

X 射线计算机体层成像儿童诊断
参考水平标准

Standard of diagnostic reference levels for pediatric X-ray computed tomography

2025-02-08 发布

2025-07-01 实施

前 言

本标准为你推荐性标准。

本标准由国家卫生健康标准委员会放射卫生标准专业委员会负责技术审查和技术咨询,由中国疾病预防控制中心负责协调性和格式审查,由国家卫生健康委职业健康司负责业务管理、法规司负责统筹管理。

本标准起草单位:中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、北京市职业病防治研究院(北京市化工职业病防治院)、首都医科大学附属北京儿童医院、首都医科大学附属北京同仁医院、首都儿科研究所、山东省医学科学院放射医学研究所、北京市疾病预防控制中心、苏州大学附属儿童医院。

本标准主要起草人:徐辉、刘澜涛、岳保荣、彭芸、牛延涛、宗心南、朱建国、冯泽臣、郭万亮、赵俏俏。

X 射线计算机体层成像儿童诊断参考水平标准

1 范围

本标准给出了儿童X射线计算机体层成像（CT）中常见检查项目的诊断参考水平。
本标准适用于新生儿至15周岁以内儿童的常规CT检查，包括头颅平扫、胸部平扫和腹部平扫。
本标准不适用于锥形束CT、放射治疗模拟定位CT等非常规CT检查。

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

GBZ 130 放射诊断放射防护要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

诊断参考水平 diagnostic reference level; DRL

在医学诊断成像中，用于儿童放射防护最优化的剂量水平，以评估在常规条件下某个CT检查项目给予中等体型受检者的剂量是否异常高或异常低。

3.2

DRL表征量 DRL quantity

一种常用、易于测量和确定的用于表示医学成像任务中诊断参考水平的电离辐射量。

注：CT检查中常用的DRL表征量有容积CT剂量指数（ $CTDI_{vol}$ ）和剂量长度乘积（DLP）。

3.3

DRL值 DRL value

全国调查范围内，医疗机构中适当DRL表征量中位数分布的第75百分位数。

3.4

容积CT剂量指数 volume CT dose index

$CTDI_{vol}$

CT扫描中整个扫描范围内的平均剂量。

注：单位为毫戈瑞（mGy）。

3.5

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。

注：单位为毫戈瑞厘米（mGy·cm）。

4 总则

4.1 正当性要求

4.1.1 医疗机构相应人员应对儿童的CT检查进行正当性判断，儿童CT检查给受检者所带来的利益大于可能引起的辐射危害时，儿童CT检查才是正当的。对不符合正当性原则的，不应进行CT检查。

4.1.2 儿童CT检查应掌握好适应证，在能取得相同净利益的情况下，尽可能采用非医疗照射或剂量较小的替代方法。

4.1.3 在判断临床儿童CT检查的正当性时，应注意避免不必要的重复检查。

4.2 防护最优化要求

4.2.1 对确实具有正当理由需要进行的CT检查，遵从放射防护最优化的原则并应用有关诊断参考水平后，在保证获得足够的诊断信息情况下，使受检者所受剂量尽可能低。

4.2.2 在施行儿童CT检查时，医疗机构应保证所用设备经过质量控制检测合格，设备处于正常工作状态，并根据儿童体型和生理特征等因素，选择适当的儿童CT扫描模式和扫描参数。

4.2.3 应严格控制儿童CT检查扫描野范围，避免邻近扫描野的敏感器官或组织（例如性腺、眼晶状体、乳腺和甲状腺）受到有用线束的直接照射。

4.2.4 医疗机构应按照GBZ 130中个人防护用品的配备要求为儿童受检者配备必要的个人防护用品。

5 诊断参考水平的应用

5.1 诊断参考水平不是剂量限值，它反映了在常规条件下，某个CT检查项目给予中等体型受检者的剂量是否异常偏高或异常偏低，致力于实现临床受检者放射防护最优化。

5.2 诊断参考水平为中等体型的受检者群体提供一种合理的剂量指示，并不适用于特殊体型受检者，也不适用于单个受检者的剂量评估。

5.3 在临床实践中，医疗机构应保存受检者CT剂量报告，并每年对每台CT设备常用儿童CT检查项目各年龄段进行不少于20人次的回顾性剂量评价，取DRL表征量数据分布的中位数，与DRL值进行比较，以确定该检查项目的剂量是否异常偏高或异常偏低。

5.4 当CT检查项目中代表性样本的DRL表征量中位数超过DRL值时，医疗机构应对所用设备进行检查，以判断设备是否处于良好运行状态，并根据情况采取相应措施。

5.5 对于拥有先进成像技术或重建算法的设备，以及放射工作人员业务能力水平较高的医疗机构，可按照DRL表征量中位数分布的第50百分位数（可达到的水平）进一步采取降低辐射剂量的措施（如降低扫描参数、控制扫描范围、使用先进重建算法等），以实现受检者放射防护的最优化。

5.6 如果DRL表征量中位数低于DRL表征量中位数分布的第25百分位数（低剂量提示水平），需要核查CT扫描是否能够提供足够的诊断信息和给受检者带来预期的医疗收益。如果采用了先进的成像设备或重建

算法等技术，既能显著降低受检者剂量，影像质量又能满足诊断需求，则可继续医疗任务，否则应根据需要采取纠正行动。

5.7 诊断参考水平值应根据成像设备技术水平的进步和放射工作人员业务水平的提升定期修订。

6 儿童 CT 辐射剂量的百分位数分布及诊断参考水平值

儿童受检者常见CT检查项目的辐射剂量百分位数分布见表1。

表 1 儿童受检者常见 CT 检查项目的辐射剂量百分位数分布

检查部位	年龄 岁	第25百分位数 ^a		第50百分位数 ^b		第75百分位数 ^c	
		$CTDI_{vol}$ mGy	DLP mGy · cm	$CTDI_{vol}$ mGy	DLP mGy · cm	$CTDI_{vol}$ mGy	DLP mGy · cm
头颅平扫	0~<1	19	246	25	300	31	417
	1~<5	23	330	31	432	39	523
	5~<10	26	430	33	517	43	609
	10~<15	28	482	40	605	47	723
胸部平扫	0~<1	1	25	2	38	4	78
	1~<5	2	36	2	53	5	107
	5~<10	2	56	3	82	5	141
	10~<15	4	122	6	178	8	256
腹部平扫	0~<1	2	50	4	78	7	139
	1~<5	3	91	5	131	9	208
	5~<10	4	122	6	207	9	281
	10~<15	6	215	9	311	12	394

^a 调查数据的第25百分位数，即低剂量提示水平。
^b 调查数据的第50百分位数，即可达到水平。
^c 调查数据的第75百分位数，即诊断参考水平值。

参 考 文 献

- [1] ICRP. ICRP Publication 102: Managing patient dose in multi-detector computed tomography (MDCT). *Ann ICRP*, 2007, 37(1).
- [2] ICRP. ICRP publication 135: diagnostic reference levels in medical imaging. *Ann ICRP*, 2017, 46(1).
- [3] European Commission, Directorate-General for Energy. Radiation protection No. 185: European guidelines on diagnostic reference levels for paediatric imaging. Luxembourg: EC, 2018.
<https://data.europa.eu/doi/10.2833/486256>.
-