

MDRU v radiodiagnostice
praktické zkušenosti se zpracováním

Antonín Koutský

Diagnostické referenční úrovně

- Národní diagnostické referenční úrovně
 - historie - příloha č. 9 vyhlášky č. 184/1997 Sb.
 - současnost - příloha č. 9 vyhlášky č. 307/2002 Sb.
(vycházelo se ze zahraničních studií)
- Pro skiagrafii jsou uváděny hodnoty vstupní povrchové kermy K_e se započtením zpětného rozptylu
- Pro mamografii jsou uváděny hodnoty průměrné dávky v mléčné žláze pro CC projekci
- Pro CT jsou uváděny hodnoty $CTKI_w$
- Pro skiaskopii jsou uváděny hodnoty vstupního kermového příkonu se započtením zpětného rozptylu

Skiagrafická rtg vyšetření

Vyšetření	Projekce	Vstupní povrchová kerma (vztažena na 1 snímek) [mGy]
Bederní páteř	AP - projekce předozadní	10
	LAT - projekce boční	30
	LSJ - projekce na lumbosakrální přechod	40
Břicho, intravenosní urografie a cholecystografie	AP - projekce předozadní	10
Pánev	AP - projekce předozadní	10
Kyčelní kloub	AP - projekce předozadní	10
Hrudník	PA - projekce zadopřední	0,4
	LAT - projekce boční	1,5
Hrudní páteř	AP - projekce předozadní	7
	LAT - projekce boční	20
Lebka	PA - projekce zadopřední	5
	LAT - projekce boční	3

Skiagrafická rtg vyšetření

Vyšetření	Projekce	Součin kermy ve vzduchu a plochy [Gy.cm ²]
Hrudník	PA/LAT – projekce zadopřední a boční	1
Pánev	AP – projekce předozadní	5
Břicho	AP – projekce předozadní	8
Bederní páteř	AP – projekce předozadní	10
Urografie		40
Žaludek		25
Irigiskopie		60

Mamografická rtg vyšetření
(prs – tloušťka po kompresi 4,5 cm)

Vyšetření	Průměrná dávka v mléčné žláze při kranio-kaudální projekci [mGy]
Bez mřížky	1
S mřížkou	3

Věstník MZ ČR – částka 4/2010

Doporučený standard pro poskytování screeningu karcinomu prsu a provádění diagnostické mamografie

tloušťka PMMA [mm]	tloušťka ekvivalentního prsu [mm]	požadavek D_G [mGy]	doporučení D_G [mGy]
20	21	1,0	0,6
30	32	1,5	1,0
40	45	2,0	1,6
45	53	2,5	2,0
50	60	3,0	2,4
60	75	4,5	3,6
70	90	6,5	5,1

Rtg vyšetření výpočetní tomografií

Vyšetření	CTDI _w (na jedno tomografické vyšetření) [mGy]
Hlava	60
Bederní páteř	35
Břicho	35

Skiaskopická rtg vyšetření

Pracovní režim	Vstupní kermový příkon [mGy/min]
Normální	25
Vysoký výkon ^{d)}	100

Místní diagnostické referenční úrovně

- Účel - porovnání s národními diagnostickými referenčními úrovněmi
 - porovnání pracovišť mezi sebou
 - při překročení národních DRÚ zjištění důvodů a přijetí nápravných opatření

Skiagrafická rtg zařízení

- Sběr dat pro stanovení MDRÚ
 - záznam expozičních parametrů u pacientů 60 kg – 80 kg (vyšetření, kV, mAs, FSD)
 - záznam součinu kermy a plochy u pacientů 60 kg – 80 kg (vyšetření, FSD, velikost pole rtg záření)
- Chyby při sběru dat
 - záznam parametrů rtg vyšetření, přednastavených v orgánové předvolbě rtg zařízení
 - u záznamu součinu kermy a plochy uvedení použitého formátu kazety a ne skutečné velikosti nastaveného pole rtg záření

Příklad chybného záznamu parametrů z orgánové předvolby

Typ vyšetření	Projekce	MDRÚ [mGy]	DRÚ [mGy]
pánev, kyčel	AP	8,17	5
Th páteř	AP	5,22	3,5
	bočná	14,08	10
LS páteř	AP	8,65	5
	bočná	24,23	15
C páteř	AP	2,06	
	bočná	1,10	
lebka, VDN	PA	4,54	2,5
	bočná	4,00	1,5
plíce	PA	0,17	0,2
	bočná	0,59	0,75

Výsledky stanovení MDRÚ pro skiagrafická rtg vyšetření

Typ vyšetření	Projekce	MDRÚ [mGy]	DRÚ [mGy]
pánev, kyčel	AP	1,55 – 2,4	5
Th páteř	AP	2,1 – 2,8	3,5
	bočná	3,6 – 5,8	10
LS páteř	AP	3,0 – 3,9	5
	bočná	5,7 – 9,4	15
C páteř	AP	0,6 – 1,5	
	bočná	0,35 – 0,65	
lebka, VDN	PA	1,2 – 1,95	2,5
	bočná	0,6 – 1,2	1,5
plíce	PA	0,05 – 0,53	0,2
	bočná	0,40 – 4,5	0,75

Mamografická rtg zařízení

- Převážná část je pro screeningová vyšetření prsu
- Sběr dat pro stanovení MDRÚ - minimální problémy
 - záznam expozičních parametrů u pacientek podle tloušťky prsu po kompresi (tloušťka komprese, věk, kV, mAs, kombinace anoda/filtr)
 - přepočet vstupní povrchové kermy pomocí konverzních faktorů na střední dávku v mléčné žláze
 - minimální rozdíly mezi jednotlivými pracovišti

Tloušťka komprimovaného prsu [cm]	Věk	Projekce	Napětí [kV]	Q [mAs]	Anoda	Filtr	Střední dávka v mléčné žláze D_G [mGy]	Požadavek D_G [mGy]
2,1	40 - 49 let	LCC	26	44	Mo	Mo	0,88	$\leq 1,0$
		RCC	26	44	Mo	Mo	0,88	$\leq 1,0$
	50 - 64 let	LCC	25	46	Mo	Mo	0,78	$\leq 1,0$
		RCC	25	45	Mo	Mo	0,74	$\leq 1,0$
2,8 - 3,2	40 - 49 let	LCC	26	63	Mo	Mo	1,02	$\leq 1,5$
		RCC	26	61	Mo	Mo	0,99	$\leq 1,5$
	50 - 64 let	LCC	25	69	Mo	Mo	0,97	$\leq 1,5$
		RCC	25	69	Mo	Mo	0,97	$\leq 1,5$
3,5 - 3,8	40 - 49 let	LCC	25	71	Mo	Mo	1,16	$\leq 1,5$
		RCC	25	73	Mo	Mo	1,19	$\leq 1,5$
	50 - 64 let	LCC	24	76	Mo	Mo	1,15	$\leq 1,5$
		RCC	24	75	Mo	Mo	1,16	$\leq 1,5$
3,9 - 4,2	40 - 49 let	LCC	25	86	Mo	Mo	1,28	$\leq 2,0$
		RCC	25	84	Mo	Mo	1,25	$\leq 2,0$
	50 - 64 let	LCC	24	82	Mo	Mo	1,26	$\leq 2,0$
		RCC	24	81	Mo	Mo	1,25	$\leq 2,0$

Tloušťka komprimovaného prsu [cm]	Věk	Projekce	Napětí [kV]	Q [mAs]	Anoda	Filtr	Střední dávka v mléčné žláze D_G [mGy]	Požadavek D_G [mGy]
4,3 - 4,7	40 - 49 let	LCC	25	104	Mo	Mo	1,55	$\leq 2,0$
		RCC	25	106	Mo	Mo	1,58	$\leq 2,0$
	50 - 64 let	LCC	24	110	Mo	Mo	1,69	$\leq 2,0$
		RCC	24	112	Mo	Mo	1,72	$\leq 2,0$
5,1 - 5,5	40 - 49 let	LCC	26	97	Mo	Mo	1,68	$\leq 2,5$
		RCC	26	95	Mo	Mo	1,64	$\leq 2,5$
	50 - 64 let	LCC	26	92	Mo	Mo	1,59	$\leq 2,5$
		RCC	26	93	Mo	Mo	1,61	$\leq 2,5$
5,8 - 6,2	40 - 49 let	LCC	27	106	Mo	Mo	2,37	$\leq 3,0$
		RCC	27	108	Mo	Mo	2,41	$\leq 3,0$
	50 - 64 let	LCC	27	104	Mo	Mo	2,32	$\leq 3,0$
		RCC	27	104	Mo	Mo	2,32	$\leq 3,0$

Tloušťka komprimovaného prsu [cm]	Věk	Projekce	Napětí [kV]	Q [mAs]	Anoda	Filtr	Střední dávka v mléčné žláze D_G [mGy]	Požadavek D_G [mGy]
7,3 - 7,7	40 - 49 let	LCC	28	122	Mo	Rh	2,53	$\leq 4,5$
		RCC	28	125	Mo	Rh	2,59	$\leq 4,5$
	50 - 64 let	LCC	29	117	Mo	Rh	2,76	$\leq 4,5$
		RCC	29	119	Mo	Rh	2,80	$\leq 4,5$
8,5 - 9,5	40 - 49 let	LCC	30	144	Mo	Rh	3,05	$\leq 6,5$
		RCC	30	141	Mo	Rh	2,99	$\leq 6,5$
	50 - 64 let	LCC	30	148	Mo	Rh	3,13	$\leq 6,5$
		RCC	30	149	Mo	Rh	3,15	$\leq 6,5$

Výpočetní tomografie

- Národní diagnostické referenční úrovně jsou pouze pro axiální skeny – $CTDI_W$
v současnosti se vyšetření provádí spirální technikou
- Sběr dat pro stanovení MDRÚ - minimální problémy
 - záznam parametrů ($CTDI_W$, $CTDI_{VOL}$, DLP)

Typ vyšetření		CTDI _{vol} [mGy]	DLP [mGy.cm]	DRÚ [mGy]
Hrudník nativ	helical	6,5 – 9,0	260 - 340	
Mozek nativ BASE	axial	60 - 85	570 - 920	60
LS páteř	helical	15 - 28	140 - 270	35
Břicho nativ	axial	11 - 20	580 - 1080	35
pánev	helical	8,0 - 17	220 - 380	

Skioskopie

- Rozdíl od skiagrafií
 - automatické nastavování napětí a proudu podle tloušťky a denzity prozařované části těla pacienta
 - doba prozařování je závislá na skiaskopujícím lékaři
- Sběr dat pro stanovení MDRÚ
 - Rtg zařízení bez záznamu KAP (kV, mA)
 - Rtg zařízení se záznamem KAP ($\text{Gy} \cdot \text{m}^2$)

Pracovní režim	Vstupní kermový příkon [mGy/min]
Normální	0,9 - 11

Děkuji za pozornost