

X 射线计算机断层摄影成年人
诊断参考水平

Diagnostic reference levels for adults in X-ray computed tomography

2018 - 09 - 21 发布

2019 - 04 - 01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由国家卫生标准委员会放射卫生标准专业委员会提出。

本标准起草单位：首都医科大学附属北京同仁医院、华中科技大学同济医学院附属协和医院、中国医学科学院北京协和医院、中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、北京市疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：牛延涛、余建明、金征宇、付海鸿、鲜军舫、岳保荣、娄云、万玲、雷子乔、王运、徐辉、张永县。

X 射线计算机断层摄影成年人诊断参考水平

1 范围

本标准给出了医用X射线计算机断层摄影（简称CT）中常见检查项目辐射剂量的诊断参考水平。
本标准适用于成年人的常规CT扫描，不适用于成年人健康体检和儿童的CT扫描。
本标准不适用于各类锥形束CT扫描。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB 17589 X射线计算机断层摄影装置质量保证检测规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

诊断参考水平 diagnostic reference level, DRL

用于患者放射防护最优化的一个调查水平，表明在常规条件下某个CT检查项目给予中等体型患者的剂量是否异常高或异常低。通常是指一个国家或地区内患者辐射剂量分布的某一百分位数，一般作为非正常高辐射剂量水平（通常使用75%位数）的一个警示，也可作为非正常低剂量水平（通常使用25%位数）的一个提示。

3.2

加权CT剂量指数 weighted CT dosimetry index, $CTDI_w$

将模体中心采集的 $CTDI_{100}$ 与外围各点采集的 $CTDI_{100}$ 的平均值进行加权求和，模体参照GB 17589。

$$CTDI_w = \frac{1}{3}CTDI_{100,c} + \frac{2}{3}CTDI_{100,p} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$CTDI_w$ ——加权CT剂量指数，单位为毫戈瑞（mGy）；

$CTDI_{100,c}$ ——模体中心点测量的 $CTDI_{100}$ ，单位为毫戈瑞（mGy）；

$CTDI_{100,p}$ ——模体外围各点测量的 $CTDI_{100}$ 的平均值，单位为毫戈瑞（mGy）。

3.3

容积CT剂量指数 volume CT dosimetry index, $CTDI_{vol}$

CT扫描中整个扫描范围内的平均剂量。定义为：

$$CTDI_{vol} = \frac{N \cdot T}{\Delta d} CTDI_w \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$CTDI_{vol}$ ——容积CT剂量指数，单位为毫戈瑞（mGy）；

$CTDI_w$ ——加权CT剂量指数，单位为毫戈瑞（mGy）；

N ——选择的探测器排数；

T ——每排探测器的宽度，单位为毫米（mm）；

Δd ——球管旋转一圈时检查床移动的距离，单位为毫米（mm）。

3.4

剂量长度乘积 dose length product, DLP

容积CT剂量指数与沿人体长轴的扫描长度的乘积。公式为：

$$DLP = CTDI_{vol} \times L \dots\dots\dots (3)$$

式中：

DLP ——剂量长度乘积，单位为毫戈瑞厘米（mGy·cm）；

$CTDI_{vol}$ ——容积CT剂量指数，单位为毫戈瑞（mGy）；

L ——沿人体长轴的扫描长度，单位为厘米（cm）。

4 CT 扫描的诊断参考水平

成年患者常见 CT 检查项目的辐射剂量和诊断参考水平见表 1。

表1 成年患者常见CT检查项目的辐射剂量和诊断参考水平

检查项目	25%位数 ^a		50%位数 ^b		75%位数 ^c	
	$CTDI_{vol}$ mGy	DLP mGy·cm	$CTDI_{vol}$ mGy	DLP mGy·cm	$CTDI_{vol}$ mGy	DLP mGy·cm
头颅 ^d	40	550	50	690	60	860
鼻窦	15	170	25	330	40	520
颈部	10	260	15	370	25	590
胸部	6	200	8	300	15	470
腹部	10	330	15	500	20	790
盆腔	10	320	15	480	20	700
腰椎（逐层）	15	70	25	130	35	200
腰椎（螺旋）	12	290	15	410	25	580
尿路造影	10	870	15	1780	20	2620
冠脉CTA（前瞻）	15	210	25	360	40	600
冠脉CTA（回顾）	30	490	45	750	60	1030
颅脑CTA	15	420	20	710	40	1390
颈部CTA	10	390	15	690	30	1130
胸腹CTA	10	450	15	870	20	1440

注：CTA为CT angiography（CT血管造影）的缩写。

^a 调查数据的25%位数，即异常低剂量的提示水平；

^b 调查数据的50%位数，即可能达到水平；

^c 调查数据的75%位数，即诊断参考水平；

^d 头颅为 $CTDI_w$

5 诊断参考水平的应用

5.1 在放射诊断活动中，应以获得可接受的图像质量或足够的诊断信息为主要目的。采用诊断参考水平辅助管理患者的辐射剂量，使辐射剂量与临床诊断目的相匹配，降低非正当过高或过低剂量的发生频率。

5.2 根据医学成像任务的不同，各省市可根据本区域的医疗设备条件和工作人员的情况，制定本地区的诊断参考水平。

5.3 诊断参考水平对中等体型的患者群体提供一种合理的剂量指征，不适用于特殊体型患者的剂量参考，也不适用于患者个体。

5.4 使用单位每年应对每台CT设备的常用检查项目进行不少于20人次的剂量核查。

5.5 在临床实践中，如果患者的剂量经常显著超过相应的诊断参考水平，则应对该医疗过程和设备进行检查，以判断放射防护是否实现最优化；否则，则应在确保获取必需的诊断信息的同时，尽可能降低患者的受照剂量。如果患者的剂量普遍低于调查数据的25%位数，需要核查CT扫描是否能够提供有用的诊断信息和给患者带来预期的医疗收益。如果采用了先进的成像新设备或重建算法，既能显著降低患者剂量（低于调查数据的25%位数），影像质量又能满足诊断需求，则可以继续医疗任务，否则应根据需要采取纠正行动。

5.6 成像设备技术或重建算法先进以及放射工作人员业务能力水平较高的单位，可按照可能达到水平（50%位数）进一步采取降低辐射剂量的措施，实现患者放射防护的最优化。

5.7 诊断参考水平应根据成像设备技术水平、操作人员放射防护知识水平的改变进行定期修订，它不是剂量限值，不能用于法律法规和商业目的。

参 考 文 献

- [1] European Commission (EC). Radiation Protection 109. Guidance on diagnostic reference levels (DRLs) for medical exposures. Directorate-General, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, 1999
- [2] IAEA/RPOP. Information for health professionals: diagnostic reference levels (DRLs) in CT. https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/ComputedTomography/diagnostic-reference-levels.htm
- [3] National Council on Radiation Protection and Measurement (NCRP) . Diagnostic reference levels and achievable doses in medical and dental imaging: recommendations for the United States. NCRP Report No.172. Bethesda, MD: NCRP, 2012
- [4] ICRP, 2007. Managing patient dose in multi-detector computed tomography(MDCT). ICRP Publication 102, Ann. ICRP 37(1)
- [5] ICRP, 2001. Diagnostic reference levels in medical imaging: review and additional advice. ICRP Supporting Guidance 2, 2001;31(4):33-52
-