

T A
Č R

Tento projekt je financován se státní podporou
Technologické agentury ČR
v rámci programu BETA2

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost



Hneleg - Národní diagnostické referenční úrovně pro dětské pacienty

Konečný uživatel výsledků: **Státní úřad pro jadernou bezpečnost**
Senovážné náměstí 1585/9, 110 00 Praha 1

Název projektu: Národní studie ozáření dětských pacientů v radiologii v České republice

Číslo projektu: TITSSUJB911

Řešitel projektu: Státní ústav radiační ochrany, v. v. i., Bartoškova 1450/28, 140 00 Praha 4

Doba řešení: 1. 10. 2020 – 31. 3. 2023

Informace o autorském týmu:

Ing. Leoš Novák

Ing. Kateřina Dudášová

MUDr. Pavel Rejtar, PhD.

Adéla Šolarová

**Další informace o projektu:**

Cíle projektu, další výsledky/výstupy, aj.

Tento Výsledek typu Hneleg byl řešen v 8. až 10. kvartálu projektu, v období 1.7.2022 – 31.3.2023.

Úkolem bylo zpracování návrhu národních diagnostických referenčních úrovní pro vybraná radiodiagnostická vyšetření na základě celonárodního sběru dat.

Další Výsledky projektu jsou:

O - Studie - Národní diagnostické referenční úrovně pro dětské pacienty, řešeno v 1. – 9. kvartálu projektu, 1.10.2020 – 31.12.2022.

Vsouhrn - Výzkumná zpráva z plošné studie dávek dětských pacientů na národní úrovni, řešeno v 9. a 10. kvartálu projektu, 1.10.2022 – 31.3.2023

Návrh hodnot národních diagnostických referenčních úrovní (NDRÚ) pro rentgenová vyšetření dětských pacientů

Pro každé vyšetření je uveden návrh hodnot NDRÚ pro jednotlivé hmotnostní/věkové kategorie spolu s hodnotou evropské DRÚ (EDRL), případně NDRÚ pro dospělého pacienta (jsou-li k dispozici), pro porovnání (první tabulka u uvedených výkonů). Porovnání navrhovaných hodnot NDRÚ s dalšími zahraničními hodnotami je uvedeno ve Výsledku Vsouhrn v kapitole 8. Hodnoty NDRÚ byly navrženy pouze pro vyšetření, pro která jsou k dispozici data z dostatečného počtu pacientů alespoň z 6 pracovišť.

Dále jsou pro každé vyšetření uvedeny parametry distribuce **středních dávek** z jednotlivých pracovišť účastnících se národní studie. **Střední dávky** z jednotlivých pracovišť byly pro jednotlivé kategorie až na výjimky stanoveny z exponenciálního prokladu závislosti zaznamenaných hodnot dávkové veličiny (KAP, $CTDI_{VOL}$, DLP) na hmotnosti (resp. věku pro vyšetření hlavy). **Střední dávka pro danou kategorii je vyčíslením tohoto prokladu pro střed intervalu hmotností (resp. věku) v dané kategorii.** Hodnoty navržených NDRÚ jsou stanoveny zaokrouhlením třetích kvartilů distribucí těchto **středních dávek**.

Více podrobností o národní studii a parametry distribucí **dávek jednotlivých pacientů** jsou uvedeny ve Výsledku Vsouhrn.

Skiagrafická vyšetření

RTG hrudníku – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy.cm ²)			
	AP projekce		PA projekce	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 – 5 kg	16	15	x	15
5 – 15 kg	40	22	x	22
15 – 30 kg	45	50	31	50
30 – 50 kg	x	70	48	70
50 – 80 kg	x	87	105	87

Poznámka: AP projekce – hodnoty pro měkkou techniku, napětí pod 80 kV, platí i pro PA projekci s nízkou hodnotou napětí. PA projekce- hodnoty pro tvrdou techniku, platí i pro AP projekci s vysokou hodnotou napětí

RTG hrudníku AP projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy.cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
0 – 5 kg	21	3,6	6,1	10,4	16,0	29,3
5 – 15 kg	26	5,6	11,6	20,6	39,3	90,0
15 – 30 kg	17	10,4	22,6	31,0	44,6	166,8

