者合作应保证在检查前尽可能早的实现。适当的防护测量必须对由于临床原因或为了保证患者合作,而需要在检查室内陪伴患者的人进行应用。

- 交流 与患者充分交流和对患者进行指导是十分必要的。

- 衣着 检查区域应不存在金属或其它影响射线传递的附属物。要特别注意去除患者身服或头上的任何影响 X 线分布的材料。

- 禁食 在检查前没必要禁食。但注射对比剂时要注意禁食。

- 口服或腔内注射对比剂 口服对比剂在腹部盆腔检查时需要,其服用时间和剂量都必须以满足显示要求为目的。在盆腔的一些检查中需要经直肠灌注对比剂,在有些妇科学检查中应使用阴道塞。

- 静脉注射对比剂 在一些检查中需要,且必须按照适于临床要求的方式进行。

- 体位和运动 大多数 CT 检查都在患者仰卧时进行,但有时需要适当的侧位以有助于患者舒适和配合以及解剖结构的显示,减少对特殊器官的吸收剂量或最小的人工影的出现。

患者的肢体运动应保持在最小限度以减少伪影。但有些是患者的不自主运动,如呼吸、心血管搏动腹部脏器运动和吞咽等。

- 防护屏蔽 在特定情况下对成像部位以外的敏感器官(如生殖腺)进行防护屏蔽,有助于减少它们的辐射剂量。

## 2. 3 检查技术

- 扫描计划平片 扫描计划平片是为了对检查设置计划和准确控制,且能提供影像的

定位记录。建议所有病例都进行扫描计划的制定；

- 设定适当技术参数的临床因素 这些参数的设定必须按照检查部位和临床要求进行；
- 层厚的选择按照需要观察的解剖结构或病变的尺寸来进行。工作人员应注意层厚的选择对影像质量和患者辐射剂量的影响。
- 层间距或间隔的选择应按照检查部位和临床要求进行。工作人员应注意位于层间间隔中的病灶被漏掉的危险。一般来讲，间隔应不超过预测病变直径的一半。
- 视野(FOV) FOV 的选择必须注意影像分辨率和需要检查的病灶可能存在的所有区域。如果 FOV 太小，病灶可能会在影像中消失。
- 曝光因素：管电压(kV)、管电流(mA)和曝光时间影响影像质量和患者剂量。增加曝光量会提高对比度分辨率，减少噪声。但也会增加患者剂量，与临床要求相一致的影像质量，应在对患者辐射剂量尽可能低的情况下获得。在有些特殊检查中，影像噪声会严重地产生，故而需要较高的剂量。
- 检查体积就是成像体积，定义为成像区域的开始和结束。它应当覆盖病变可能存在的所有区域，以满足临床要求。
- 重建算法：它根据临床要求的检查区域而设定。大多数检查用适于软组织的算法来显示影像，其它可利用的算法包括能够为骨和其它高天然对比部位的细节显示，提供较高的空间分辨率。

## 2. 4 螺旋 CT

螺旋 CT(包含球管连续旋转，同时患者不间断的传送进扫描架，从而采集容积数据)。可能由于以下优点，在特定病例中优于常规 CT。

- 极大的缩短了检查时间，可以在一次屏息周期内采集连续的患者数据，从而可以避免呼吸干扰。由于不自主运动，如腹腔脏器运动和心血管博动的干扰也得以减少。
- 避免了解剖结构的漏掉，同时对于令人怀疑的病变在不进行附加曝光下，通过容积数据组中影像的进一步重建进行评估。
- 减少了运动伪影，使得高质量三维和多平面重建成为可能，这些特别适用于骨骼和脉管成像。
- 薄于准直的横断层面数据容积的显示有助于影像的重建。在不需要高剂量情况下，重建组织轮廓显示平滑，如同常规 CT 的薄层扫描获取的图像。
- 短的检查时间意味着所需注射对比剂量的减少。应着重指出的是，螺旋 CT 可能会对

辐射防护表现出特别地挑战。性能的易操作可能会怂恿操作人员增加成像容积或同一区域的重复曝光，从而扩展了检查的不正当性。监督者应确保所用技术不超越临床的正当化。

•螺旋 CT 可以联合注射对比剂使用以获取最优化的增强影像。如果要避免重复或没必要的患者曝光，必须进行有关对比剂注射的准确地曝光计时。

## 2. 5 影像观察条件

推荐 CT 影像的最初阅读在 TV 监视器上进行。

用于观察影像的显示器亮度和对比度的控制，应该定为从黑到白灰阶一致性进展。

窗宽的选择决定着组织间的视觉对比，通常应设定在形成正常结构和病变最佳对比的数值。

## 2. 6 胶片冲洗

胶片的最优化冲洗对于存贮在胶片上的影像的诊断质量具有重要影响。胶片冲洗机应保持在生产商和正规及频繁(如每天)质量控制程序所决定的最优化工作状态下。

## 3. 物理学参量:CT 机性能的物理测量

CT 影像的质量可用物理参数的术语来表达，如一致性、线性、空间分辨率、对比分辨率和有无伪影等。它依赖于 CT 机的技术性能和所使用的曝光参数。影像质量可通过使用适当的测试体模对以上列出参量的量化测量，通过伪影的显现来进行评估。为了保证在整个使用期间 CT 机性能的保持，以上这些测量应正规化实施。

