

医疗服务放射成像辐射参考剂量 成年人

Radiation dose reference level for adults in medical radiodiagnostic imaging

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

目 次

前言 II

1 范围3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 基本要求 3

5 DR 检查的诊断参考水平3

6 CT 检查的诊断参考水平7

7 介入放射诊疗成像的诊断参考水平8

8 诊断参考水平的应用要求9

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。

本文件由北京市卫生健康委员会提出并归口。

本文件由北京市卫生健康委员会组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

医疗服务放射成像辐射参考剂量 成年人

1 范围

本文件给出了成年人医学放射成像辐射剂量参考水平的基本要求、普通数字X射线摄影（DR）和乳腺DR检查的诊断参考水平、X射线计算机体层成像（CT）检查的诊断参考水平和介入放射诊疗成像的诊断参考水平、诊断参考水平的应用要求。

本文件适用于医学放射成像中成年受检者的DR、CT和介入放射诊疗常见成像项目。

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。

WS/T 637 X 射线计算机断层摄影成年人诊断参考水平

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

在医学诊断成像中，用于受检者放射防护最优化的剂量水平，以评估在常规条件下某个特定的放射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

诊断参考水平表征量 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。

3.3

诊断参考水平值 DRL value

全国或某地域的调查范围内，医疗机构中适当 DRL 表征量中位数分布的第 75 百分位数。

4 基本要求

4.1 在放射诊断成像中，辐射剂量诊断参考水平应根据对放射成像实践中的辐射剂量调查而得到，并作为优化受检者辐射剂量的一种工具。

4.2 根据放射成像实践的相关要求选择适宜的诊断参考水平表征量，所选用的量应是该成像类型的常用量。条件允许时，可选择多个诊断参考水平表征量。

4.3 诊断参考水平值应每隔 3 年至 5 年修订或更新一次，必要时缩短修订时间间隔。

5 DR 检查的诊断参考水平

5.1 普通 DR 常见检查项目的辐射剂量和诊断参考水平见表 1。

表 1 普通 DR 常见检查项目的辐射剂量和诊断参考水平

	检查项目	胸部		腹部		骨盆	颈椎		腰椎		膝关节	
		后前位	侧位	后前位	前后位	前后位	前后位	侧位	前后位	侧位	前后位	侧位
入射空气比释动能 (mGy)	第 25 百分位数	0.06	0.17	0.65	0.69	0.71	0.2	0.19	1.24	3.1	0.19	0.16
	第 50 百分位数	0.09	0.21	0.84	1.04	1.06	0.29	0.33	1.85	4.45	0.29	0.29
	第 75 百分位数	0.14	0.31	1.25	2.18	1.86	0.51	0.53	2.97	8.39	0.37	0.37
入射空气比释动能面积乘积 (mGy·cm ²)	第 25 百分位数	70.00	152.00	968.00	363.00	1104.00	122.00	124.00	1189.00	1086.00	136.00	136.00
	第 50 百分位数	122.00	202.00	1534.00	977.00	1606.00	210.00	215.00	2009.00	1526.00	200.00	187.00
	第 75 百分位数	159.00	259.00	1917.00	2336.00	2867.00	312.00	301.00	3500.00	3359.00	269.00	255.00
有效剂量 (mSv)	第 25 百分位数	0.02	0.03	0.09	0.12	0.09	0.01	0.01	0.19	0.12	<0.001	<0.001
	第 50 百分位数	0.02	0.04	0.14	0.19	0.13	0.02	0.01	0.3	0.18	<0.001	<0.001
	第 75 百分位数	0.03	0.05	0.20	0.43	0.23	0.03	0.02	0.47	0.35	<0.001	<0.001
注 1：第 25 百分位数为低剂量提示水平，第 50 百分位数为可达到剂量，第 75 百分位数为诊断参考水平。 注 2：摄影时胸部、颈椎为立位，骨盆、腰椎和膝关节为卧位，腹部后前位为立位，腹部前后位为卧位。 注 3：入射空气比释动能为在受检者或模体表面射线束中心轴上测量得到的由入射线束产生的空气比释动能。 有效剂量为人体各组织或器官的当量剂量乘以相应的组织权重因数（引自国际放射防护委员会第 103 号出版物）后的和。												

5.2 普通 DR 常见检查项目的器官剂量诊断参考水平见表 2。

表 2 普通 DR 常见检查项目的器官剂量诊断参考水平 (mGy)