RTG hrudníku PA projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy.cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	18	7,0	22,8	27,3	31,2	58,7
30 – 50 kg	28	15,0	30,7	43,0	48,2	111,4
50 – 80 kg	29	33,6	54,2	68,1	102,8	195,5

RTG hrudníku v PCIP (nedonošené děti) – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy.cm ²)	
	návrh NDRÚ	návrh NDRÚ 0 - 5 kg
0 – 1 kg	6,5	x
1 – 1,5 kg	7,0	x
1,5 – 2 kg	8,0	x
2 – 2,5 kg	9,0	x
více než 2,5 kg	10,0	16*)

*) jedná se o hodnotu návrhu NDRÚ pro RTG hrudníku AP projekce, kategorie 0 – 5 kg

RTG hrudníku v PCIP (nedonošené děti) – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
0 – 1 kg	7	1,3	1,8	2,3	6,5	8,3
1 – 1,5 kg	8	1,4	2,3	3,0	7,1	9,0
1,5 – 2 kg	8	1,6	2,8	3,5	8,0	9,7
2 – 2,5 kg	8	1,8	3,4	4,0	8,8	11,0
více než 2,5 kg	8	2,1	4,4	5,2	10,0	14,0

RTG lebky – návrh NDRÚ

Věk pacienta	KAP (mGy·cm ²)					
	AP projekce		PA projekce		LAT projekce	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 - 3 měsíce	90	x	x	x	85	x
3 měsíce - 1 rok	100	215	x	215	90	200
1 rok - 6 let	125	295	x	295	110	250
6 let a více	275	350	225	350	275	x

RTG lebky AP projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
0 - 3 měsíce	17	52	66	73	91	124
3 měsíce - 1 rok	17	55	69	84	97	128
1 rok - 6 let	16	82	89	104	124	174
6 let a více	10	162	193	208	275	381

RTG lebky PA projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
6 let a více	11	144	155	210	226	356

RTG lebky LAT projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
0 - 3 měsíce	19	31	58	64	85	95
3 měsíce - 1 rok	19	34	64	69	88	99
1 rok - 6 let	19	55	85	104	111	126
6 let a více	19	141	184	201	276	378

RTG krční páteře – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy·cm ²)			
	AP projekce		LAT projekce	
	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý
0 – 5 kg	x	x	x	x
5 – 15 kg	x	x	x	x
15 – 30 kg	42	x	50	x
30 – 50 kg	60	x	65	x
50 – 80 kg	100	290	95	280

RTG krční páteře AP projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	14	16	24	35	42	100
30 – 50 kg	14	28	38	53	60	141
50 – 80 kg	13	60	73	85	101	230

RTG krční páteře LAT projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	14	21	27	40	49	109
30 – 50 kg	14	29	40	55	63	154
50 – 80 kg	13	44	68	89	96	254

RTG hrudní páteře – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy.cm ²)			
	AP projekce		LAT projekce	
	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý
0 – 5 kg	x	x	x	x
5 – 15 kg	x	x	x	x
15 – 30 kg	115	x	150	x
30 – 50 kg	190	x	300	x
50 – 80 kg	465	1100	590	1200

RTG hrudní páteře AP projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy.cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	9	46	65	81	116	203
30 – 50 kg	10	94	136	152	191	287
50 – 80 kg	10	173	329	345	463	611

RTG hrudní páteře LAT projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy.cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	9	75	93	108	148	240
30 – 50 kg	10	144	180	205	301	333
50 – 80 kg	10	318	375	435	590	1168

RTG bederní páteře – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy.cm ²)			
	AP projekce		LAT projekce	
	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý
0 – 5 kg	x	x	x	x
5 – 15 kg	x	x	x	x
15 – 30 kg	150	x	235	x
30 – 50 kg	235	x	485	x
50 – 80 kg	590	1700	1465	3100

RTG bederní páteře AP projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	9	76	98	106	151	164
30 – 50 kg	10	123	185	203	236	296
50 – 80 kg	9	244	392	523	588	771

RTG bederní páteře LAT projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	8	116	187	195	233	373
30 – 50 kg	10	282	363	387	483	786
50 – 80 kg	8	769	975	1116	1465	2280

