

Zadavatel

Fakultní nemocnice Olomouc
I.P.Pavlova 6
779 00 Olomouc

V Praze dne 22.2.2021

Objasnění nabídky k VZ: „Počítačová tomografie“ - doplnění

Dobrý den,

zasíláme doplňující informace k odpovědím na dotazy č.2:

2. Žádáme Vás o objasnění nesrovnalosti v nabídce, kdy u požadavku "Adaptivní stínění pomocí dynamických kolimátorů (HW nástroj pro redukci dávky a restrikcí záření v okrajích, resp. mimo vyšetřovanou oblast)" uvádíte softwarové řešení Smart mA, ale požadavek byl na hardwarové řešení.

*Všechny přístroje Revolution CT (verze ES, EL a Apex) jsou standardně vybaveny **hardwarovým dynamickým kolimátorem**. Adaptivní stínění pomocí dynamických kolimátorů zajišťuje 3D hardwarový kolimátor přístroje spolupracující se souborem hardware a software nástrojů jejichž soubor se nazývá **Smart Dose technologies**. Mezi tyto nástroje mimo jiné patří i Smart mA. Dalšími položkami souboru Smart Dose technologies jsou: Automatic Exposure Control (AEC), 3D Dose Modulation Utilizing Smart mA, Organ Dose Modulation. kV Assist 2.0, ECG Modulated mA, Color Coding for Kids, Smart Track, Smart Beam, Soft Shutter, Dose Check a Dose Computation.*

Popis funkce 3D kolimátoru naleznete na straně 7 produktového listu v sekci Detektor Gemstone Clarity:

Detektor Gemstone™ Clarity

Skener je vybaven novou generací detektoru Gemstone Clarity („průzračný drahokam“) s průlomovou technologií a je vybaven scintilátorem Gemstone s nejlepšími specifikacemi (parametry) primární rychlosti a dosvitu v oboru.

Detektor Gemstone Clarity se vyznačuje jedinečným na ohnisko zaměřeným uspořádáním dílčích modulů detektoru a 3D kolimátorem (za/po pacientovi), který minimalizuje rozptylové artefakty, zajišťuje uniformitu HU a omezuje artefakty z nerovnoměrného útlu paprsků ve spojení se systémy širokého pokrytí. V kombinaci s technologií rekonstrukce objemu HD (VHD) poskytuje systém vynikající kvalitu obrazu při plném pokrytí 160 mm, což umožňuje zobrazení celých orgánů. 3D kolimátor dále snižuje poměr rozptylu k primárnímu signálu o více než 50 % a srovnání se systémem 160 mm s kolimátorem 1D za pacientem.

Detektor Gemstone Clarity také obsahuje revoluční fotodiodu s velmi nízkou kapacitou a s novou technologií ASIC, která nově definuje elektronický šum na kvantové hranici na méně než 3 fotony při 120 keV (3100 elektronů). Detektor obsahuje snímáči elektroniku, která umožňuje 4x rychlejší šířku pásma a 3x rychlejší spouštěcí frekvenci než předchozí generace a snižuje elektronický šum o 25 %, což může zlepšit kvalitu obrazu a redukovat artefakty v situacích se slabým signálem, které mohou nastat u velkých pacientů. To umožňuje bezkonkurenční zobrazení ve vysokém rozlišení s plným pokrytím 160 mm.

Scintilátor Gemstone

Detektor Gemstone Clarity umožňuje zobrazování CT ve vysokém rozlišení s revolučním, extrémně rychlým scintilátorem. Materiálem scintilátoru je izotropní keramika s kubickou strukturou – vysoce rovnoměrná a průsvitná. Kubické struktury nabízejí lepší průhlednost než gadolinium oxysulfid (GOS), který má hexagonální mřížku. Relativní rychlost scintilátoru umožňuje technologie s vysokým rozlišením, výsledkem je zobrazovací schopnost s vysokým rozlišením, s menším šumem a schopnost provádět rychlé přepínání kV, což umožňuje aplikace, jako je skenování s duální energií.

- Rychlost scintilátoru: 0,03 μ s (100-krát rychlejší než GOS)
- dosvit: 0,001 % (4-krát nižší než GOS)
- Radiační poškození: 0,03 % (20-krát menší než GOS)
- Poměr rozptylu k primárnímu paprsku: < 10 %
- Účinnost detekce: 98 % při 120 kV

Technologie redukce rozptylu s 3D kolimátorem

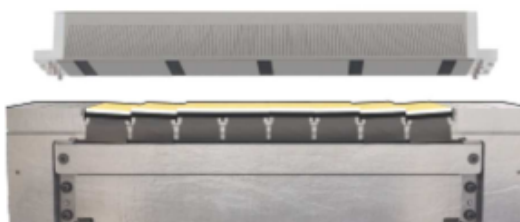
Snižuje poměr rozptylu k primárnímu záření o více než 50 % a má za následek výrazné zlepšení kvality obrazu a snížení nerovnoměrného útlu paprsků u kovových artefaktů.

Subsystém pro snímání dat Gemstone Clarity (DAS)

Subsystém pro snímání dat „Gemstone Clarity“ (DAS) má třikrát rychlejší spouštěcí frekvenci, která je schopna podporovat funkce, jako je zobrazení ve vysokém rozlišení, až do 2496 snímků na otáčku.

Specifikace detektoru Gemstone Clarity

Pokrytí ve směru „z“/ 360° otáčka	160 mm
Počet řezů	512 řezů
Počet řad detektorů	256 řad
Počet prvků detektoru	212 992 buněk s jednotlivými elektronickými / DAS kanály pro vynikající věrnost dat
Vzorkovací frekvence	Až 2496 snímků na jednu otáčku (až 8914 Hz)
Elektronický šum	Méně než 3 fotonový šum (3100 elektronů)
Efektivní rozsah převodu analogového signálu na digitální	> 2 000 000 : 1



Seznam a popis hardware a software souboru Smart Dose technologies naleznete v produktovém listě na straně 13:

Technologie Smart Dose (inteligentní dávka)

Smart Track (inteligentní monitorování)

Pokročilý hardware a software pro monitorování rentgenového paprsku minimalizuje dávku, které je pacient vystaven.

Smart Beam (inteligentní paprsek)

Optimalizuje filtraci rentgenového paprsku nezávisle pro aplikace zaměřené na tělo, hlavu a srdce.

Soft Shutter (Šetrná závěrka)

Tato funkce snižuje dávku záření při spirálových skenech pomocí pokročilého algoritmu rekonstrukce spirálových skenů, který lépe využívá získaná data prostřednictvím inteligentního vážení pohledu a zpětné projekce.

Dose Check (Kontrola dávky)

Poskytuje uživateli nástroje, které mu pomohou spravovat dávku CT v klinické praxi, a je založen na standardu XR-25-2010 publikovaném Asociací výrobců elektrických a lékařských zobrazovacích zařízení (NEMA). Kontrola dávky poskytuje následující:

- Kontrola oproti notifikované hodnotě, pokud je odhadovaná dávka pro skenování vyšší než hodnota stanovená pro Vaše stanoviště.
- Kontrola proti tzv. varovné hodnotě, kdy uživatel potřebuje zvláštní oprávnění k pokračování ve skenování s aktuální odhadovanou dávkou beze změny parametrů skenování, pokud odhadovaná dávka překročí varovnou hodnotu.
- Možnost definovat varovné hodnoty pro dospělé a pediatrické pacienty na základě věkové hranice
- Funkce protokolování a kontroly (při) auditu
- Funkce řízení změn protokolu poskytované robustním rozhraním pro správu a řízení protokolů

Výpočet dávky, zobrazení a hlášení

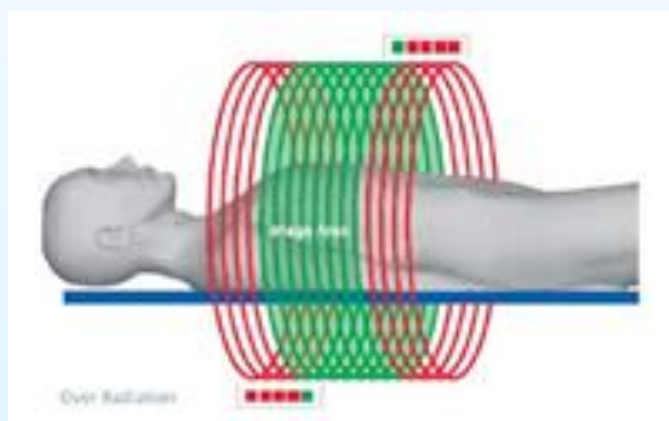
Výpočet CTDIvol (objem CTDI), DLP (součin délky a dávky) a efektivity dávky a zobrazení během předpisu skenování poskytují operátorovi informace o dávce.

Funkce SmartTrack

Účelem funkce SmartTrack (také známé jako sledování osy Z nebo sledování svazku záření) je, aby bylo možné udržovat co nejhomogennější část svazku a zároveň nejužší možný svazek rentgenového záření na detektoru. Takto lze omezit dávku záření a vyvarovat se vzniku artefaktů. Ohnisko se pohybuje v ose Z následkem teplotních změn v rentgence a v důsledku mechanických sil vznikajících při otáčení a změnách sklonu úhlu portálu. Aby bylo možné zachovat co nejužší svazek, využívá systém řídicí systém uzavřené

smyčky nazvaný „Z-Axis Tracking“ (Sledování osy Z). Řídicí systém uzavřené smyčky využívá údaje o pozici měřeného svazku z detektoru pro nastavení polohy kolimačních kotoučů v reálném čase. Každá lamela se automaticky a nezávisle nastavuje pro optimální výkon svazku záření.

Při spirálním skenu tato funkce zajišťuje odclonění neúčinné části záření na začátku a konci spirálního skenu viz obrázek níže (červená část spirály), tak že dochází pouze k ozáření oblasti zájmu pro zobrazení (zelená spirála)



Funkce plně odpovídá požadavku zadavatele.

3. Žádáme Vás o objasnění splnění požadavku "Automatická volba/nastavení bowtie filtru přizpůsobeného typu vyšetření" pomocí softwarového řešení Smart mA.

Doplňujeme informaci, že bowtie automatickou filtrací jsou vybaveny všechny přístroje řady Revolution CT, tedy i nabízené verze Revolution CT EL i Revolution Apex.

Oba systémy jsou vybaveny shodným řešením, kdy nastavení bowtie filtru probíhá automaticky dle FOV, anatomické oblasti a velikosti pacienta.

Parametry těchto nastavení naleznete názorně v tabulce č. 77 a 78 Technické referenční příručky 322030 Revolution Apex, strana 218 a 219 a v tabulce č. 19 a 20 Technické referenční příručky 117748 Revolution CT, strana 205 a 206.

Revolution Apex:

Specifikace systému

Tabulka 77 Kvalitativní ekvivalent filtrace

Výběr SFOV uživatelem		Small Head (Malá hlava) Small Body (Malé tělo) Car- diac Small (Srdce - malé) Pediatric Head (Hlava dítěte) Pediatric Body (Tělo dítěte)	Head (Hlava) Medium Body (Střední tělo) Cardiac Me- dium (Srdce - střední)	Velké tělo, vel- ké srdce	Large Copper (Velký - měď)
Minimální hodnoty QEF při 75 kV					
QEF rentgenky (mm Al)		3,9	3,9	3,9	3,9
Tloušťka filtru kolimátoru (mm)	Název filtru	Small (Malý)	Medium (Střed- ní)	Large (Velký)	Large Copper (Velký - měď)
	C (grafit)	1,9	1,9	1,9	1,9
	Al (hliník)	0,2	0,2	0,2	0,2
	Cu (měď)	-	-	0,1	1,6
QEF filtru kolimátoru (mm Al)		0,3	0,3	2,7	60,7
Celková hodnota QEF (mm Al)		4,2	4,2	6,6	64,6

Tabulka 78 Poloviční vrstva (mm Al)

SFOV kV	Small Head (Malá hlava) Small Body (Malé tělo) Cardiac Small (Srdce - malé) Pediatric Head (Hlava dítěte) Pediatric Body (Tě- lo dítěte)	Head (Hlava) Medium Body (Střední tělo) Cardiac Medium (Srdce - střední)	Large Body (Velké tělo) Cardiac Large (Srdce - velké)	Large Copper (Vel- ký - měď)
70 kV	3,8 mm Al	3,8 mm Al	4,6 mm Al	7,1 mm Al
80 kV	4,3 mm Al	4,3 mm Al	5,3 mm Al	8,7 mm Al
100 kV	5,3 mm Al	5,4 mm Al	6,4 mm Al	10,7 mm Al

Poloviční vrstva (mm Al) Pokračování

SFOV kV	Small Head (Malá hlava) Small Body (Malé tělo) Cardiac Small (Srdce - malé) Pediatric Head (Hlava dítěte) Pediatric Body (Tě- lo dítěte)	Head (Hlava) Medium Body (Střední tělo) Cardiac Medium (Srdce - střední)	Large Body (Velké tělo) Cardiac Large (Srdce - velké)	Large Copper (Vel- ký - měď)
120 kV	6,2 mm Al	6,2 mm Al	7,4 mm Al	12,1 mm Al
140 kV	7,1 mm Al	7,1 mm Al	8,3 mm Al	13,3 mm Al

Revolution CT:

7 Filtrování ekvivalentu kvality

(Reference IEC 60601-1-3 a 21CFR 1020.30(h)(2)(i) a 21CFR 1020.30(h)(4)(ii))

Tabulka 19: Filtrování ekvivalentu kvality

Výběr SFOV uživatelem		Small Head (Malá hlava) Small Body (Malé tělo) Cardiac Small (Malé srdce) Pediatric Head (Hlava dítěte) Pediatric Body (Tělo dítěte)	Head (Hlava) Medium Body (Střední tělo) Cardiac Medium (Střední srdce)	Large Body (Velké tělo) Cardiac Large (Velké srdce)
Minimální hodnoty QEF při 75 kV				
QEF rentgenky (mm Al)		3,9	3,9	3,9
Tloušťka filtru kolimátoru (mm)	Název filtru	Malý	Střední	Velký
	C (grafit)	1,94	1,94	1,94
	Al (hliník)	0,19	0,19	0,19
	Cu (měď)	–	–	0,07
QEF filtru kolimátoru (mm Al)		0,3	0,3	2,7
Celková hodnota QEF (mm Al)		4,2	4,2	6,7

8 Poloviční vrstva

Tabulka 20: Poloviční vrstva (mm Al)

SFOV	Small Head (Malá hlava) Small Body (Malé tělo) Cardiac Small (Malé srdce) Pediatric Head (Hlava dítěte) Pediatric Body (Tělo dítěte)	Head (Hlava) Medium Body (Střední tělo) Cardiac Medium (Střední srdce)	Large Body (Velké tělo) Cardiac Large (Velké srdce)
kV			
70 kV	3,8 mm Al	3,8 mm Al	4,7 mm Al
80 kV	4,4 mm Al	4,4 mm Al	5,4 mm Al
100 kV	5,5 mm Al	5,4 mm Al	6,6 mm Al
120 kV	6,4 mm Al	6,4 mm Al	7,6 mm Al
140 kV	7,3 mm Al	7,3 mm Al	8,5 mm Al

Funkce plně odpovídá požadavku zadavatele.

S pozdravem,

Ing. Martin Kaloš
jednatel společnosti