检查项	胸部			腹部		骨盆	颈椎		腰椎		膝关节	
	后前位	左侧位	右侧位	后前立位	前后卧位	前后位	前后位	左侧位	前后位	左侧位	侧位	前后位

目												
红骨髓	0.04	0.03	0.03	0.31	0.15	0.09	0.02	0.02	0.13	0.29	<0.0 1	<0.0 1
肾上腺	0.10	0.05	0.04	0.78	0.21	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.19	0.23	<0.0 1	<0.0 1
大脑	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.03	0.04	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1
乳腺	0.02	0.13	0.14	0.05	0.03	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.02	0.01	<0.0 1	<0.0 1
结肠	<0.0 1	0.01	0.01	0.20	0.83	0.45	<0.0 1	<0.0 1	0.96	0.83	<0.0 1	<0.0 1
胸廓外气道	0.01	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.25	0.15	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1
胆囊	0.01	0.07	0.02	0.24	1.04	0.03	<0.0 1	<0.0 1	1.36	0.89	<0.0 1	<0.0 1
心脏	0.04	0.06	0.09	0.12	0.12	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.08	0.03	<0.0 1	<0.0 1
肾脏	0.01	0.06	0.05	1.08	0.20	0.01	<0.0 1	<0.0 1	0.20	0.84	<0.0 1	<0.0 1
肝脏	0.04	0.17	0.01	0.34	0.83	0.01	<0.0 1	<0.0 1	0.74	1.58	<0.0 1	<0.0 1
肺	0.10	0.10	0.09	0.43	0.63	0.03	0.03	0.01	0.67	0.04	<0.0 1	<0.0 1
淋巴结	0.02	0.03	0.04	0.45	0.69	0.02	0.03	0.01	0.72	0.33	<0.0 1	<0.0 1
肌肉	0.02	0.02	0.03	0.47	0.74	0.02	0.03	0.01	0.78	0.33	<0.0 1	<0.0 1
食管	0.06	0.05	0.05	0.49	0.79	0.01	0.03	0.01	0.83	0.04	<0.0 1	<0.0 1
口腔	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.24	0.11	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1

黏 膜												
卵 巢	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.26	0.68	0.47	<0.0 1	<0.0 1	0.73	0.60	<0.0 1	<0.0 1
胰 腺	0.04	0.03	0.10	0.31	0.59	0.01	<0.0 1	<0.0 1	0.58	0.18	<0.0 1	<0.0 1
前 列 腺	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.02	0.14	0.86	<0.0 1	<0.0 1	0.19	0.05	<0.0 1	<0.0 1
唾 液 腺	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.18	0.25	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1
骨 骼	0.06	0.04	0.04	0.32	0.16	0.16	0.07	0.06	0.14	0.24	0.02	0.03
皮 肤	0.02	0.03	0.03	0.17	0.22	0.26	0.04	0.03	0.21	0.32	0.02	0.03
小 肠	<0.0 1	0.01	0.01	0.28	0.85	0.38	<0.0 1	<0.0 1	1.02	0.73	<0.0 1	<0.0 1
脾 脏	0.05	0.01	0.21	0.70	0.33	0.01	<0.0 1	<0.0 1	0.26	0.04	<0.0 1	<0.0 1
胃	0.02	0.01	0.13	0.20	1.23	0.02	<0.0 1	<0.0 1	1.37	0.08	<0.0 1	<0.0 1
睾 丸	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.03	1.95	<0.0 1	<0.0 1	0.03	0.01	<0.0 1	<0.0 1
胸 腺	0.02	0.05	0.04	0.02	0.02	<0.0 1	0.01	<0.0 1	0.01	0.01	<0.0 1	<0.0 1
甲 状 腺	0.02	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.51	0.27	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1
膀 胱	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.07	0.81	1.16	<0.0 1	<0.0 1	1.07	0.14	<0.0 1	<0.0 1
子 宫	<0.0 1	<0.0 1	<0.0 1	0.22	0.84	0.66	<0.0 1	<0.0 1	1.06	0.36	<0.0 1	<0.0 1

注 1：摄影时胸部、颈椎为立位，骨盆、腰椎和膝关节为卧位，腹部后前位为立位，腹部前后位为卧位。

注 2：入射空气比释动能为在受检者或模体表面射线束中心轴上测量得到的由入射线束产生的空气比释动能。

5.3 乳腺 DR 常见检查项目的辐射剂量和诊断参考水平见表 3。

表 3 乳腺 DR 检查项目的乳腺平均剂量和诊断参考水平 (mGy)

检查项目		头尾 (CC) 位	内外斜 (MLO) 位
入射空气比释动能	第 25 百分位数	3.69	3.78
	第 50 百分位数	4.80	5.27
	第 75 百分位数	6.70	7.32
乳腺平均剂量	第 25 百分位数	0.99	1.02
	第 50 百分位数	1.20	1.46
	第 75 百分位数	1.87	1.94
注 1: 第 25 百分位数为低剂量提示水平, 第 50 百分位数为可达到剂量, 第 75 百分位数为诊断参考水平。 注 2: 乳腺平均剂量为乳腺 X 射线摄影中所致受检者受均匀压迫乳房的腺体组织中的平均吸收剂量。			