RTG břicha – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy·cm ²)			
	AP projekce		PA projekce	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 – 5 kg	55	40	x	40
5 – 15 kg	75	150	x	150
15 – 30 kg	100	250	175	250
30 – 50 kg	210	475	365	475
50 – 80 kg	520	700	830	700

RTG břicha AP projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
0 – 5 kg	8	4	13	26	53	80
5 – 15 kg	11	23	36	47	76	108
15 – 30 kg	9	52	69	79	102	159
30 – 50 kg	8	87	142	179	209	355
50 – 80 kg	8	178	326	368	521	757

RTG břicha PA projekce – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
15 – 30 kg	7	64	70	92	176	251
30 – 50 kg	7	84	154	304	365	423
50 – 80 kg	8	125	397	507	829	986

RTG pánve – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy·cm ²)	
	návrh NDRÚ	EDRL
0 – 5 kg	x	x
5 – 15 kg	52	x
15 – 30 kg	95	180
30 – 50 kg	355	310
50 – 80 kg	690	x

RTG pánve – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	14	18	24	34	52	62
15 – 30 kg	14	29	62	85	96	275
30 – 50 kg	14	57	160	190	356	551
50 – 80 kg	13	147	437	528	689	1198

Skiagraficko – skiaskopická vyšetření (všechny hodnoty jsou uvedeny ve veličině KAP v mGy·cm²)

Cystografie/cystouretrografie – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy·cm ²)	
	návrh NDRÚ	EDRL
0 – 5 kg	130	300
5 – 15 kg	345	700
15 – 30 kg	820	800
30 – 50 kg	2100	750*
50 – 80 kg	x	x

*ze 4 hodnot, rozsah 400 – 2000 mGy·cm²

Cystografie/cystouretrografie – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
0 – 5 kg	11	8	23	38	127	337
5 – 15 kg	16	16	45	76	343	575
15 – 30 kg	11	46	107	116	819	1164
30 – 50 kg	7	197	268	500	2112	3445

RTG jícnu (včetně polykacího aktu) – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy·cm ²)	
	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý
0 – 5 kg	x	
5 – 15 kg	340	
15 – 30 kg	650	
30 – 50 kg	1700	
50 – 80 kg	x	15000

RTG jícnu (včetně polykacího aktu) – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	6	43	75	161	338	2311
15 – 30 kg	6	73	150	230	653	3111
30 – 50 kg	6	153	346	464	1680	4719

RTG tlustého střeva – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	KAP (mGy·cm ²)	
	návrh NDRÚ	NDRÚ dospělý
0 – 5 kg	x	
5 – 15 kg	245	
15 – 30 kg	850	
30 – 50 kg	x	
50 – 80 kg	x	32000

RTG tlustého střeva – parametry distribuce středních dávek v KAP (mGy·cm²)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	6	36	76	177	245	1581
15 – 30 kg	6	92	280	632	852	3188

CT vyšetření

Hodnoty CTDI_{vol} jsou pro vyšetření mozku stanoveny v CTDI fantomu o průměru 16 cm a pro vyšetření v oblasti těla v CTDI fantomu o průměru 32 cm pro všechny hmotnostní kategorie.

CT mozku – nezávisle na typu rekonstrukce – návrh NDRÚ

Věk pacienta	CTDI _{vol} (mGy)		DLP (mGy·cm)	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 - 3 měsíce	x	24	x	300
3 měsíce - 1 rok	28	28	520	385
1 rok - 6 let	31	40	565	505
6 let a více	42	50	750	650

CT mozku – nezávisle na typu rekonstrukce – parametry distribuce středních dávek v CTDI_{vol} (mGy)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
3 měsíce - 1 rok	18	8	15	21	28	40
1 rok - 6 let	18	10	16	24	31	40
6 let a více	18	16	22	35	42	51

CT mozku – nezávisle na typu rekonstrukce – parametry distribuce středních dávek v DLP (mGy·cm)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
3 měsíce - 1 rok	18	158	242	360	517	721
1 rok - 6 let	18	188	269	393	564	733
6 let a více	18	311	381	626	749	842

CT mozku – iterativní rekonstrukce – návrh NDRÚ

Věk pacienta	CTDI _{VOL} (mGy)		DLP (mGy.cm)	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 - 3 měsíce	x	24	x	300
3 měsíce - 1 rok	x	28	x	385
1 rok - 6 let	23	40	390	505
6 let a více	33	50	650	650