### 3. 1 测试体模

测试体模(标准人形或特殊形状、尺寸和结构的测试物体)用以实现 CT 机性能的校准和评估为目的。性能的检查在安装和大修以后通过可接受的测试进行，或按照已建立的标准草案通过周期性质量控制测试进行。许多测试体模可在市场上买到，大多数生产商提供一种或多种测试物体。

测试体模应该能满足下列参量的检查(见 IEC 报告 1223-2-6, 1994): 平均 CT 值，一致性，噪声、空间分辨率，层厚，剂量、患者体位。

### 3. 2 CT 值

CT 值的准确度通过利用常规的操作参数和重建算法对测试物体的扫描来证实。CT 值受到 X 线管电压、线束滤过和物体厚度的影响。水的 CT 值定义为 0，所测得的 CT 值应在  $\pm 4\text{HU}$  范围内。

### 3. 3 线性

线性与计算所得的 CT 值和每一体素的线性衰减系数之间的线性关系相关联，它对 CT

影像的正确评估，特别是对 QCT 的准确度十分重要，其偏差应不超过 $\pm 5\text{HU}$ 。

### 3.4 一致性

一致性指的是要求同类物体影像中每一像素的 CT 值物体各区域的狭窄界限内保持相同。同类测试物体外围和中心区域间的 CT 值差异应小于或等于 8HU。这些差异在很大程度上归因于线束硬化的物理现象。

### 3.5 噪声

像素噪声是同类感兴趣区内单个像素 CT 值的局部统计涨落，它对对比分辨率和低对比度下的空间分辨率具有显著影响。噪声在很大程度上取决于辐射剂量，噪声量的大小指得是同类物质的感兴趣区中 CT 值的偏差大小，它与剂量的平方根成反比。比如，要将噪声减半，必须将剂量增加 4 倍。此外，为避免噪声的增加，在层厚减小时要显著增加剂量值。

影响噪声的消除可通过使用微平旋转核来实现，同时会伴随空间分辨率的降低和对比分辨率的升高。影像噪声应在测试体横断面大约 10% 的区域内测量。探讨的此医学问题和相应的所需影像质量，应决定实践中合理的影像噪声和患者剂量的水平。

### 3.6 空间分辨率

分为高对比度和低对比度下的空间分辨率，这两个参量相互依存，对影像质量和诊断重要结构的优质成像具有十分重要的作用。

高对比度下的空间分辨率(高对比分辨率)，决定着对比度 $\geq 10\%$ 的层面，由可视细节的最小尺寸，它受旋转核、探测器宽度、层厚、物体-探测器距离，X 线管焦点尺寸和矩阵尺寸的影响。

低对比度下的空间分辨率(对比度分辨率)，决定着相对于周围区域密度有较小差异时可以重现的可视细节的尺寸，对比度分辨率受到噪声的明显限制。与对比度和细节尺寸相关的探测阈值可通过对比度-细节曲线等来确定。在此过程中，必须了解旋转核和其它扫描参数的影响。剂量和相应的影像噪声严重地影响着低对比分辨率。

### 3.7 层厚

层厚在视野的中心测得，是沿旋转轴敏感层面像上两点间的距离，在此距离为响应值降至 50%。由于层厚对影像细节的影响，层厚的特定偏差不应超出，例如，标称层厚 $\geq 8\text{mm}$ 的层厚， $\pm 10\%$ 的最大偏差是可以接受的。标称层厚较小时，偏差可为 $\pm 25\%$ (2~8mm)、 $\pm 50\%$ (小于 2mm)。

要满足给定的噪声水平，在小层厚时就需要较高的剂量。故而高分辨 CT 总是需要有严格地临床要求。

### 3. 8 稳定性

稳定性定义为一段时间内 CT 值持久性和设备一致性的维持,可通过适当的测试体模进行检查,应至少具有三种不同材料的样本,如水、聚甲异丁烯酞(PMMA)和聚四氟乙烯。CT 值与原始数值的偏差不应超过 $\pm 5\text{HU}$ 。此标准也应当应用于一致性的确定中,测量三个兴趣区,每一兴趣区大约包含 100 个像素,且三个兴趣区的分布应为重建影像的中心,外围和中心与外围的中间位置。

## 四、履行指导

质量标准用一系列所选择的 CT 检查进行表达,它们适用于具有通常症状的标准体型成年患者(体重约 70kg,身高约 170cm)。质量标准可由放射医师、操作人员和医学物理人员用来检查整个成像过程的常规性能。当患者在扫描设备时,质量标准有助于对成像性能的质量进行迅速检查。

然而,质量标准不能应用于所有状况下。对于特殊的临床要求,较低水平的影像质量可能是可以接受的。但在观念上应总是与较低的患者辐射剂量相联系。

对于每一选定的 CT 检查,都有必要设定特定的准备步骤以保证检查的完全正当化和准确规定:·适应症·适当的预先检查项目·患者准备·扫描计划平片。它们将在每类检查的质量标准列表的上方给出。质量标准分为三部分,它们表达 CT 程序的性能。在后面还有标准的第四部分,它注重特殊的临床状况。

### 1. 诊断学要求

列出了指定重要解剖结构的影像标准以有助于准确诊断,这些解剖结构应在影像中可见。有关这些重要结构的可视性必要程序的定性指导将在后面的术语解释中给出。

### 2. 患者辐射剂量标准

给出的参考剂量值以尽可能有用为目标,与标准体型患者每种 CT 检查的技术相关。这些数值在第一章附录 1 中得以界定,在第二章中将详细讨论。

### 3. 优质成像技术举例

本部分列举了能够满足上述质量标准的优质成像性能的 CT 技术参数的实例。如果诊断医师和操作人员发现患者辐射剂量没有达到诊断需求或标准,那么优秀像技术的实例可用作他们技术提高的指导。

### 4. 与成像性能密切相关的临床状况

由于患者行为和技术特征形成的许多状况需要操作人员特别注意和干预。

## 五、质量标准列表的术语描述

## 1. 诊断要求

本文件列出的影像标准，指得是利用一个特定的可视程序来表征检查部位内解剖结构成像的特征。目前国际上还没有统一限定。在本文中，可视程度定义如下：

1.1 可见(Visnlistation)：器官和结构在检查范围内可观察到。但细节未显示。

1.2 关键显示(Critical reproduction)：对特殊要求的结构的辨别达到了诊断所需水平。

它包含：

. 显示(reproduction)：解剖结构细节可见，但不能清晰辨认，即细节显示；

. 清晰显示(visnallg sharp reprodnction)：解剖细节清晰辨认，即细节清晰。

## 2. 患者辐射剂量标准

参考剂量值利用对空气吸收剂量的两种描述方式来表示(CTDI<sub>w</sub> 和 DLP)，它是对应于标准体型患者的检查技术。

2.1 CTDI<sub>w</sub>：权重 CT 剂量指数是标准头颅或体部模体单层上的平均剂量近似值，用对空气的吸收剂量来表达(mGy)。

2.2 DLP：剂量长度乘积与复杂检查的标准头颅或体部模体有关，用对空气的吸收剂量来表达(mGy cm)。

## 3. 优质成像技术举例

列出的参数有助于满足诊断要求和患者辐射剂量标准。

3.0 患者体位；

3.1 检查体积——扫描起始和终点的解剖标志；

3.2 层厚——用 mm 表示；

3.3 层间距——用 mm 表示；

3.4 视野——显示影像的最大直径(cm)；

3.5 扫描架倾角——垂直面与 X 线管平面的夹角，X 线扫描线束和探测阵列的夹角；

3.6 X 线管电压——用 kV 表示，它们选择在尽可能最低剂量下获取所需的影像质量；

3.7 管电流和曝光时间乘积——用 mAs 表示，决定照片曝光量(mAs)的管电流(mA)和曝光时间(s)的选择是极为重要的。鉴于不同类型 CT 机之间的工作特性存在着显著差异，故而不能推荐使用 mAs 的绝对值。操作人员应当注意自己 CT 机的特性，并了解能恒定满足影像质量标准和参考剂量值的设定范围；

3.8 重建算法—CT 影像重建的数学程序；

3.9 窗宽—转换成灰阶并在影像显示器上显示的 CT 值的范围(HU)；

3. 10 窗位—用于显示重建 CT 影像的窗的中心值(HU);
3. 11 防护屏蔽—减少敏感器官和组织曝光的附加防护装置。
4. 与优质成像性能相关的临床状况

. 运动—患者或器官运动。

. 问题和陷阱—大多定位于影响影像质量的特殊临床或技术问题。

. 技术改进—一旦出现技术或诊断问题，以提供临床相关的检查。

## 六、CT 质量标准列表

### (一)颅脑(常规)

准备步骤:

- 适应证: 怀疑或已知脑的局部或弥漫性结构病变。
- 适当的预先检查: 临床神经学检查; MRI 是无辐射的优先选择的检查。
- 患者准备: 无(如果要静脉注射对比剂, 最好是检查前禁食)。
- 扫描计划平片: 从颅底到头顶的侧位像。

#### 1. 诊断要求

影像标准:

1. 1 以下组织可见: 整个大脑、整个小脑、整个颅骨、骨性基底、静脉注射对比剂后的血管。

1. 2 以下组织关键显示: 清晰显示灰白质间边界、清晰显示基底神经节、清晰显示脑室系统、清晰显示中脑周围的脑脊液腔隙、清晰显示整个脑部的脑脊液腔隙、清晰显示静脉注射对比剂后的大血管和脑室脉络丛。

2. 成人患者辐射剂量标:

2. 1 常规头部 CTDI<sub>w</sub>: 58mGy

2. 2 常规头部 DLP: 1050mGy cm

3. 优质成像技术举例

3. 0 患者体位: 仰卧

3. 1 检查体积: 从卵圆孔到颅顶

3. 2 层厚: 后颅凹 2~5mm, 大脑半球 5~10mm

3. 3 层间距: 连续

3. 4 FOV: 头的尺寸(大约 24cm)

3. 5 扫描架倾斜: 听眶线以上 10~12 度角

- 3. 6 X 线管电压(kV): 标准值
- 3. 7 管电流与曝光时间乘积(mAs): 在保持所需影像质量的同时应尽可能降低 mAs
- 3. 8 重建算法: 软组织
- 3. 9 窗宽: 70~90HU(幕上脑组织); 140~160HU(后颅凹脑组织); 2000~3000HU(骨)
- 3. 10 窗位: 〔ZK(〕 40~45HU(幕上脑组织); 300~40HU(后颅凹脑组织); 200~400HU(骨)
- 3. 11 防护屏蔽: 标准防护
- 4. 与优质成像性能相关的临床状况
  - 4. 1 运动: 运动伪影劣化影像质量(不合作患者的头部要固定以避免之)
  - 4. 2 静脉注射对比剂: ·有助于识别血管结构, 增强血脑屏障的病变和改变; ·双倍剂量的延迟扫描更有助于显示转移灶或 AIDS 病灶。
  - 4. 3 问题和隐患: 造影增强的钙化; 岩骨间硬化伪影。
  - 4. 4 技术改进: 在进行造影之前用较高的 mAs 可以检查出细微的不规则改变, 从而有利于提高造影方法的效果。

## (二)颅底

### 准备步骤:

- 适应证: 神经学疾病(颅神经), 外伤、畸形、转移灶和骨性病变。
- 适当的预先检查: 对头颅和颅底进行适当的 X 线检查; MRI 是无辐射的较为理想的替代检查项目。

·患者准备: 无(如果要注射对比剂, 最好禁食)。

·扫描计划平片: 从 C2 到颅顶的侧位像。

### 1. 诊断要求

#### 影像标准:

1. 1 以下组织可见: 从 C1 到鞍上区的整个颅底部、整个小脑、额叶基底部、注射对比剂后的血管

1. 2 以下关键组织现示: 清晰显示骨皮质和小梁结构、清晰显示空气腔隙、清晰显示蝶鞍、清晰显示小脑轮廓、显示灰白质间的边界(小脑)、清晰显示脑干周围的脑脊液腔隙、静注对比剂后清晰显示大血管和脑室脉络丛。

### 2. 患者辐射剂量标准

2. 1 CTDLw: 无特定值(常规头部 58mGy)

2. 2 DLP: 无特定值(常规头部 1050mGy cm)
3. 优质成像技术举例
  3. 0 患者体位: 仰卧
  3. 1 检查体积: 从 C1 到鞍上区
  3. 2 层厚: 2~5mm
  3. 3 层间距: 连续
  3. 4 FOV: 头部尺寸(大约 24cm)
  3. 5 扫描架倾斜: 基准线(Frantsurt 线: 眶下缘与外耳孔上缘连线——水平线)
  3. 6 X 线管电压(kV): 标准
  3. 7 管电流和曝光时间平积(mAs): 在满足影像质量稳定的前提下尽可能降低 mAs。
  3. 8 重建算法: 高分辨或软组织
  3. 9 窗宽: [ZK( ) 2000~3000HU(骨); 70~90HU(幕上脑组织骨); 140~160HU(后颅凹脑组织)]
  3. 10 窗位: [ZK( ) 200~400HU(骨); 40~45HU(幕上脑组织); 30~40HU(后颅凹脑组织)]
  3. 11 防护屏蔽: 标准防护
4. 与优质成像性能相关的临床状况
  4. 1 运动: 运动伪影劣化影像质量(不合作患者头部固定以避免之)
  4. 2 静注对比剂: 有助于识别血管结构, 增强血脑屏障的病变和改变。双倍注射剂量下的延迟扫描应能更好的显示转移灶。
  4. 3 问题和隐患: [ZK( ) 造影增强的钙化; 岩骨间硬化伪影。
  4. 4 技术改进: 注射对比剂前用较高的 mAs 可检出细微的不规则改变, 从而有利于提高造影效果。如果后颅凹内伪影响了影像质量, 可使用较高的 mAs。

### (三)面部和鼻窦

准备步骤:

- 适应证: 外伤、畸形、恶性肿瘤和炎症。
- 适当的预先检查: 适当的面和颈部 X 线检查; MRI 可作为替代检查方法, 尤其对恶性肿瘤。
- 患者准备: 无(如果注射造影剂, 最好在检查前禁食)。
- 扫描计划平片: 从下颌骨到颅顶部侧位像。

## 1. 诊断要求

### 影像标准

1. 1 以下组织可见：从腭到额窦顶部的整个面部、注射对比剂后的血管。

1. 2 以下关键组织显示：清晰显示骨皮质和小梁结构、清晰显示额窦、清晰显示蝶窦、清晰显示眼眶、重现眼球、视神经和眼肌、清晰显示筛窦、清晰显示上颌骨和它的窦腔、清晰显示鼻腔、清晰显示鼻咽。

## 2. 患者辐射剂量标准

2. 1 CTDI<sub>w</sub>：无特定值(常规头部：58mGy)

2. 2 DLP：无特定值(常规头部：1050mGy cm)

## 3. 优质成像技术的实例

3. 0 患者体位：仰卧

3. 1 检查体积：从腭到额窦的顶部

3. 2 层厚：2~5 mm

3. 3 层间距：连续

3. 4 FOV：头部尺寸(在约 24cm)

3. 5 扫描架倾斜：基准线(水平线)

3. 6 X 线管电压(kV)：标准

3. 7 管电流和曝光时间乘积(mAs)：在满足所需影像质量前提下应尽量降低 mAs。

3. 8 重建算法：高分辨或软组织

3. 9 窗宽：〔ZK(〕 2000~3000HU(骨)；140~160HU(软组织)

3. 10 窗位：〔ZK(〕 200~400HU(骨)；30~40HU(软组织)

3. 11 防护屏蔽：标准防护

## 4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动：运动伪影劣化影像质量(固定不合作患者的头部以避免之)

4. 2 静注对比剂：有助于识别血管结构和增强病变。

4. 3 问题和隐患：牙齿或致密假牙产生伪影。

4. 4 技术改进：改变扫描架角或患者体位，以避免伪影。

## (四)岩骨

### 准备步骤：

- 适应证：听力缺陷、眩晕、面部神经或听神经病变、畸形、骨质病变和外伤。

- 适当的预先检查：听觉和迷路功能检查；头颅、颅底和岩骨的适当 X 线检查；MRI 是无辐射剂量的替代检查方法。

- 患者准备：无(如果要注射对比剂，最好禁食)。

- 扫描计划平片：从 C2 到颅底以上的侧位像。

### 1. 诊断要求

影像标准：

1. 1 以下组织可见：整个岩骨、整个小脑、注射对比剂后的血管。

1. 2 以下关键组织显示：清晰可见骨皮质和小梁结构、清晰可见内耳的骨结构：听小骨链、卵圆孔、面神经管和迷路、清晰可见含气腔隙、清晰可见邻近的小脑组织、清晰可见邻近大脑组织、显示白灰质间的边界、清晰显示注射对比剂后的大血管如脑室脉络丛。

### 2. 患者辐射剂量标准

2. 1 CTDI<sub>w</sub>：无特定值(常规头部扫描：58mGy)

2. 2 DLP：无特定值(常规头部：1050mGy cm)

### 3. 优质成像技术的例子

3. 0 患者体位：仰卧轴扫或俯卧(头尽量低垂)冠扫

3. 1 检查体积：从岩骨下 1cm 到岩骨上 1cm

3. 2 层厚：2~5mm

3. 3 层间距：连续

3. 4 FOV：头部尺寸(约 24cm);对重要病变评价时，有必要减小 FOV

3. 5 扫描架倾斜：基线

3. 6 X 线管电压(kV)：标准

3. 7 管电流和曝光时间乘积(mAs):在保持影像质量稳定情况下，应尽可能降低 mAs

3. 8 重建算法：高分辨或软组织

3. 9 窗宽：〔ZK(〕 2000~3000HU(骨)；140~160HU(软组织)；1500~2500HU(中间设定值)

3. 10 窗位：〔ZK(〕 200~400HU(骨)；30~40HU(软组织)；150~250HU(中间设定值)

3. 11 防护屏蔽：标准防护

### 4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动：运动伪影劣化影像质量(对不合作患者的头部固定以避免之)。

4. 2 静注对比剂：有助于识别血管结构和增强病变。

4.3 问题和隐患：[[ZK(]] 造影增强的钙化；岩骨间硬化伪影。[[ZK]]

4.4 技术改进：在进行注射增强前用较大 mAs 可检查出微小的不规则改变，有利于增加造影效果。如果后颅凹中的伪影降低了影像质量，则需要较高的 mAs。

## (五)眼眶

准备步骤：

- 适应证：眼眶及其内容物的结构性病变
- 适当的预先检查：视功能评估；反应能力；眼眶的适当 X 线检查；MRI 是无辐射剂量的替代检查方法。

- 患者准备：无(如果要注射对比剂，最好在检查前禁食)。

- 扫描计划平片：从下颌骨到颅顶的侧位像。

### 1. 诊断要求

影像标准：

1.1 以下组织可见：整个眼眶、骨壁、静注对比剂后的血管影。

1.2 以下组织关键显示：清晰显示骨壁、清晰显示视神经管、清晰显示眼球、清晰显示视神经、清晰显示眼肌、显示球后脂肪、清晰显示静注对比剂后的主要血管。

### 2. 患者辐射剂量标准

2.1 CTDI<sub>w</sub>：无特定值(常规头部扫描：58mGy)；DLP：无特定值(常规头部：1050mGy cm)。

### 3. 优质成像技术举例

3.0 患者体位：仰卧轴扫或俯卧(头尽量低垂)冠扫

3.1 检查体积：从眼眶以下 1cm 到以上 1cm

3.2 层厚：2~5mm

3.3 层间距：连续

3.4 FOV：头部尺寸(约 24cm);评估主要病变时，有必要减小 FOV

3.5 扫描架倾斜：基线

3.6 X 线管电压(kV)：标准值

3.7 管电流和曝光时间乘积(mAs):满足影像质量的同时，应尽可能降低 mAs。

3.8 重建算法：高分辨或软组织

3.9 窗宽：(140~160HU(软组织)；2000~3000HU(骨)；约 4000HU(特殊眼眶窗)

3.10 窗位：(30~40HU(软组织)；200~400HU(骨)；约 0HU(特殊眼眶窗)

3. 11 防护屏蔽：标准防护

4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动：运动伪影劣化影像质量(固定不合作患者的头部固定以避免之)

4. 2 静注对比剂：有助于识别血管结构和强化病变

4. 3 问题和隐患：造影增强的钙化；外来物体(线束硬化性伪影)；来自眼眶或致密假牙/牙齿的伪影。

4. 4 技术改进：变化扫描架倾角或患者体位以避免伪影。

## (六) 蝶鞍和垂体

准备步骤：

- 适应证：怀疑蝶鞍或垂体改变(内分泌病、视觉缺陷)

- 适当的预先检查：视觉功能评估；颅和颅底重点是鞍区的适当 X 线检查；MRI 是无辐射的替代性检查。

- 患者准备：无(如果要注射对比剂，则最好在检查前禁食)。

- 扫描计划平片：从 C2 到颅底以上的侧位像。

1. 诊断要求

影像标准：

1. 1 以下组织可见：包括骨壁在内的整个垂体区域；注射对比剂后的血管。

1. 2 以下组织关键显示：清晰显示蝶鞍的骨性界限；清晰显示垂体和它的柄；显示垂体内密度差异；清晰显示视交叉和鞍上池；清晰显示筛窦和蝶鞍双侧区域；重现注射对比剂后的大血管。

2. 患者辐射剂量标准

2. 1 CTDI<sub>w</sub>：无特定值(常规头部扫描：58mGy)

2. 2 DLP：无特定值(常规头部：1050mGy cm)

3. 优质扫描技术举例

3. 0 患者体位：仰卧轴扫或俯卧(头部尽量低垂)冠扫

3. 1 检查体积：从垂体区以下 1cm 到以上 1cm

3. 2 层厚：2~5mm

3. 3 层间距：连续

3. 4 FOV：头部尺寸(约 24cm);评估主要病变时，有必要减小 FOV

3. 5 扫描架倾斜：基线

3. 6 X 线管电压(kV): 标准
3. 7 管电流和曝光时间乘积(mAs):在保持影像质量恒定的情况下尽可能降低 mAs。
3. 8 重建算法: 软组织或高分率
3. 9 窗宽: 140~160HU(软组织); 2000~3000HU(骨)
3. 10 窗位: 30~40HU(软组织); 200~400HU(骨)
3. 11 防护屏蔽: 标准防护

#### 4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动: 运动伪影劣化影像质量(固定不合作患者的头部固定以避免之)
4. 2 静注对比剂: 有助于识别血管性结构, 血脑屏障的强化病变和改变。
4. 3 问题和隐患: 造影增强的钙化; 外来物体(线束硬化性伪影); 致密假牙/牙齿的伪影。
4. 4 技术改进: 变化扫描架倾角或患者体位以避免伪影。

#### (七) 唾液腺(腮腺和颌下腺)

##### 准备步骤:

- 适应证: 侧面部肿块; 腮腺或颌下腺复发肿胀; 唾液腺肿瘤的 T/N 分期
- 适当的预先检查: 如果怀疑结石, 则行 X 线摄影检查; 超声或 MRI 是没有辐射的替代方法的检查方式。

• 患者准备: 无(如果要注射对比剂, 最好在检查前禁食)。

• 扫描计划平片: 从眶区到声门的正面影像

#### 1. 诊断要求

##### 影像标准:

1. 1 以下组织可见: 整个腮腺、整个颌下腺、覆盖的皮肤和皮下脂肪、局部淋巴结范围(肿瘤病例)、静注对比剂后的血管。

1. 2 以下组织关键显示: 清晰显示腺体组织、清晰显示正常腺体的边缘、清晰显示腺体周围脂肪间隙、清晰显示局部淋巴结范围、显示下颌骨和相关肌肉。

#### 2. 患者辐射剂量标准

2. 1 CTDI<sub>w</sub>: 无特定值(常规头部扫描: 58mGy)

2. 2 DLP: 无特定值(常规头部: 1050mGy cm)

#### 3. 优质扫描成像技术举例

3. 0 患者体位: 仰卧

3. 1 检查体积：腮腺从外耳到下颌角。颌下腺：从舌背到舌骨；如果需要检查淋巴结病，则从外耳到声门。

3. 2 层厚：4~5mm

3. 3 层间距：连续或检查大范围病变和评估淋巴结病的无腺体区域时<4~5mm

3. 4 FOV：调至最小，但要能显示出面部的完整横断面。

3. 5 扫描架倾斜：无

3. 6 X 线管电压(kV)：标准

3. 7 管电流和曝光时间乘积(mAs)：在保证影像质量前提下，应尽可能降低 mAs。

3. 8 重建算法：软组织

3. 9 窗宽：250~500HU

3. 10 窗位：[[ZK]] 0~30HU(非增强检查)；30~60HU(增强检查) [[ZK]]

3. 11 防护屏蔽：标准防护

4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动：运动伪影劣化影像质量(平静呼吸以避免之；曝光期间抑制吞咽动作，但在两次曝光之间要鼓励患者吞咽以免唾液的淤积)

4. 2 静注对比剂：更好的显示病变范围；区分开血管与病灶和淋巴结病显示肿瘤对颅骨的累及。

4. 3 问题和隐患：牙齿银汞合金充填物伪影；吞咽引起的运动伪影；颌下腺淋巴结病可能是增大的颌下腺体。

4. 4 技术改进：对颅进行的扩展检查显示出颅底病变和咽腔隙的相互关系改变扫描架角度或患者体位以避免伪影。

### (七) 咽

准备步骤：

- 适应证：咽部周围肿块的诊断；咽肿瘤的 T/N 分期。

- 适当的预先检查：可进行口咽和喉咽的钡餐检查和/或内窥镜检查；超声和 MRI 是无辐射的可替代性的检查。

- 患者准备：无(如果要注射对比剂，最好在检查前禁食)。

- 扫描计划平片：从眶顶到颈根部的侧位像

1. 诊断要求

影像标准：

1. 1 以下组织可见：整个咽部、局部的淋巴结区和相关的肌肉、颅底、下咽部接合处、静注对比剂后的血管

1. 2 以下组织关键显示：

1. 2. 1 显示整个检查区域的咽壁

1. 2. 2 清晰显示粘膜边界

1. 2. 3 清晰显示咽周脂肪间隙

1. 2. 4 清晰显示咽周肌肉

1. 2. 5 清晰显示局部的淋巴结区

2. 患者辐射剂量标准

2. 1CTDI<sub>w</sub>：无特定值(常规头部扫描：58mGy)

2. 2DLP：无特定值(常规头部：1050mGy cm)

3. 优质成像技术实例

3. 1 患者体位：仰卧

3. 2 检查体积：鼻咽：从蝶骨到舌骨，连续到颈根部以利于肿瘤分期；口咽/喉咽：从腭到颈根部

3. 3 层厚：4~5mm

3. 4 层间距：经过病度时连续无间距；周围区域可用4~5mm间距以显示淋巴结病

3. 5FOV：调整到能够显示完整面部横断面的最小值。

3. 6 扫描架倾斜：无

3. 7X 线管电压(kV)：标准

3. 8 管电流和曝光时间乘积(mAs)：保持影像质量的同时应尽可能低

3. 9 重建算法：软组织

3. 10 窗宽：300~500HU

3. 11 窗位：(0~30HU(非增强检查)；30~60HU(增强检查) [[ZK]]

3. 12 防护屏蔽：标准防护

4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动：运动伪影劣化影像质量(曝光期抑制吞咽；但在两次曝光期间鼓励患者吞咽以防唾液淤积)

4. 2 静注对比剂：通常用于区分淋巴结病和血管；改善正常和异常组织的对比；某些咽周病变性质的需要；如果怀疑侵犯了颅底，则通常需要。

4.3 问题和隐患：银汞合金填充物的伪影。咽部粘膜皱褶的并列，可能使鼻和咽部的病变不明显。唾液的淤积可能会酷似病变。肿瘤的浅层粘膜范围可能难以确认。口咽部肿瘤更为复杂。

4.4 技术改进：冠状面有助于显示颅底与病变的相互关系，曝光时张口以展开鼻咽部皱褶。螺旋 CT 可用于分泌物淤积患者的快速检查。改变扫描架倾角和患者体位以避免伪影。

## (九)喉

### 准备步骤：

- 适应证：肿瘤的 T/N 分期；气道先天或后天外伤性异常的评价
- 适当的预先检查：超声和 MPI 是无辐射和可替代性检查方法
- 患者准备：无(如果要注射对比剂，最好在检查前禁食)。
- 扫描计划平片：从口腔底到胸廓入口的侧位像。

### 1. 诊断要求

1.1 以下组织可见：整个喉部、喉周围组织，包括肌肉，血管和甲状腺、局部的淋巴结区、脊柱和椎骨周围肌肉、静注对比剂后的血管

#### 1.2 以下组织关键显示

- 1.2.1 显示整个检查区域的喉壁
- 1.2.2 清晰显示粘膜皱褶
- 1.2.3 清晰显示粘膜周围脂肪间隙
- 1.2.4 清晰显示内在咽部肌肉
- 1.2.5 清晰显示喉周围肌肉
- 1.2.6 显示局部的淋巴结区

### 2. 患者辐射剂量标准

- 2.1CTDI<sub>w</sub>：无特定值(常规头部扫描：58mGy)
- 2.2DLP：无特定值(常规头部：1050mGy cm)

### 3. 优质成像技术实例

- 3.1 患者体位：仰卧
- 3.2 检查体积：从舌根到颈根部
- 3.3 层厚：4~5mm

3.4 层间距：经过肿瘤或气道狭窄时连续无间距；经过周围区域时可使用 4~5mm 间距以显示淋巴结病

3. 5FOV: 调整至显示完整颈部横断面的最小值
3. 6 扫描架倾斜: 无倾角或在扫描计划照片中平行于声带
3. 7X 线管电压(kV): 标准
3. 8 管电流和曝光时间乘积(mAs):在保持影像质量前提下应尽可能降低 mAs。
3. 9 重建算法: 软组织
3. 10 窗宽: 250~500HU
3. 11 窗位: (0~30HU(非增强检查); 30~60HU(增强检查))
3. 12 防护屏蔽: 标准防护
4. 与优质成像性能相关的临床状况
  4. 1 运动: 运动伪影劣化影像质量(通过平静呼吸以避免之; 患者在曝光期间应抑制呼吸, 但在两次曝光期间作吞咽动作以避免唾液淤积)
  4. 2 静注对比剂: 通常用于区分淋巴结病和血管可用于改善肿瘤的描绘
  4. 3 问题和隐患: 由于呼吸产生的运动伪影; 由于正常和异常组织间难以区分, 而导致的分期错误; 唾液淤积可能酷似喉周围病变; 由临近肿块引起的声带移位可能酷似声门受累。
  4. 4 技术改进: 对于运动伪影或唾液淤积, 而具有困难的患者用螺旋 CT 扫描; 通过声门的层面可在发声期间获得, 以评估声带运动; 使用连续 1-2mm 的系列层面或螺旋 CT 对喉部扫描来进行矢状或冠状重建或 3D 显示。

#### (十)脊柱、椎骨和椎骨周围结构

##### 准备步骤:

- 适应证: 怀疑椎骨、脊髓和椎骨周围组织的结构性病变, 同时作为活检的指导。
- 适当的预先检查: 脊柱 X 线摄影、脊髓造影术, MRI 是无辐射的可替代性检查。
- 患者准备: 无(要注射对比剂, 最好禁食)。
- 扫描计划平片: 怀疑病变区域的正面或侧面影像。

##### 1. 诊断要求

##### 影像标准:

1. 1 以下组织可见: 怀疑病变的整个区域; 注射对比剂后的血管。
1. 2 以下组织关键显示: 清晰显示骨皮质和小梁; 清晰显示椎间关节; 清晰显示椎间盘; 清晰显示椎间神经根管; 显示鞘囊; 显示椎骨周围韧带; 清晰显示椎骨周围肌肉; 显示注射对比剂后的大血管和鞘周围静脉丛

## 2. 患者辐射剂量标准

2. 1 CTDI<sub>w</sub>: 无特定值(常规胸或腹部: 27/33mGy)

2. 2DLP: 无特定值(常规胸或腹部: 27/700mGy cm)

## 3. 优质成像技术举例

3. 1 患者体位: 仰卧

3. 2 检查体积: 从可疑病变区以上 1cm 到以下 1cm

3. 3 层厚: 2~5mm

3. 4 层间距: 连续

3. 5FOV: 脊柱尺寸

3. 6 扫描架倾斜: 无(使重建影像容易重现)

3. 7X 线管电压(kV): 标准或高电压以避免体型强壮患者的噪声。

3. 8 管电流和曝光时间乘积(mAs):保持影像质量前提下应尽量降低

3. 9 重建算法: 软组织或高分辨

3. 10 窗宽: 140~160HU(软组织); 2000~3000HU(骨); 300~400HU(颈椎)

3. 11 窗位: 30~40HU(软组织); 200~400HU(骨); 25~35HU(颈椎)

3. 12 防护屏蔽: 标准防护

## 4. 与优质成像性能相关的临床状况

4. 1 运动: 运动伪影劣化影像质量(对不合作患者进行固定以避免之)。

4. 2 静注对比剂: 有助于识别血管结构和强化病变。

4. 3 问题和隐患: 外来物体(线束硬化伪影)。

4. 4 技术改进: 满意质量的重建影像的重建可能需要薄层系列扫描或螺旋 CT 扫描。