6 CT 检查的诊断参考水平

6.1 CT 常见检查项目的辐射剂量和诊断参考水平见表 4。

表 4 CT 常见检查项目的辐射剂量和诊断参考水平

检查项目	第25百分位数		第50百分位数		第75百分位数	
	CTDI (mGy)	DLP (mGy•cm)	CTDI (mGy)	DLP (mGy•cm)	CTDI (mGy)	DLP (mGy•cm)
颅脑逐层	43.45	650.58	48.25	693.79	53.34	787.32
颅脑螺旋	42.25	751.44	47.08	862.02	53.64	993.72
颅脑灌注	42.40	854.51	55.80	1089.45	120.00	1564.25
鼻窦	14.38	217.35	23.50	358.30	30.81	485.92
颈部	9.50	244.29	12.53	342.48	14.63	437.11
胸部	6.64	248.16	8.62	349.85	11.40	436.39
胸部低剂量	1.60	61.16	2.10	80.80	3.30	120.90
上腹部	10.54	409.14	13.08	520.90	14.84	930.42
腹部+盆腔	11.29	563.39	13.80	746.77	15.79	910.34
胸部+腹部+盆腔	9.96	742.53	12.24	965.20	16.01	1396.36
盆腔	11.29	405.33	14.13	501.68	16.85	540.37
腰椎	14.38	419.76	16.60	515.80	19.21	588.39

CTU	10.68	1027.11	13.83	1940.77	16.91	2394.92
冠脉 CTA（回顾）	29.85	709.48	48.00	1058.00	58.06	1274.17
冠脉 CTA（前瞻）	12.91	247.98	17.58	306.97	29.00	442.27
颅脑 CTA	8.27	324.27	11.71	453.58	24.34	621.87
颈部 CTA	7.37	388.78	11.10	496.12	15.85	769.20
主动脉 CTA	4.76	507.96	12.12	692.75	15.28	1014.62
双下肢 CTA	4.93	629.70	7.30	896.03	13.03	1515.86
膝关节	6.06	178.95	9.01	226.33	13.15	355.25
注 1：第 25 百分位数为低剂量提示水平，第 50 百分位数为可达到剂量，第 75 百分位数为诊断参考水平。 注 2：颅脑逐层为 $CTDI_w$ （加权 CT 剂量指数），其他为 $CTDI_{vol}$ （容积 CT 剂量指数）。DLP 为剂量长度乘积。加权 CT 剂量指数为将模体中心采集的 $CTDI_{100}$ 与外围各点采集的 $CTDI_{100}$ 的平均值进行加权求和。容积 CT 剂量指数为 CT 扫描中整个扫描范围内的平均剂量。						

7 介入放射诊疗成像的诊断参考水平

介入放射诊疗成像常见项目的辐射剂量和诊断参考水平见表 5。

表 5 介入放射诊疗成像常见项目的辐射剂量和诊断参考水平

介入放射诊疗项目		第25百分位数		第50百分位数		第75百分位数	
		P_{KA} (Gy·cm ²)	$K_{a,r}$ (mGy)	P_{KA} (Gy·cm ²)	$K_{a,r}$ (mGy)	P_{KA} (Gy·cm ²)	$K_{a,r}$ (mGy)
冠状动脉	检查	10.00	110.00	25.00	330.00	35.00	510.00
	治疗	50.00	605.00	75.00	1100.00	115.00	1750.00
结构性心脏病	检查	-	-	-	-	-	-
	治疗	7.00	60.00	20.00	90.00	40.00	310.00
永久性起搏器	检查	-	-	-	-	-	-
	治疗	10.00	45.00	15.00	55.00	40.00	80.00
电生理射频消融	检查	5.00	20.00	7.00	30.00	10.00	50.00
	治疗	5.00	35.00	15.00	70.00	25.00	155.00
神经介入	检查	70.00	390.00	110.00	595.00	195.00	870.00
	治疗	75.00	460.00	155.00	1020.00	300.00	1225.00
腹部介入	检查	10.00	55.00	35.00	170.00	80.00	220.00
	治疗	50.00	240.00	115.00	390.00	165.00	690.00
下肢介入	检查	10.00	35.00	30.00	105.00	65.00	150.00
	治疗	40.00	205.00	60.00	260.00	100.00	445.00

注： P_{KA} 为空气比释动能面积乘积； K_{ref} 为入射参考点空气比释动能。第25百分位数为低剂量提示水平，第50百分位数为可达到剂量，第75百分位数为诊断参考水平。
入射参考点空气比释动能为距焦点一定距离的空间点累积的空气比释动能。

8 诊断参考水平的应用要求

- 8.1 诊断参考水平不宜用于个体受检者的剂量评价。诊断参考水平值不应作为剂量限值来使用。
- 8.2 医疗机构应按照 WS/T 637 的要求对临床实践中常见的一些放射成像项目进行辐射剂量核查和回顾性评价。
- 8.3 当出现放射检查项目的辐射剂量值频繁显著超过相应的诊断参考水平值时，应对该成像项目和设备进行检查，以判断放射防护是否实现最优化。
- 8.4 成像设备技术或重建算法先进、放射工作人员专业水平较高的单位，辐射剂量低于诊断参考水平值时，可进一步采取降低辐射剂量的措施，将可达到水平（第50百分位数）作为目标。
- 8.5 如果受检者剂量普遍低于第25百分位数，应核查此项放射成像的图像质量是否满足诊断需求。如果影像质量满足需求，则可以延用成像方案，否则应采取纠正行动。
-