CT mozku – iterativní rekonstrukce – parametry distribuce středních dávek v CTDI_{VOL} (mGy)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
1 rok - 6 let	11	10	15	17	23	40
6 let a více	11	16	19	23	33	51

CT mozku – iterativní rekonstrukce – parametry distribuce středních dávek v DLP (mGy.cm)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
1 rok - 6 let	11	188	251	277	390	651
6 let a více	11	311	350	394	653	842

CT mozku – filtrovaná zpětná projekce – návrh NDRÚ

Věk pacienta	CTDI _{VOL} (mGy)		DLP (mGy.cm)	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 - 3 měsíce	x	24	x	300
3 měsíce - 1 rok	x	28	x	385
1 rok - 6 let	37	40	670	505
6 let a více	43	50	780	650

CT mozku – filtrovaná zpětná projekce – parametry distribuce středních dávek v CTDI_{VOL} (mGy)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
1 rok - 6 let	7	27	30	32	37	40
6 let a více	7	33	39	42	43	46

CT mozku – filtrovaná zpětná projekce – parametry distribuce středních dávek v DLP (mGy·cm)

Věk pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
1 rok - 6 let	7	376	485	566	664	733
6 let a více	7	525	673	746	781	806

CT hrudníku nativní – nezávisle na typu rekonstrukce – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	CTDI _{vol} (mGy)		DLP (mGy·cm)	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 – 5 kg	x	1,4	x	35
5 – 15 kg	1,7	1,8	36	50
15 – 30 kg	2,1	2,7	60	70
30 – 50 kg	2,6	3,7	80*) ve studii	115
50 – 80 kg	5	5,4	200	200

CT hrudníku nativní – nezávisle na typu rekonstrukce – parametry distribuce středních dávek v CTDI_{vol} (mGy)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	12	0,6	0,7	1,1	1,7	2,5
15 – 30 kg	12	0,9	1,1	1,4	2,1	3,0
30 – 50 kg	12	1,4	1,8	2,3	2,6	4,0
50 – 80 kg	11	2,7	3,3	3,8	5,0	6,0

CT hrudníku nativní – nezávisle na typu rekonstrukce – parametry distribuce středních dávek v DLP (mGy·cm)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	12	12	15	20	36	49
15 – 30 kg	12	22	25	32	59	65
30 – 50 kg	11	38	50	67	81	118
50 – 80 kg	11	87	124	131	201	247

CT břicha, pánve a retroperinea nativní a kontrastní – nezávisle na typu rekonstrukce a fáze – návrh NDRÚ

Hmotnost pacienta	CTDI _{VOL} (mGy)		DLP (mGy.cm)	
	návrh NDRÚ	EDRL	návrh NDRÚ	EDRL
0 – 5 kg	x	x	x	45
5 – 15 kg	2,7	3,5	90	120
15 – 30 kg	3,2	5,4	110	150
30 – 50 kg	3,9	7,3	150	210
50 – 80 kg	5,5	13	220	480

CT břicha, pánve a retroperinea nativní a kontrastní – nezávisle na typu rekonstrukce a fáze – parametry distribuce středních dávek v CTDI_{VOL} (mGy)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	9	0,7	1,2	1,5	2,7	3,8
15 – 30 kg	9	1,1	1,6	1,8	3,2	3,8
30 – 50 kg	9	1,8	2,1	2,9	3,9	5,2
50 – 80 kg	9	2,8	3,7	4,0	5,5	8,0

CT břicha, pánve a retroperinea nativní a kontrastní – nezávisle na typu rekonstrukce a fáze – parametry distribuce středních dávek v DLP (mGy.cm)

Hmotnost pacienta	Počet pracovišť	min.	1. kvartil	medián	3. kvartil	max.
5 – 15 kg	9	22	38	58	87	115
15 – 30 kg	9	37	52	71	108	145
30 – 50 kg	9	69	77	98	149	209
50 – 80 kg	9	102	146	185	222	354

Intervenční výkony

Nedoporučujeme klasické hodnoty DRÚ pro jednotlivé kategorie, většinu výkonů provádí jedno nebo dvě pracoviště.

T A
Č R

Tento projekt je financován se státní podporou
Technologické agentury ČR
v rámci programu BETA2

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost

