

RAYSTATION v2026

Poznámky k verzi



RayStation

v2026

Traceback information:
Workspace Main version a1134
Checked in 2026-06-30
Skribenta version 5.6.020.1

Prohlášení

Informace o funkcích nedostupných z regulačních důvodů uvádí část Regulační informace v Návodu k použití systému RayStation.

Prohlášení o shodě



Vyhovuje nařízení o zdravotnických prostředcích (MDR) 2017/745. Kopie odpovídajícího prohlášení o shodě je k dispozici na vyžádání.

Bezpečnostní upozornění

Varování a upozornění v uživatelské dokumentaci informují o bezpečném používání produktu a je nutné je dodržovat.



VAROVÁNÍ!

Varování informuje o riziku fyzického zranění nebo smrti. Ve většině případů se riziko týká nesprávného ozáření pacienta.



UPOZORNĚNÍ!

Upozornění informuje o riziku poškození zařízení, softwaru nebo dat.

Poznámka: Poznámka obsahuje další užitečné informace, tipy nebo připomenutí.

Autorská práva

Tento dokument obsahuje informace chráněné autorskými právy. Bez předchozího písemného souhlasu RaySearch Laboratories AB (publ) je zakázáno fotokopírovat, reprodukovat nebo překládat do jiných jazyků jakékoli části tohoto dokumentu.

Všechna práva vyhrazena. © 2026, RaySearch Laboratories AB (publ).

Tištěný materiál

Na požádání jsou k dispozici tištěné kopie návodů k použití a dokumentů souvisejících s poznámkami k dané verzi.

Ochranné známky

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld a logotyp RaySearch Laboratories jsou ochranné známky společností RaySearch Laboratories AB (publ)*.

Ochranné známky třetích stran používané v tomto dokumentu patří příslušným vlastníkům, kteří nejsou spojeni se společností RaySearch Laboratories AB (publ).

RaySearch Laboratories AB (publ) se svými dceřinými společnostmi bude dále označována jako RaySearch.

* Podléhá registraci na některých trzích.



OBSAH

1	ÚVOD	7
1.1	Informace o tomto dokumentu	7
1.2	Kontaktní údaje na výrobce	7
1.3	Hlášení nehod a chyb při provozu systému	7
2	NOVINKY A ZLEPŠENÍ V RAYSTATION v2026	9
2.1	Důležité informace	9
2.2	Podpora při opakovaném ozařování	9
2.3	EPID – zajištění kvality	10
2.4	Podpora protokolu pro generování plánů pro PBS	10
2.5	Obecná vylepšení systému	10
2.6	Konturace struktur	11
2.7	Segmentace s hloubkovým učením	11
2.8	Průzkumník plánů	13
2.9	Plánování brachyterapie	13
2.10	Nastavení plánu	14
2.11	Nastavení ozařovacích polí pro 3D-CRT	14
2.12	Optimalizace plánu	14
2.13	Plánování pomocí strojového učení	14
2.14	Plánování fotonového spirálového oblouku	15
2.15	Plánování skenování protonovým tužkovým svazkem	15
2.16	Plánování protonové rotační terapie	15
2.17	Plánování skenování tužkovým svazkem lehkých iontů	15
2.18	Adaptivní přepínání (novinky zavedené ve verzi RayStation v2025 SP2)	16
2.19	Automatizované adaptivní přepínání	16
2.20	DICOM	17
2.21	Scripting	17
2.22	Validace iontového paprsku	18
2.23	Aktualizace výpočetního modelu RayStation	18
2.24	Změněné chování předtím uvolněné funkce	20
2.25	Aktualizace modelu svazku pro řádkové skenování z verze RayStation starší než v2025	23
2.26	Vyřešená bezpečnostní upozornění (FSN)	23
2.27	Nová a podstatným způsobem aktualizovaná varování	24
2.27.1	Nová varování	25
2.27.2	Podstatným způsobem aktualizovaná varování	29
3	ZNÁMÉ PROBLÉMY SPOJENÉ S BEZPEČNOSTÍ PACIENTA	35
4	JINÉ ZNÁMÉ PROBLÉMY	37
4.1	Obecné	37
4.2	Import, export a reporty plánů	37

4.3	Plánování brachyterapie	38
4.4	Návrh plánu a návrh ozařovacího plánu 3D-CRT	39
4.5	Optimalizace plánu	39
4.6	Plánování CyberKnife	40
4.7	Adaptace léčby	40
4.8	RayPhysics	40
4.9	Scripting	41
DODATEK A - EFEKTIVNÍ DÁVKA PRO PROTONY		43
A.1	Pozadí	43
A.2	Popis	43

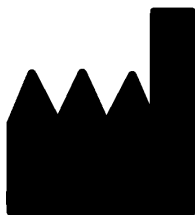
1 ÚVOD

1.1 INFORMACE O TOMTO DOKUMENTU

Tento dokument obsahuje důležité poznámky o systému RayStation v2026. Naleznete v něm informace spojené s bezpečností pacienta a uvádí nové funkce, známé problémy a možná řešení.

Každý uživatel systému RayStation v2026 si musí být vědom těchto známých záležitostí. Pokud máte jakékoli otázky týkající se obsahu, určitě se obraťte na výrobce.

1.2 KONTAKTNÍ ÚDAJE NA VÝROBCE



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18C
SE-113 68 Stockholm
Švédsko
Telefon: +46 8 510 530 00
E-mail: info@raysearchlabs.com
Země původu: Švédsko

1.3 HLÁŠENÍ NEHOD A CHYB PŘI PROVOZU SYSTÉMU

Nehody a chyby hlase na e-mail podpory RaySearch: support@raysearchlabs.com nebo své místní podpůrné organizaci telefonicky.

Jakýkoli závažný incident, ke kterému došlo ve vztahu k zařízením, je nutné nahlásit výrobci.

V závislosti na platných předpisech může být nutné nehody hlásit také národním úřadům. V Evropské unii je nutné závažné incidenty hlásit kompetentnímu úřadu v členském státu Evropské unie, kde uživatel a/nebo pacient sídlí.

2 NOVINKY A ZLEPŠENÍ V RAYSTATION v2026

V této kapitole najdete novinky a zlepšení systému RayStation v2026 ve srovnání se systémem RayStation v2025.

2.1 DŮLEŽITÉ INFORMACE

- Podpora pro online adaptaci léčby v integraci s RayCare (představeno v RayStation v2025 SP2)
- Vylepšená podpora při opakovaném ozařování s vyhodnocením kumulativní dávky
- Nový modul pro patientskou verifikaci plánu pomocí EPID
- Pokroky v oblasti adaptivního přep plánování
- Vylepšené automatizované plánování s lepší podporou konfigurace
- Rozšířené pokrytí segmentačních modelů založených na hlubokém učení a metrik kvality
- Rychlejší plánování pomocí hlubokého učení díky novým a aktualizovaným modelům
- Schvalování jednotlivých struktur ROI a POI a vylepšené zobrazení více obrázků
- Nové funkce pro plánování fotonového spirálového oblouku
- Protokoly pro vytváření plánů pro PBS
- Rychlejší optimalizace PBS pomocí protonů s využitím GPU
- Podpora šifrované komunikace ve formátu DICOM

2.2 PODPORA PŘI OPAKOVANÉM OZAŘOVÁNÍ

- Nyní je možné do léčebného plánu přidat předchozí léčbu.
 - Předchozí dávka se automaticky přiřadí k plánovacímu zobrazení a vypočítají se kumulativní dávky.
 - Optimalizační funkce a klinické cíle lze spojit s kumulativní dávkou.
 - Podporovány jsou všechny modality a léčebné techniky s výjimkou terapie zachycováním neutronů borem (BNCT).
- Ekvivalentní dávka dákovým frakcím po 2 Gy (EQD2).

- Parametry EQD2 (poměry α/β a faktory obnovy tkáně (TRF)) lze definovat pro každou strukturu (ROI) a uložit pro každý léčebný plán.
- Rozdělení a statistiky EQD2 lze zobrazit v tomto modulu Plan evaluation.
- Optimalizační funkce a klinické cíle lze hodnotit z hlediska EQD2, a to buď s korekcí na TRF, nebo bez ní.
- Pro poměr α/β v kombinaci s TRF pro danou strukturu (ROI) se vypočítávají distribuce EQD2 specifické pro dané parametry. Tyto rozdělení se používají k vyhodnocení křivek DVH, statistik dávek, optimalizačních funkcí a klinických cílů. To znamená, že správné parametry EQD2 se vždy aplikují na celý objem struktury (ROI), včetně voxelů sdílených s jinými strukturami, například na hranicích struktury nebo v překrývajících se oblastech.
- Vyžaduje licenci: raySequel.

2.3 EPID – ZAJIŠTĚNÍ KVALITY

- Nový modul pro provádění patientské verifikace plánu pomocí EPID.
- Tvorba plánů pro patientskou verifikaci pomocí EPID.
- Import naměřených EPID snímků z přístrojů Varian.
- Výpočet EPID obrázků s využitím modelu EPID definovaného v rámci modelu ozařovače.
- Srovnání naměřených a vypočítaných obrázků EPID s využitím rozdílů v odezvě, hodnocení profilů a gama metrik.
- Vyžaduje licenci: rayEpid.

2.4 PODPORA PROTOKOLU PRO GENEROVÁNÍ PLÁNŮ PRO PBS

- Protokoly pro generování plánů nyní podporují automatické vytváření plánů s technologií PBS (skenování tužkovým svazkem). Kroky protokolu byly rozšířeny tak, aby umožňovaly výběr modelu RBE, konfiguraci nastavení robustnosti, nastavení optimalizace PBS a nastavení výpočtu svazků pro PBS.

2.5 OBECNÁ VYLEPŠENÍ SYSTÉMU

- Výchozí barevné tabulky lze upravit v dialogovém okně *Adjust color tables*.
- Nyní je možné přepínat mezi plánovacími činnostmi a moduly pomocí klávesnice, a to jako alternativa ke kliknutí na záložku dané činnosti nebo modulu. Stisknete klávesu Alt a poté podržené písmeno v názvu aktivity nebo modulu (např. Alt+M pro přepnutí na Patient modeling, nebo Alt+O pro Plan optimization).
- Podpora pro verzi Microsoft SQL Server 2025.
- Tento *Measure* nástroj lze zapnout a vypnout pomocí klávesové zkratky M.
- RayStation je ověřeno na NVIDIA Blackwell GPU (od RayStation verze v2025 SP2).

2.6 KONTURACE STRUKTUR

- Nyní je možné schvalovat jednotlivé struktury ROI a POI.
 - Schválená struktura bude ve vybrané obrazové sadě uzamčena a nebude možné ji upravovat.
 - I po schválení struktury je stále možné upravovat vlastnosti struktury (ROI) a bodů zájmu (POI) (například název, barvu a materiál).
 - Informace o schválení se ukládají do auditního protokolu.
 - Tato možnost je povolena pro uživatele, kteří patří do této RayStation-PlanApproval skupiny.
 - Pro schvalování struktur lze aktivovat funkci jednotného přihlášení (SSO) v Clinic settings.
- Rozložení více obrázků: Nyní lze zobrazit tři obrázky vedle sebe. V okně zcela vlevo se vždy zobrazuje primární obrazová sada, na které se při používání nástrojů pro vytváření kontur upravují kontury, zatímco v ostatních dvou oknech lze zobrazit jakýkoli obrázek vedle ní. Pokud je obrázek přiřazen k primární obrazové sadě, je povoleno synchronizované posouvání a je možné vykreslovat kontury.

2.7 SEGMENTACE S HLOUBKOVÝM UČENÍM

- U struktur ROI, které byly původně vygenerovány pomocí segmentace založené na hlubokém učení (DLS), se nyní po schválení vypočítává Dice koeficient podobnosti, aby bylo možné kvantifikovat odchylky mezi původním výstupem DLS a případnými ručními úpravami provedenými uživatelem. Kromě toho se pro původní struktury DLS i pro upravené struktury vypočítávají a ukládají geometrické veličiny, jako je objem, těžiště a ohraničující obdélník. Výsledky jsou dostupné v RayIntelligence a prostřednictvím skriptů.
- Model RSL DLS CT obsahuje 11 vylepšených struktur (ROI), jak je uvedeno níže.
 - Anorectum
 - + Rozšířená podpora pro případy ženské pánve a prostatektomie.
 - + Lepší anatomická kontinuita díky Colon_Sigmoid.
 - Bladder
 - + Rozšířená podpora pro případy ženské pánve a prostatektomie.
 - + Zvýšená robustnost při různých stupních naplnění močového měchýře.
 - Colon_Sigmoid
 - + Rozšířená podpora pro případy ženské pánve a prostatektomie.
 - + Lepší anatomická kontinuita díky Anorectum.
 - Spc_Bowel

- + Aktualizovaná definice: Nyní se rozšiřuje dále kraniálně a zahrnuje všechny struktury střeva.
- + Rozšířená podpora pro případy ženské pánve a prostatektomie.
- PenileBulb
 - + Rozšířená podpora pro případy prostatektomie.
 - + Vylepšené kraniální a kaudální konce.
- Heart, Kidney_L/R, Lung_L/R, SpinalCanal
 - + Rozšířená podpora pro pediatrické případy.
- Z modelu RSL DLS CT byla odstraněna jedna struktura (ROI): L6 vertebra.
- Tento RSL DLS CT model také obsahuje 32 nových struktur (ROI), které jsou uvedeny níže.

Skupina	Modalita	Oblasti zájmu
Bowels	CT	Colon Duodenum Jejunum_Ileum Jejunum_Ileum_Colon
Pelvis	CT	Canal_Anal Rectum
Female Pelvis	CT	Female_Genital_Tract LN_Gyne_Iliac LN_Gyne_Inguinofem_L LN_Gyne_Inguinofem_R LN_Gyne_Paraaortic LN_Gyne_Presacral LN_Gyne_Pelvic_Sidewall Parametrium_L Parametrium_R
Prostate Bed	CT	ProstateBed_ESTRO ProstateBed_PERYTON
Bronchial Tree	CT	Bronchus_Lingular Bronchus_Lobar_Inferior_L Bronchus_Lobar_Inferior_R Bronchus_Lobar_Middle Bronchus_Lobar_Superior_L Bronchus_Lobar_Superior_R ProximalBronchialTree

Skupina	Modalita	Oblasti zájmu
Artificial Hip & Femur	CT	Artificial_Hip_L Artificial_Hip_R Femur_L Femur_R
Vessels	CT	A_Femoral_L A_Femoral_R V_Femoral_L V_Femoral_R

- V rámci technických aktualizací bylo pro tento RSL DLS CT model přetrénováno několik neuronových sítí. To má vliv na generování následujících struktur (ROI):
 - Bone_Pelvic_L/R, Bronchus_InterM, Bronchus_Main_L/R, C1–C7, Carina, Coccyx, Femur_Head_L/R, L1–L5, Prostate, Prostate_minus_VenousPlexus, Sacrum, SeminalVesicles, a T1–T12.
 - Aktualizované váhy sítě mohou vést k drobným odchylkám ve vygenerovaných strukturách (ROI) ve srovnání s předchozími verzemi.

2.8 PRŮZKUMNÍK PLÁNŮ

- Protokoly pro generování plánů nyní podporují automatické vytváření plánů PBS. To znamená, že:
 - Různé varianty PBS plánů lze vytvářet přímo v tomto Plan explorer modulu.
 - Šablony pro pracovní plány mohou obsahovat plány PBS.
- Zlepšená odezva při práci s rozsáhlými sadami pracovních plánů. To platí zejména při výběru plánů, odstraňování plánů, používání filtrů pro prohlížení plánů a přidávání existujících plánů do přehledu plánů.
- Více pracovních plánů lze nyní jediným kliknutím označit do výběru.
- Pracovní plány vytvořené pomocí protokolů pro generování plánů nebo šablon pracovních plánů již nebudou ve výchozím nastavení zobrazeny v rozevíracím seznamu *Plan*. Cílem je zabránit vzniku dlouhého seznamu plánů v případě, že se mnoho plánů generuje automaticky. Aby byly plány dostupné v rozevíracím seznamu *Plan*, byla do kontextového menu náhledu plánu přidána nová možnost *Show in other modules*.
- Seznam klinických cílů v pracovním *Compare* prostoru má nyní stejné rozvržení jako seznam v ostatních modulech.

2.9 PLÁNOVÁNÍ BRACHYTERAPIE

- Při rekonstrukci kanálu se pohledy nyní automaticky zarovnávají podle směru kanálu.
- Byla přidána podpora pro vytváření bazálních bodů.

- Vylepšené zobrazení údajů o měřicích bodech, a to díky zobrazení doby ošetření korigované podle intenzity zdroje pro každý měřicí bod a polohy měřicích bodů vzhledem k předem nastavenému referenčnímu bodu.
- Při výpočtu dávky jsou hodnoty TG43 a dávky při brachyterapii podle metody Monte Carlo omezeny na 100 Gy.
- *Zoom to max D90* Do grafů DVH bylo přidáno zaškrťovací políčko, které umožňuje rychlé přiblížení grafu.
- Model aplikátoru lze nyní vytvořit ze struktur (ROI, LOI a POI) pomocí skriptů.
- Dávku TG43 lze nyní vypočítat na základě CBCT obrázků.

2.10 NASTAVENÍ PLÁNU

- Pokud pacient a případ existují v RayCare, lze nyní předpis zkopírovat z RayCare, což je alternativa k zadání předpisu v RayStation. Počet frakcí v RayCare nahradí hodnotu RayStation.

2.11 NASTAVENÍ OZAŘOVACÍCH POLÍ PRO 3D-CRT

- Pro trajektorie typu „wave-arc“ lze na ozařovacích s touto funkcí generovat konformní obloukové segmenty, například Hitachi OXRAY.

2.12 OPTIMALIZACE PLÁNU

- Funkci „treat“ lze použít při optimalizaci plánů VMAT s trajektoriemi typu „wave-arc“ na lineárních urychlovačích (LINAC), které tuto funkci podporují, jako například Hitachi OXRAY.
- Změna chování u VMAT a konformního oblouku: Pokud dojde ke změně úhlu kolimátoru nebo úhlu ozařovacího stolu, segmenty ozařovacího svazku se odstraní.
- Strategie automatizace plánování ECHO a ML lze nyní nastavit prostřednictvím uživatelského rozhraní. Do konfiguračního dialogového okna se dostanete ze záložky *Automation*.

2.13 PLÁNOVÁNÍ POMOCÍ STROJOVÉHO UČENÍ

- Backend pro plánování založený na strojovém učení prošel refaktoringem, což vedlo k výrazně rychlejšímu výpočtu dávky a odstranilo nutnost používat skriptovací prostředí. V důsledku této aktualizace lze očekávat drobné rozdíly ve výsledcích optimalizace. Kvalita dodané dávky vytvořené pomocí ML strojového učení by měla být po aktualizaci ověřena.
- Nové modely:
 - RSL Breast Locoregional: Jednoúrovňový lokoregionální model prsu pro léčbu prsu nebo hrudní stěny včetně regionálních lymfatických uzlin.
 - RSL Lung Proton: Protonová terapie pro léčbu primárních nádorů a/nebo nádorů v lymfatických uzlinách v kterékoli plíci.
 - RSL Prostate SVs Nodes 2LVS: Nová aktualizovaná verze tohoto RSL Prostate SVs Nodes 2LVS modelu určená k léčbě prostaty, semenných váčků a lymfatických uzlin.

2.14 PLÁNOVÁNÍ FOTONOVÉHO SPIRÁLOVÉHO OBLOKU

- Fotonové svazky mohou nyní sledovat spirálovitou obloukovou trajektorii, což umožňuje podélný pohyb stolu při současném otáčení gantry během ozařování. To umožňuje plánování pokročilých ozařovacích procedur s použitím spirálových oblouků na kompatibilních ozařovačích.
- Vyžaduje licenci rayHelicalArc.

2.15 PLÁNOVÁNÍ SKENOVÁNÍ PROTONOVÝM TUŽKOVÝM SVAZKEM

- Část optimalizačního algoritmu Proton PBS byla přesunuta na GPU, čímž se optimalizace zrychlila. Zrychlení bude záviset na konkrétním případě a dostupném hardwaru.
- Byla přidána podpora pro kontinuální skenování řízené dávkou (DDCS) u protonových přístrojů Hitachi.
 - Je-li přístroj Hitachi vybaven funkcí DDCS, RayStation vytvoří plány, které splňují požadavky na doručitelnost. To zahrnuje minimální a maximální váhy jednotlivých dávkových spotů, stav zapnutí či vypnutí svazku při skenování k dalšímu spotu a optimální rychlost dodávání monitorových jednotek v každé energetické vrstvě, což zajišťuje nejrychlejší dobu ozařování při zachování kvality plánu.
 - Vyžaduje licenci rayContinuousScanning.

2.16 PLÁNOVÁNÍ PROTONOVÉ ROTAČNÍ TERAPIE

- Byla přidána podpora pro statické oblouky PBS ve vzpřímené poloze pacienta, při nichž se židle otáčí mezi energetickými vrstvami.
 - Statické oblouky PBS s rotujícím křeslem jsou obdobou statických oblouků, u nichž se otáčí gantry [podporováno v předchozích verzích RayStation].
 - Jakýkoli ozařovač pro protonovou terapii (PBS), který využívá křeslo jako fixaci pro pacienta, lze nakonfigurovat tak, aby podporoval plánování oblouků PBS, při nichž se křeslo otáčí.
 - Plán PBS obloukového typu s otočným křeslem je nutné před realizací převést na běžný plán PBS.
- Plánování oblouku PBS je nyní k dispozici i pro sady šikmých obrazů.

2.17 PLÁNOVÁNÍ SKENOVÁNÍ TUŽKOVÝM SVAZKEM LEHKÝCH IONTŮ

- Výpočet dávky pro lehké ionty je nyní omezen, pokud se Braggův pík nachází v rámci range shifteru. Optimalizátor již nebude vytvářet plány obsahující takové spoty. RayStation mohou se však stále vyskytovat v plánech, které uživatel ručně upravil nebo které byly vytvořeny v dřívějších verzích. V takových případech se zobrazí hlášení s uvedením dotčeného svazku a energetické vrstvy a je nutné plán resetovat a znovu optimalizovat, případně problematické energetické vrstvy ručně odstranit.
- Byla přidána podpora pro systémy s uhlíkovými ionty společnosti Hitachi.

- Jemné ladění range shifterů.
- Kontinuální skenování řízené dávkou (DDCS):
 - + RayStation vytvoří plány, které splní požadavky na doručitelnost. To zahrnuje minimální a maximální váhy jednotlivých dávkových spotů, stav zapnutí či vypnutí svazku při skenování k dalšímu spotu a optimální rychlost dodávání monitorových jednotek v každé energetické vrstvě, což zajišťuje nejrychlejší dobu ozařování při zachování kvality plánu.
 - + Vyžaduje licenci rayContinuousScanning.
- Do modelu ozařovače lehkých iontů lze nyní přidat model vzduchové mezery range shifteru. Tento model zavádí korekční faktor pro dávku v závislosti na tloušťce range shifteru a vzduchové mezeře, což umožňuje modelovat rozptýlené částice, které kvůli velkým vzduchovým mezerám nedopadnou na pacienta.

2.18 ADAPTIVNÍ PŘEPLÁNOVÁNÍ (NOVINKY ZAVEDENÉ VE VERZIRAYSTATIONV2025 SP2)

- Tento Automated replanning modul nyní nabízí vylepšenou integraci s RayCare pro použití na ozařovacích Varian TrueBeam. Pro aktivní online adaptivní ozíření poskytuje nástroje na podporu přenosu dat a komunikace s RayCare, včetně zjednodušeného workflow pro import obrazové sady a registraci obrazu. Po posouzení a rozhodnutí pokračovat s upravenou sadou svazků bude výběrem *Assign adapted* této možnosti upravená sada svazků zpřístupněna v RayCare a automaticky přiřazena ke správné frakci. Pokud bude rozhodnuto pokračovat s původně naplánovanou sadou svazků, lze využít tuto *Proceed with scheduled* možnost. Dodávka již naplánované sady svazků pak může pokračovat v RayCare.
- Při vytváření upravené sady svazků se nyní léčebným svazkům přiřazují nové výchozí názvy, které označují, že patří do adaptované sady svazků. Název adaptovaného svazku se skládá z původního názvu svazku a přípony. Přípona má formát „A[n]“, kde „n“ je číslo frakce.
- Při schvalování adaptovaného plánu bude tento plán nyní porovnán s referenčním plánem a v případě zjištění významných rozdílů se zobrazí varovné dialogové okno. Tyto rozdíly se posuzují z hlediska konfigurace svazku, předpisu, celkového počtu monitorovacích jednotek na frakci, léčebné techniky a přiděleného ozařovače. Prahovou hodnotu rozdílu monitorovacích jednotek lze nastavit.

2.19 AUTOMATIZOVANÉ ADAPTIVNÍ PŘEPLÁNOVÁNÍ

- Při přepočítání syntetického CT se nyní automaticky přepočítá i deformabilní registrace.
- Nyní jsou k dispozici další možnosti pro mapování struktur (ROI) a bodů zájmu (POI) s využitím rigidní registrace na základě šablon struktur. Při vytváření registrace lze využít stávající frame of reference a možnosti *Discard rotations*, *Focus on bone structures* a *Focus on ROI*.
- Při konverzi obrazu je nyní možné zvolit výstupní rozlišení pro sady korigovaných CBCT snímků, včetně možnosti použít referenční rozlišení CT. Při použití zorného pole (FOV)

struktury (ROI) je nyní možné vybrat pokrytý rozsah ve směru shora dolů z referenční obrazové sady. Pokud není zadán žádný rozsah, použije se ve výchozím nastavení celý rozsah (superior-inferior) referenční obrazové sady.

- Byla vylepšena podpora pro pozastavení a obnovení automatizovaného workflow přepřánování. Automatické přepřánování lze nyní rychle zastavit zrušením právě probíhajícího kroku. Po zastavení lze pracovní postup obnovit od prvního nedokončeného kroku.

2.20 DICOM

- RayStation podporuje standard DICOM Transport Layer Security (TLS) pro bezpečný a šifrovaný přenos dat s kompatibilními systémy DICOM.
- Nyní je možné importovat soubory DICOM ze zdroje PACS na záložce PACS.
- Byla přidána vyšší přesnost a možnost nastavení zaokrouhlování exportovaných desetinných hodnot.
- "RECON TOMO" Nyní jsou podporována data NM (SPECT) s více snímky (včetně importu a exportu ve formátu DICOM, vizualizace, registrace a definice kontur). Není zahrnuto žádné převedení na reálné hodnoty (údaje se zobrazí bez jednotek).
- Exportované dávky z QA plánu se nyní vyplní do Image Orientation (Patient) {0020,0037} na základě toho, co je vybráno v dialogovém okně. V předchozích verzích se orientace obrazu u koronálních a sagitálních pohledů exportovala nesprávně, což vedlo k nesprávné orientaci. Toto bylo opraveno ve verzi RayStation v2025 SP2.

2.21 SCRIPTING

- Dvě nové akce pro nastavovací svazků, CopySetupBeamAction a DeleteSetupBeamActions, lze nyní naprogramovat a jsou dostupné prostřednictvím skriptovacího API.
- V uživatelském rozhraní byl znak „Gender“ nahrazen znakem „Sex“. Ve skriptech se však „Gender“ stále používá.
- Vlastnosti Beam.ArcRotationDirection a Beam.ArcStopGantryAngle byly odstraněny. U obloukového paprsku se k čtení a zápisu nastavení souvisejících s úhly svazků používají následující metody a vlastnosti:

Číst	Zapisovat	Poznámka
GetArcRotationDirection	SetArcRotationDirection	
GantryAngle	SetGantryAngle	Udává úhel počáteční polohy gantry u obloukového paprsku, u kterého se gantry otáčí.
GetGantryArcStopAngle	SetGantryArcStopAngle	Platí pouze pro oblouky s otáčejícím gantry.

Čísť	Zapisovat	Poznámka
CouchRotationAngle	SetCouchRotationAngle	Udává počáteční úhel lehátka/křesla u obloukového svazku, při kterém se lehátko/křeslo otáčí.
GetCouchArcStopAngle	SetCouchArcStopAngle	Platí pouze pro oblouky s otočným lehátkem nebo křeslem.
InitialCollimatorAngle	SetCollimatorAngle	

Vezměte na vědomí, že vlastnosti GantryAngle, CouchRotationAngle a InitialCollimatorAngle nelze u obloukového paprsku nastavit přímo. Je nutné použít příslušné metody pro nastavení.

- Tato metoda Beam.DeleteArcTrajectory byla odstraněna.
- Metoda Beam.SetArcTrajectory byla přejmenována na SetWaveArcTrajectory.
- TomoSegment.CouchYOffset byl nahrazen TomoSegment.TableTopLongitudinalOffset (platí pro Tomo Helical).
- Pro PhotonBeam byla přidána nová akce, kterou lze naprogramovat: SetHelicalArcTrajectory
- SetWaveArcTrajectory má nový argument: TableTopLongitudinalOffsets
- CreateQAPlan má nový argument: CenterHelicalArcBeams

2.22 VALIDACE IONTOVÉHO PAPERU

- Parametry kontinuálního skenování řízeného dávkou (DDCS) jsou nyní zobrazeny na záložce *Scanning data* pro protonové a uhlíkové iontové ozařovače Hitachi.
- Nastavení výpočtu intenzity (příkon monitorovacích jednotek) je nyní k vidění na záložce *Scanning data* pro ozařovače uhlíkových iontů značky Toshiba.

2.23 AKTUALIZACE VÝPOČETNÍHO MODELU RAYSTATION

Změny výpočetního modelu pro RayStation v2026 jsou uvedené níže.

Výpočetní model	v2025	v2026	Je nutné provést nový commissioning	Efekt dávky ¹	Poznámka
Vše	-	-	-	Zanedbatelný	Drobná změna při převodu na voxelovou strukturu (ROI). Objemy ROI se mohou mírně lišit při porovnání s identickým ROI v předchozích verzích RayStation.

Výpočetní model	v2025	v2026	Je nutné provést nov ^y commissioning	Efekt dávky ⁱ	Poznámka
Fotonový Collapsed Cone	5.11	5.12	Ne	Zanedbatelný	Přírůstek rutinní verze
Fotonový Monte Carlo	3.3	3.4	Ne	Zanedbatelný	Přírůstek rutinní verze
Elektronový Monte Carlo	5.3	5.4	Ne	Zanedbatelný	Přírůstek rutinní verze
Protonový PBS Monte Carlo	5.8	5.9	Ne	Zanedbatelný	Drobné změny ve výpočtu LET _d .
Protonový PBS Tužkový svazek	6.8	6.9	Ne	Zanedbatelný	Přírůstek rutinní verze
Protonový US/DS/Wobbling Tužkový svazek	4.13	4.14	Ne	Zanedbatelný	Přírůstek rutinní verze
Uhlíkový PBS Tužkový svazek	7.2	7.5	Ne	Zanedbatelný	Přírůstek rutinní verze
Brachy TG43	1.7	1.8	Ne	Zanedbatelný	Hodnoty frakčních dávek jsou omezeny na 100 Gy. Jedná se o krok následného zpracování při výpočtu dávky. To nemá vliv na samotný výpočet dávky ani na vyhodnocení dávek.
Brachy Monte Carlo	1.1	1.2	Ne	Zanedbatelný	Hodnoty frakčních dávek jsou omezeny na 100 Gy. Jedná se o krok následného zpracování při výpočtu dávky. To nemá vliv na samotný výpočet dávky ani na vyhodnocení dávek.

ⁱ Efekt dávky (zanedbatelný/menší/významný) se vztahuje na účinek v případě, že není proveden recommissioning modelu přístroje. Po úspěšném recommissioningu by měly být změny dávky nepatrné.

2.24 ZMĚNĚNÉ CHOVÁNÍ PŘEDTÍM UVOLNĚNÉ FUNKCE

- Vezměte na vědomí, že RayStation v2026 přináší změny v optimalizaci PBS pro protony. Část algoritmu byla přesunuta na GPU a objemy s nízkými dávkami v rámci spotových dávek použitých při optimalizaci jsou nyní vzorkovány na hrubší mřížce, než jakou udává dávková mřížka. Výsledky optimalizace se proto mohou u stejné optimalizační úlohy mírně lišit od výsledků dřívějších verzí. Pokud se ve verzi v2026 použije optimalizační úloha z dřívější verze, může být nutné upravit objectives, constraints a související váhy, aby bylo možné dosáhnout co nejlepšího plánu.
- Všimněte si, že RayStation 11A zavádí některé změny týkající se předpisů. Tyto informace jsou důležité, pokud upgradujete z verze RayStation starší než 11A:
 - Předpisy vždy předepisují dávku pro každou sadu ozařovacích polí samostatně. Předpisy definované ve verzích RayStation před 11A týkající se sady ozařovacích polí + dávky pozadí jsou zastaralé. Sady ozařovacích polí s takovými předpisy nelze schválit a předpis nebude zahrnut, pokud bude sada ozařovacích polí exportována prostřednictvím DICOM.
 - Předpisy, které jsou nastaveny pomocí protokolu generování plánu, se nyní budou vždy vztahovat pouze k dávce sady svazků. Při upgradu nezapomeňte zkontrolovat existující protokoly generování plánu.
 - Procento předepisování již není zahrnuto do exportovaných předepsaných úrovní dávek. Ve verzích RayStation předcházejících 11A, bylo procento předpisů definované v RayStation zahrnuto do exportovaných Target Prescription Dose. To bylo změněno tak, aby pouze Prescribed dose definovaný v RayStation byl exportován jako Target Prescription Dose. Tato změna má vliv také na exportované nominální příspěvky dávek.
 - Ve verzích RayStation předcházejících 11A byl Dose Reference UID exportovaný v plánech RayStation založen na SOP Instance UID z RT Plan/RT Ion Plan. To bylo změněno tak, aby různé předpisy mohly mít stejné Dose Reference UID. Z důvodu této změny byly Dose Reference UID plánů exportovaných před 11A znovu aktualizovány tak, aby v případě nového exportu plánu bude použita jiná hodnota.
- Všimněte si, že RayStation 11A zavádí některé změny týkající se nastavovacích zobrazovacích zařízení. Tyto informace jsou důležité, pokud upgradujete z verze RayStation starší než 11A:
 - Setup imaging system (v dřívějších verzích nazývaný Setup imaging device) může nyní mít jednu nebo několik nastavovacích zobrazovacích jednotek. To umožňuje více nastavovacích DRR pro léčebné svazky a také samostatný název identifikátoru pro každou zobrazovací jednotku.
 - + Nastavovací zobrazovací jednotky mohou být spojené s gantry nebo umístěny fixně.
 - + Každá nastavovací zobrazovací jednotka má jedinečný název, který je zobrazen v odpovídajícím náhledu DRR a je exportován jako obraz DICOM-RT.

- + Svazek používající nastavovací zobrazovací systém s více zobrazovacími jednotkami bude mít více DRR, jeden pro každý snímek. To je k dispozici jak pro nastavovací paprsky, tak pro léčebné paprsky.
- Zdůrazňujeme, že RayStation 8B zavedl efektivní dávky (dávky RBE) pro protony. Tyto informace jsou důležité pro uživatele protonů, pokud budou přecházet z verze RayStation starší než 8B:
 - Existující protonové přístroje v systému budou konvertovány na typ RBE, tzn. předpokládá se použití konstantního faktoru 1,1. Pokud to pro některý přístroj z databáze neplatí, kontaktujte RaySearch.
 - Import RayStation RT Ion Plan a RT Dose of modality proton a s typem dávky PHYSICAL, který byl exportován z verzí RayStation starších než 8B, bude považován za úroveň RBE, pokud název přístroje v RT Ion Plan bude odkazovat na existující přístroj RBE.
 - RT dávka typu PHYSICAL z jiných systémů nebo z verzí RayStation starších než 8B s přístrojem, který nemá implementovanou RBE v modelu paprsku, bude importovaná jako u předchozích verzí a nezobrazí se jako dávka RBE v RayStation. Totéž platí, pokud odkazovaný přístroj v databázi neexistuje. Uživatel musí vědět, jestli je dávku třeba zpracovat jako fyzikální nebo ekvivalent RBE. Pokud se však dávka používá v následném plánování jako základní, bude zpracována jako efektivní dávka.

Další podrobnosti naleznete v kapitole *Dodatek A Efektivní dávka pro protony*.

- Všimněte si, že RayStation 11B zavedl změny ve výpočtech statistik dávek. To znamená, že ve srovnání s předchozí verzí se očekávají malé rozdíly ve statistikách vyhodnocených dávek.

To ovlivňuje následující položky:

- DVH
- Statistika dávek
- Klinické cíle
- Hodnocení předpisu
- Cílové hodnoty optimalizace
- Načítání měření statistik dávek pomocí scriptingu

Tato změna se vztahuje také na schválená nastavení svazku a plány, což znamená, že například splnění předpisu a klinických cílů se může změnit při otevření dříve schváleného nastavení svazku nebo plánu z verze RayStation před 11B.

Zlepšení přesnosti statistiky dávek je patrnější při zvyšování rozsahu dávky (rozdílů mezi minimální a maximální dávkou v rámci oblasti zájmu) a u oblastí zájmu s rozmezími dávky menšími než 100 Gy se očekávají pouze malé rozdíly. Aktualizovaná statistika dávek již neinterpoluje hodnoty pro dávku při objemu, $D(v)$, a objem při dávce, $V(d)$. U $D(v)$ je místo toho vrácena minimální dávka přijatá celkovým objemem v . U $V(d)$ je vrácen celkový

objem, který obdrží alespoň dávku d . Pokud je počet voxelů v rámci oblasti zájmu malý, diskretizace objemu se projeví ve výsledné statistice dávek. Měření statistiky více dávek (např. D5 a D2) mohou vykazat stejnou hodnotu, pokud v rámci oblasti zájmu existují strmé gradienty dávky, a podobně se rozmezí dávek bez objemu zobrazí v DVH jako horizontální kroky.

- Je třeba poznamenat, že RayStation 2024A přináší možnost přiřadit klinický cíl buď k dávce sady ozařovacích polí, nebo k dávce plánu. Tato informace týkající se stávajících plánů a šablon s klinickými cíli je důležitá v případě aktualizace z verze RayStation dřívější než 2024A:
 - Fyzické klinické cíle v plánech s sadou ozařovacích polí budou nyní automaticky spojeny s touto sadou ozařovacích polí.
 - U plánů s několika sadami ozařovacích polí budou fyzické klinické cíle duplikovány, aby byly zajištěny všechny možné asociace v rámci plánu. Například plán se dvěma sadami ozařovacích polí bude mít tři odpovídající kopie každého klinického cíle: jednu pro plán a jednu pro každou ze dvou sad ozařovacích polí.
 - Klinické cíle definované v předlohách budou spojeny se sadou ozařovacích polí s názvem „BeamSet1“. Uživatelům, kteří plánují s několika sadami ozařovacích polí, se doporučuje, aby aktualizovali své předlohy o správnou asociaci a názvem sady ozařovacích polí. Zvláštní pozornost věnujte předlohám používaným v protokolech. Názvy sad ozařovacích polí uložené v předlohách by měly odpovídat sadám ozařovacích polí vytvořeným v protokolu.
- Vezměte na vědomí, že RayStation verze v2025 přinesla změny týkající se commissioning svazku pro Sumitomo HI řádkové skenování a plánování léčby:
 - Zaokrouhlování MU skenovaného segmentu se již neprovádí jako součást výpočtu konečné dávky. Dávka se nyní vypočítává na základě parametrů plánu, které jsou exportovány v iontovém plánu RT. Do výpočtu konečné dávky, schvalování a exportu DICOM byly přidány nové kontroly, které zajišťují, že plán je doručitelný s ohledem na omezení přístroje pro skenovací ozáření. Stávající plány lze nastavit jako doručitelné pomocí nové optimalizace nebo pomocí nové funkce *Make beams deliverable*.
 - V předchozích verzích RayStation, existuje omezení na délky skenovacích segmentů používané v *Absolute dosimetry* a při ručním vytváření energetické vrstvy pomocí funkce *Add energy layer*. Toto omezení bylo v RayStation v2025 odstraněno.
 - Jednotka používaná v tabulce omezení rychlosti při skenovacím ozařování byla změněna z m/s na cm/s. Modely přístrojů aktualizované z předchozích verzí RayStation budou automaticky aktualizovány.

Viz také část 2.25 Aktualizace modelu svazku pro řádkové skenování z verze RayStation starší než v2025 na str. 23.

- Vezměte na vědomí, že RayStation v2025 představila změny týkající se dostupných materiálů. Tyto informace jsou důležité pro uživatele, kteří provádějí aktualizaci z verze RayStation starší než v2025:

- Materiály nainstalované pomocí RayStation již nebudou k dispozici při nastavení přepsání materiálu pro strukturu (ROI), dokud nebudou aktivně vybrány jako dostupné. Výběr provedete kliknutím na *ROI material management* (k dispozici v *ROI* seznamu a v *ROI/POI details* dialogovém okně), poté na *Add new common material* a následně výběrem materiálů, které chcete přidat, ze seznamu pod *Add predefined*.
- Vezměte na vědomí, že RayStation v2025 zavedla změny týkající se otáčení kolimátoru u svazků s blokem nebo výřezem. Tyto informace jsou důležité pro uživatele fotonů a elektronů, pokud provádějí aktualizaci z verze RayStation starší než v2025:
 - Kontura bloku nebo výřezu zůstane při otáčení kolimátoru pro fotonové a elektronové svazky ve výchozím nastavení neměnná. V předchozích verzích bylo výchozím chováním takové nastavení kontury, aby po otočení kolimátoru zůstala zachována stejná exponovaná plocha. To se nyní změnilo, takže kontura zůstává konstantní.

2.25 AKTUALIZACE MODELU SVAZKU PRO ŘÁDKOVÉ SKENOVÁNÍ Z VERZE RAYSTATION STARŠÍ NEŽ V2025

Od RayStation v2025 je nutné, aby pomocí váhy monitorovacích jednotek v řádkových segmentech plánu byly zohledněny diskrétní doby ozařování Sumitomo HI ještě před výpočtem dávky. V dřívějších verzích se toto zaokrouhlování váhových koeficientů provádělo přímo při výpočtu dávky. Tato změna má následující důsledky pro vstupní data *Absolute dosimetry* modelu ozařovače pro Sumitomo řádkové skenování:

- Hodnota *Meterset* pro nominální energii již není zahrnuta.
- Je stanoveno, že pro hodnoty *Dose per meterset* se používají dodané měřicí sady. (Ve verzích RayStation před v2025 se plánované a dodané měřicí sady mohly lišit v důsledku zaokrouhlování hmotností skenovacích segmentů prováděného ve výpočetním modelu RayStation a v ozařovacím systému Sumitomo, a proto se při výpočtu *Dose per meterset* používala plánovaná, nikoli dodaná měřicí sada.)

Je třeba poznamenat, že modely *Ions per MU* pro řádkové skenování použité ve stávajících modelech zůstávají platné i ve RayStation verzi v2025 a novějších, a proto zůstávají platné i modely svazků pro řádkové skenování, které již byly commissionované, ve RayStation verzi v2025 a novějších. Vzhledem ke změně definice však budou při aktualizaci z verze RayStation starší než v2025 všechna importovaná a vypočítaná data absolutní dozimetrie automaticky odstraněna z modelů ozařovačů s *Dose per meterset* řádkovým skenováním. Chcete-li provést nový výpočet *Dose per meterset* nebo automatické modelování stávajícího modelu z verze RayStation starší než v2025, je nutné znovu importovat data absolutní dozimetrie do RayPhysics, a to tak, aby byly splněny nové požadavky na hodnoty *Dose per meterset*.

2.26 VYŘEŠENÁ BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ (FSN)

Problémy popsané v bezpečnostních upozorněních (FSN) 159027, 161525, 167168 a 176257 byly vyřešeny.

Vyřešeno: [FSN 159027] Obrysy ROI převrácené vzhůru nohama

Vyskytl se problém, kdy určité operace provedené s ROI, která byla definována na obrazové sadě s řezy s normálou $(0, 0, -1)$, mohly převrátit ROI vzhůru nohama a umístit ji na nesprávné místo. Tento problém byl nyní vyřešen.

[1310961]

Vyřešeno: [FSN 161525] Generování neunikátních UID v RayGateway

DICOM UID generované během exportu z RayStation do iDMS prostřednictvím RayGateway nebyla zaručena jejich jedinečnost. Tento problém byl nyní vyřešen.

[1313444]

Vyřešeno: [FSN 167168] Chybějící zneplatnění dávky pro strukturu s přepsáním materiálu

Ve vzácných případech souvisejících se strukturami s použitím přepsání materiálu nebo strukturami typu *Bolus*, *Fixation* nebo *Support*, nebyla dávka zneplatněna, když byla přidána nebo upravena kontura nebo když byl materiál odstraněn. Tento problém byl nyní vyřešen.

[1477976]

Vyřešeno: [FSN 176257] Nesprávná RBE-vážená dávka nad 50 cm WED v LEM Classic

Vyskytl se problém s výpočtem dávky uhlíku a helia. Při použití LEM Classic obsahoval konečný výpočet dávky chybu v hodnotě RBE (a následně i v dávce vážené podle RBE) pro voxely ve vodě-ekvivalentní hloubce větší než 50 cm ve směru svazku. Tento problém byl již vyřešen.

[1538893]

2.27 NOVÁ A PODSTATNÝM ZPŮSOBEM AKTUALIZOVANÁ VAROVÁNÍ

Úplný seznam varování naleznete viz dokumenty *RSL-D-RS-v2026-IFU*, *RayStation v2026 Instructions for Use*.

2.27.1 Nová varování



VAROVÁNÍ!

Metody kontroly kolizí se strukturami ROI se nesmí používat jako konečná ochrana před kolizemi v ozařovně.

Metody *DetectRoiSurfaceCollisionsForOneRotationCenter*, *DetectRoiSurfaceCollisionsForTransformationMatrices* a *DetectRoiSurfaceCollisionsForTwoRotationCenters* kontroly kolizí se strukturami ROI dostupné prostřednictvím skriptů, nesmí být používány jako konečná ochrana proti kolizím v ozařovně. Kontrola kolizí se provádí pouze u zadaných struktur (ROI), které nemusí odpovídat skutečné ozařovně. Je na uživateli, aby do kontroly kolizí zahrnul příslušné struktury (ROI) s vhodnou geometrií a polohou. Kontrola kolize pomocí struktur ROI může poskytnout včasné upozornění na možnou kolizi, nesmí však nahradit standardní postupy pro zabránění kolizím před zahájením léčby pacienta.

[1479620]



VAROVÁNÍ!

Dávkový model brachyterapie Monte Carlo: Metoda validace a commissioning.

Dávkový model Monte Carlo RayStation pro brachyterapii byl ověřen na základě konsensuálních referenčních dat ve vodě: konsensuální datový soubor AAPM HEBD pro podporované zdroje ve vodním fantomu. Kromě toho byla simulace brachyterapie metodou Monte Carlo ověřena ve srovnání s metodou RayStation TG-43 s využitím klinických plánů v anatomických modelech pacientů, u nichž byla anatomie nahrazena vodou.

U heterogenních geometrií byla validace provedena na klinických anatomických modelech pacientů a deskových fantomech s rozhraními mezi kostí, plícemi, vzduchem a materiálem s vysokým Z, a to porovnáním s nezávislým programem *egs_brachy* Monte Carlo, nikoli přímým měřením dávek ve fantomech.

Podrobnosti o commissioningu Monte Carlo modelu pro brachyterapii naleznete v dokumentu AAPM TG-186 a ve zprávě WGDCAB č. 372 (nebo v odpovídajících regionálních doporučeních).

[1593258]



VAROVÁNÍ!

Omezení dávek při brachyterapii. Dávky brachyterapie vypočítané pomocí TG43 a Monte Carlo modulů pro výpočet dávek jsou omezeny na 100 Gy na frakci. Jakákoli hodnota dávky přesahující tuto prahovou hodnotu bude ve výsledné dávkové

distribuci omezena na 100 Gy. To se týká všech výstupů souvisejících s dávkou, např. zobrazení dávek, grafů dávka-objem (DVH), statistik dávek a vyhodnocení klinických cílů.

Vezměte na vědomí, že při změně měřítka dávkových distribucí, které obsahují omezované hodnoty dávek, budou tyto omezované hodnoty přepočítány stejným koeficientem; tj. pokud je distribuce dávky, jejíž hodnoty jsou omezeny na 100 Gy, přepočítána koeficientem z , budou mít omezované hodnoty dávek novou hodnotu $z \times 100$ Gy. Zvažte přepočítání dávky po provedení výrazného snížení rozlišení dávkové distribuce, aby nedošlo k omezení klinicky relevantních hodnot dávky.

[1312866]



VAROVÁNÍ!

Hodnotící kritéria pro distribuce EQD2. Hodnotící kritéria pro fyzikální dávku nelze přímo použít k posouzení distribucí EQD2. Kritéria fyzikální dávky je vždy nutné nejprve převést do jednotek EQD2. To je zásadní i u léčby, při které je pro nádor předepsána dávka 2 Gy na frakci: i když bude předepsaná dávka v nádoru činit 2 Gy na frakci jak z hlediska fyzikální dávky, tak z hlediska EQD2, „studené“ a „horké“ dávkové body uvnitř nádoru se v rámci EQD2 ještě více prohloubí. Ještě důležitější je, že tolerance zdravé tkáně se mohou výrazně lišit mezi fyzikální dávkou a distribucí EQD2 i u léčby frakcionované na 2 Gy.

[1538161]



VAROVÁNÍ!

Využití parametrických EQD2 distribucí ve zprávách o plánu. Zprávy o plánech s parametry EQD2 budou obsahovat údaje (klinické cíle a, jsou-li tyto obrázky zahrnuty, grafy DVH, statistiky dávek a 2D zobrazení dávek), které byly vyhodnoceny s využitím parametrických distribucí EQD2, přičemž pro všechny voxely dávkové mřížky se použijí parametry EQD2 dané struktury (ROI). Pro struktury (ROI) bez určených parametrů se používá parametr EQD2 zadaný pro externí strukturu obrysu těla.

[1482590]

**VAROVÁNÍ!**

Omezení algoritmu tužkového svazku. Algoritmus tužkového svazku používaný pro výpočet dávky lehkých iontů s sebou nese určité aproximace a omezení. Ty mohou ovlivnit přesnost vypočítané dávky ve voxelech na povrchu pacienta, zejména v případě přítomnosti range shifteru a/nebo tangenciálních svazků. To zahrnuje dávky vypočítané pro body, které se s pacientem vůbec neprotínají, jak se může stát v určitých scénářích robustní optimalizace, stejně jako pro body s Braggovým peakem uvnitř range shifteru.

[1311597]

**VAROVÁNÍ!**

Absolutní přesnost dávky u PBS s lehkými ionty s range shifterem. V analytickém modulu pro výpočet dávky, který se používá pro výpočet dávky lehkých iontů v RayStation, existují určitá omezení při modelování rozptylu svazku v oblasti mezi range shifterem a pacientem, která se také nazývají vzduchová mezera. Ačkoli je vliv vzduchové mezery za přítomnosti range shifteru již explicitně zahrnut do modelování jaderného haló, některé jevy nemusí být tímto modelováním plně zachyceny, zejména v případě obzvláště velkých vzduchových mezer. Z tohoto důvodu lze do modelu svazku zahrnout volitelný korekční faktor pro vzduchovou mezeru a range shifter, který slouží k nápravě případných nesrovnalostí mezi naměřenou a vypočítanou dávkou u velkých vzduchových mezer. Zahrnutí korekčního faktoru bylo úspěšně ověřeno pro vzduchové mezery o velikosti až 72 cm. Při použití velkých vzduchových mezer by měl uživatel věnovat zvýšenou pozornost ověření výpočtu dávky.

[1592905]

**VAROVÁNÍ!**

Přesnost dávky a dávkově průměrovaného LET pro svazky procházející porézní tkání s submilimetrovými heterogenitami. Výpočet dávky protonů a lehkých iontů není schopen zohlednit submilimetrové heterogenity, které nejsou v CT snímcích plně rozlišitelné, jako jsou například porézní struktury plic. Takové heterogenity mohou vést k degradaci Braggova vrcholu a podélnému rozšíření distribuce dávky i dávkově průměrovaného LET. Uživatel by si měl být vědom toho, že výpočet nemusí být zcela přesný, pokud paprsek prochází takovými strukturami na značnou vzdálenost.

[1479623]

**VAROVÁNÍ!**

Spirálové oblouky – nastavení pacienta. Při commissioning ozařovače se spirálovým obloukem ověřte, zda jsou pokyny k nastavení v souladu s postupem ozařovacího workflow ozařovače. Při plánování svazků typu VMAT/konformních spirálových oblouků se pokyny k nastavení pacienta, jako jsou DRR a posuny stolu, vztahují k izocentru prvního kontrolního bodu, který představuje výchozí ozařovací polohu.

Před zahájením klinického použití se ujistěte, že postup pro polohování pacienta je vhodný pro váš ozařovač.

[1537945]

**VAROVÁNÍ!****Po zkopírování předpisu série z RayCare... již není zachována synchronizace.**

Po přidání předpisu RayStation sady paprsků zkopírováním předpisu série z RayCare... již není zachována synchronizace. Jakékoli pozdější změny v předpisech v RayStation nebo RayCare nebudou přeneseny do druhého systému. Neprovádí se žádná následná kontrola, která by ověřila, zda jsou předpisy vzájemně v souladu.

[1538003]

**VAROVÁNÍ!**

Plánování opakovaného ozařování. Důrazně se doporučuje před schválením léčebného plánu zohlednit kumulativní dávku z předchozí léčby a provést toto posouzení na základě ekvivalentní kumulativní dávky (EQD2), a to i v případě, že předepsaná cílová frakční dávka činí 2 Gy.

[1483026]

**VAROVÁNÍ!**

Omezení faktoru regenerace tkáně (TRF). Faktor regenerace tkáně (TRF) představuje zjednodušené znázornění dlouhodobé regenerace zdravé tkáně mezi jednotlivými cykly radioterapie. Jeho použití při výpočtu kumulativního EQD2 podléhá významným omezením:

- **Regenerace je provázena značnou nejistotou a chybí ohledně ní shoda.** Důkazy podporující využití regenerace tkání jsou omezené a neexistuje ustálený konsenzus ohledně rozsahu a časové závislosti regenerace, kterou lze

předpokládat. Přiřazené hodnoty TRF by proto měly být považovány za nejistý parametr a klinická rozhodnutí by měla být pokud možno robustní v rámci celého pravděpodobného rozmezí hodnot TRF.

- **TRF zjednodušuje složitou biologii na jediný škálovací faktor.** Model vychází z předpokladu, že zotavení tkáně lze vyjádřit změnou příspěvku EQD2 z předchozí léčby. Jediný škálovací faktor nedokáže postihnout celou složitost faktorů, které ovlivňují regeneraci, jako je například oprava subletálního poškození, zrychlené obnovení buněčné populace, cévní změny a zánětlivá reakce.
- **Rychlost zotavení se u jednotlivých osob značně liší.** Schopnost zotavení se u jednotlivých pacientů výrazně liší v závislosti na řadě faktorů, jako jsou komorbidity, předchozí toxicita, délka léčebné pauzy, souběžné terapie a individuální radiosenzitivita pacienta. Standardizovaná hodnota TRF proto nemusí ve všech klinických situacích adekvátně odrážet regeneraci a je třeba ji používat s opatrností.

Vzhledem k těmto omezením by měl být EQD2 korigovaný o regeneraci (EQD2 TRF) vykládán pouze jako přibližný ukazatel zotavení tkáně, nikoli jako spolehlivý prediktor zvýšené tolerance normální tkáně v důsledku zotavení. Uživatelům se doporučuje zvážit řadu možných hodnot TRF a do svého hodnocení vždy zahrnout kumulativní hodnotu EQD2 vypočítanou bez TRF.

[1538126]

2.27.2 Podstatným způsobem aktualizovaná varování



VAROVÁNÍ!

Modely pro brachyterapii musí být před klinickým použitím ověřeny.

Brachyterapeutické afterloadery, modely zdrojů a konfigurace aplikací musí být před klinickým použitím validovány.

Je povinností uživatele před klinickým použitím ověřit všechny brachyterapeutické afterloadery, modely zdrojů a nastavení aplikací. Další podrobnosti o nastavení aplikací najdete ve varování 283879.

Informace o zdrojových modelech TG43 najdete ve varování 283358, informace o zdrojových modelech Monte Carlo pak ve varování 1593258.

[285635]



VAROVÁNÍ!

Přiřazení tabulky hustoty CBCT. Pro přímé použití surových informací CBCT při výpočtu dávky používá RayStation tabulku hustoty CBCT specifickou pro jednotlivé snímky. Vzhledem k tomu, že existuje omezená sada úrovní hustoty specifikovaných

pro CBCT ve srovnání s tím, co je obvykle specifikováno pro CT, výpočet dávky na snímcích CBCT může být méně přesný než použití snímků CT nebo převedených snímků CBCT. Přesnost výpočtu dávky pomocí CBCT s přiřazenou tabulkou hustoty souvisí s laděním této tabulky a s tím, jak dobře se reálná hustota u pacienta mapuje na vybrané hustoty v tabulce.

Vždy zkontrolujte tabulku hustoty před tím, než je použita při výpočtu dávky. Kontrolu lze provést namátkovou kontrolou vybraných řezů v dialogovém okně Vytvořit tabulku hustoty pro CBCT, kde je vizualizován efekt tabulky hustoty.

Výpočet dávky na základě surových datových sad CBCT je podporován pouze pro fotony a pro brachyterapii s dávkovacím modulem TG43.

[9355]



VAROVÁNÍ!

Omezení ozařovače. RayStation Závisí na tom, aby RayStation generované ozařovací plány byly realizovány pomocí systému pro ověřování a řízení ozařování, který zajišťuje bezpečný průběh léčby a zabraňuje provádění ozařování, které nelze realizovat z důvodu neproveditelných parametrů přístroje, jako jsou např. úhel gantry, úhel kolimátoru, polohy lamel MLC a MU, poloha snoutu a minimální hmotnost ozařovacího bodu (u iontové terapie), stejně jako rychlost gantry a lamel u dynamických ozařování.

Pokud omezení ozařovačů definovaná v RayPhysics neodrážejí přesně chování ozařovacího zařízení a systému R&V, mohou být plány buď zastaveny při dodání, nebo upraveny mimo RayStation, což povede k tomu, že dodaná dávka se bude lišit od schválené dávky. Při vytváření modelu ozařovače na základě šablony se ujistěte, že jsou všechny parametry omezení ozařovače přizpůsobeny konkrétnímu přístroji. I když RayStation splňuje všechna omezení stroje uvedené v RayPhysics, neexistuje žádná záruka, že všechny plány budou realizovatelné. Zajistěte, aby plány nebyly mimo RayStation systém jakýmkoli způsobem upravovány tak, že by to mělo významný vliv na dávku, aniž by to bylo řádně posouzeno.

[3185]



VAROVÁNÍ!

Ujistěte se, že dávky vypočtené různými výpočetními modely jsou kompatibilní.

Kombinace nebo porovnávání dávek vypočtených různými výpočetními modely (např. v záložním režimu, kooptimalizace, základní dávky, sčítání dávek) musejí být prováděny opatrně, pokud se konvence dávkování mezi algoritmy liší a plán je citlivý na dávku v materiálech s vysokým Z.

Algoritmy pro výpočet dávky metodou Monte Carlo pro elektrony a protony udávají dávku ve vodě s transportem záření v médiu. Dávkové pencil beam algoritmy pro svazek protonů a lehkých iontů udávají dávku ve vodě. Algoritmus collapsed cone počítá dávku ve vodě s transportem záření ve vodě různé hustoty; tato vlastnost se nachází na pomezí mezi dávkou ve vodě a dávkou v daném médiu při výpočtu v daném médiu. Výpočetní algoritmy „photon“ a „brachy“ Monte Carlo vypočítávají RayStation v2026 dávku v médiu s transportem záření v tomto médiu. Bylo zjištěno, že při šíření fotonů v médiu jsou rozdíly mezi dávkou ve vodě a dávkou v médiu u tkání jiných než kostní malé (1–2 %), avšak u kostí (10 %) nebo jiných materiálů s vysokým atomovým číslem Z může být tento rozdíl relativně velký.

Konvence dávkování pro importované dávky není po importu v RayStation známa a mělo by se s ní zacházet opatrně, pokud je plán citlivý na dávku v materiálech s vysokým obsahem Z a pokud je dávka použita jako základní dávka nebo pro napodobování dávky.

[409909]



VAROVÁNÍ!

Interpretace hodnocení EQD2 dávkových distribucí. Vyhodnocení distribucí EQD2 vypočítaných v tomto Plan evaluation modulu využívá aproximaci založenou na prioritách pro přiřazení hodnot α/β voxelům, které patří do více struktur (ROI). Při interpretaci těchto distribucí je třeba postupovat s obzvláštní opatrností:

- Při vyhodnocování distribuce EQD2 lze sousedním nebo se překrývajícím strukturám (ROI) přiřadit různé hodnoty α/β , což vede k nespojitosti rozložení EQD2 na hranicích mezi strukturami s odlišnými hodnotami α/β . U voxelů, které patří do struktury (ROI) pouze částečně nebo které leží v oblasti, kde se struktury překrývají, se pro výpočet EQD2 používá pravidlo priority, na jehož základě se jim přiřadí jediná hodnota α/β . V důsledku toho může být hodnota α/β stanovená pro strukturu (ROI) použita pouze v části této struktury.
- Aby bylo zajištěno, že se při hodnocení klinického cíle na základě distribuce EQD2 použije pro celou strukturu (ROI) konkrétní hodnota α/β , doporučuje se nejprve extrahovat klinický cíl fyzikální dávky a poté jej převést na EQD2 pomocí zvolené hodnoty α/β , namísto přímého extrahování klinického cíle z distribuce EQD2. Vykazování ukazatelů EQD2 je v brachyterapii běžné a RayStation podporuje klinické cíle EQD2 v tomto Brachy planning modulu, který automaticky provádí doporučený přepočet.
- Přiřazování na základě priorit se používá pouze pro vyhodnocování distribuce EQD2, nikoli pro plánovací distribuci EQD2, která se získá při přiřazování parametrů EQD2 k léčebnému plánu. Veličiny specifické pro kontury (ROI), jako jsou klinické cíle, statistiky dávek a křivky DVH, lze přímo vyhodnotit při plánování distribuce EQD2, jelikož všechna tato vyhodnocení se provádějí s

ohledem na základní rozložení specifická pro dané parametry, přičemž se na celý objem kontury (ROI) aplikuje správná hodnota α/β .

[408774]



VAROVÁNÍ!

Konturování na virtuálním CT. Virtuální CT se vytvoří deformací referenčního CT tak, aby odpovídalo původní obrazové sadě, a následnou náhradou nesouhlasících oblastí s nízkou hustotou. Mimo tyto oblasti bude virtuální CT stejné jako deformované CT. V důsledku toho geometrie ve virtuálním CT nemusí přesně odpovídat geometrii původního obrazu. I když se kontury generované na virtuálním CT jeví jako přesné, nemusí představovat skutečné anatomické polohy. V mnoha případech jsou tyto kontury ekvivalentní deformabilnímu mapování struktur plánovacího CT na virtuální CT. Pro optimální přesnost proveďte automatické nebo ruční konturování na původní obrazové sadě nebo na obrazu převedeném pomocí algoritmu korigovaného CBCT.

[405815]



VAROVÁNÍ!

Předpokládaná dávka vypočítaná na základě strojového učení a referenční dávka vypočítaná na základě strojového učení se nesmí používat k přijímání klinických rozhodnutí. Tyto dávky jsou zobrazeny pouze za účelem poskytnutí přehledu o výstupu modelu strojového učení uživateli, také informují, jaká referenční dávka bude použita během optimalizace.

[936842]



VAROVÁNÍ!

Před použitím deformabilní registrace k deformaci dávky ji vždy zkontrolujte. Než se deformabilní registrace použije k deformaci dávky, musí uživatel zkontrolovat a ověřit kvalitu registrace. Tuto kontrolu můžete provést:

- vyhodnocením registrace v náhledu *Fusion*.
- vyhodnocením deformované mřížky v náhledu *Deformed grid*.
- vyhodnocením mapovaných struktur mezi referenčními a cílovými sadami řezů.

Tato kontrola je obzvláště důležitá pro sledování dávky a v případech, kdy se deformovaná dávka používá jako referenční dávka při optimalizaci adaptovaného plánu nebo plánu zahrnujícího předchozí léčbu. Vzhledem k tomu, že u

biomechanických deformabilních registrací není zaručena invertibilita, je třeba je zkontrolovat s mimořádnou pečlivostí.

Je také důležité si uvědomit, že strmější dávkové gradienty mohou vést k větším chybám v deformované dávce. Proto je třeba případy s výraznými dávkovými gradienty posuzovat s mimořádnou pečlivostí.

[9656]



VAROVÁNÍ!

Kvazidiskretní rozptýlená dávka se v tomto případě v RayStation nepočítá.

U ozařovačů s doručení skenovaného svazku protonů a lehkých iontů, které využívají kvazidiskretní techniku ozáření, může dojít k dodání malého množství dávky mezi plánovanými spoty, protože svazek není během svého pohybu vždy vypnut. RayStation tato takzvaná *rozptýlená dávka* se v programu výslovně nepočítá, ale přičítá se v místě plánovaného spotu, kam se svazek přesouvá. Celková hodnota rozptýlené dávky závisí především na nastavené intenzitě svazku, rychlosti skenování a na podílu spotů, ve kterých je svazek během pohybu zapnutý. Relativní velikost rozptýlené dávky závisí také na průměrném rozptylu plánovaných spotů. Tyto vlastnosti jsou zase ovlivňovány plánovacími parametry, jako jsou rozestupy ozařovacích spotů, počet překrývajících se svazků, předepsaná dávka na frakci, minimální a maximální váha ozařovacího spotu a opakované skenování energetické vrstvy.

Vliv vyloučení rozptýlené dávky při výpočtu dávky byl zkoumán u širokého spektra léčebných případů, plánovacích strategií a ozařovačů, přičemž nebyl zjištěn žádný významný dozimetrický vliv. Uživatel si však musí být této skutečnosti vědom a při commissioningu RayStation, jakož i u každého ozařovacího pole v rámci nezávislého ověření patientského plánu, ověřit, zda tento odhad platí.

[2417]

3 ZNÁMÉ PROBLÉMY SPOJENÉ S BEZPEČNOSTNÍ PACIENTA

V RayStation v2026 neexistují žádné známé problémy související s bezpečností pacientů.

Poznámka: Po instalaci mohou být případně distribuovány další poznámky k verzi.

4 JINÉ ZNÁMÉ PROBLÉMY

4.1 OBECNÉ

Omezení při použití více sad snímků v plánu léčby

Celková dávka plánu není k dispozici pro plány s více sadami paprsků, které mají různé plánovací sady snímků. Bez plánovací dávky není možné:

- Schválení plánu
- Generování sestavy plánu
- Povolení plánu pro sledování dávky
- Použití plánu pro adaptivní přeplánování

[341059]

Mírná nekonzistence při zobrazení dávky

Následující platí pro všechny náhledy pacientů, kde lze dávku zobrazit na obrazovém řezu pacienta. Je-li řez umístěn přesně na hranici mezi dvěma voxely a interpolace dávky je zakázána, může se hodnota dávky uvedená v zobrazení poznámkou Dose: XX Gy lišit od skutečné prezentované barvy, pokud jde o tabulku barev dávky.

To je způsobeno textovou hodnotou a vykreslenou barvou dávky, která je načtena z různých voxelů. Obě hodnoty jsou v zásadě správné, ale nejsou konzistentní.

Totéž se může vyskytnout v náhledu rozdílu dávky, kde se rozdíl může zdát větší, než ve skutečnosti je, kvůli porovnání sousedních voxelů.

[284619]

4.2 IMPORT, EXPORT A REPORTY PLÁNŮ

RayStation někdy hlásí úspěšný export plánu Tomoterapie jako neúspěšný

Při odesílání plánu RayStation TomoTherapy do iDMS přes RayGateway vyprší časový limit spojení mezi RayStation a RayGateway po 10 minutách. Pokud převod stále probíhá při vypršení časového limitu, RayStation nahlásí neúspěšný export plánu, i když převod stále probíhá.

Pokud k tomu dojde, zkontrolujte protokol RayGateway a zjistěte, zda byl přenos úspěšný nebo ne.

338918

Po aktualizaci na RayStation v2026 je nutné aktualizovat předlohy zpráv

Aktualizace na RayStation v2026 vyžaduje aktualizaci všech zpráv šablon. Také nezapomínejte, že pokud přidáte předlohu zprávy ze starší verze pomocí Nastavení klinického pracoviště, tuto předlohu je nutné aktualizovat, abyste ji mohli používat k vytváření zpráv.

Předlohy zpráv se aktualizují pomocí Navrhovače zpráv. Vyexportujte předlohu zprávy z Nastavení klinického pracoviště a otevřete ji v Navrhovači zpráv. Uložte aktualizovanou šablonu zprávy a přidejte ji v Nastaveních klinického pracoviště. Nezapomeňte vymazat starou verzi šablony zprávy.

(138338)

4.3 PLÁNOVÁNÍ BRACHYTERAPIE**Neshoda plánovaného a předepsaného počtu frakcí mezi verzí RayStation a SagiNova verzí 2.4.1.0 nebo starší**

Ve výkladu atributů plánu radioterapie ve formátu DICOM *Planned number of fractions* (300A, 0078) a *Target prescription dose* (300A, 0026) RayStation ve srovnání s brachyterapeutickým ozařovacím systémem SagiNova v je neshoda. To se týká zejména SagiNova verzí 2.1.4.0 a starších.

Při exportu plánů z RayStation:

- Cílová předepsaná dávka se exportuje jako předepsaná dávka na frakci vynásobená počtem frakcí ozařovacího plánu.
- Plánovaný počet frakcí se exportuje jako počet frakcí sadu ozařovacích polí.

Při importu plánů do SagiNova za účelem dodání dávky:

- Předpis je interpretován jako předepsaná dávka na frakci.
- Počet frakcí je interpretován jako celkový počet frakcí, včetně frakcí pro všechny dříve provedené plány.

Možné důsledky jsou:

- Při podání léčby je to, co se zobrazuje jako předpis na frakci na konzoli SagiNova, ve skutečnosti celková předepsaná dávka předpisu pro všechny frakce.
- Nemusí být možné provést více než jeden plán pro každého pacienta.

Vhodná řešení SagiNova vám poskytnou aplikační specialisté.

(1483614)

Problém s připojením DICOM u Oncentra Brachy související s měřenými drahmi zdroje

Byl zjištěn problém ovlivňující import DICOM měřených drah zdroje modelu aplikátoru do Oncentra Brachy.

Při importu modelu aplikátoru ze souboru XML do RayStation je možné importovat měřené dráhy zdroje. Tyto měřené dráhy zdroje jsou charakterizovány absolutními 3D pozicemi bodů zdroje, které nejsou ekvidistantní. Měřené dráhy zdroje jsou importovány ze souborů XML, jak je popsáno v *RSL-D-RS-v2026-BAMDS, RayStation v2026 Brachy Applicator Model Data Specification*, a výsledné 3D zdrojové pozice v RayStation správně představují dráhy zdroje poskytnuté v souborech XML. Pozice 3D zdroje v exportech DICOM z RayStation jsou také správné. Při importu souboru do Oncentra Brachy však u měřených drah zdroje dojde k posunu, což způsobí nesoulad mezi absolutními pozicemi zdroje v Oncentra Brachy a RayStation. To může znamenat, že distribuce dávky přepočítaná v Oncentra neodpovídá odpovídající distribuci dávky vypočtené v RayStation.

Distribuce dávky vypočítaná pomocí RayStation je správná za předpokladu, že aplikátor je správně namodelován v RayStation. Jak je uvedeno v *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use* (viz varování 726082, Kontrola modelů aplikátorů), důrazně se doporučuje, aby uživatelé dodržovali oborové standardy ohledně zajištění kvality modelu aplikátoru, aby bylo zajištěno, že aplikátor je přesně znázorněn v RayStation.

Tento problém je specifický pro měřené dráhy zdroje v modelech aplikátoru a nemá vliv na dráhy zdroje rekonstruované jinými metodami.

[1043992]

4.4 NÁVRH PLÁNU A NÁVRH OZAŘOVACÍHO PLÁNU 3D-CRT

Středový svazek v poli a rotace kolimátoru nemusí dodržovat požadované otvory svazku pro určité MLC

Středový svazek v poli a rotace kolimátoru v kombinaci s „Keep edited opening“ můžou rozšířit otvor. Po použití zkontrolujte apertury a pokud možno, použijte stav rotace kolimátoru s „Auto conform“.

[144701]

4.5 OPTIMALIZACE PLÁNU

Nebyla provedena žádná kontrola proveditelnosti pro maximální rychlost listu u svazků DMLC po škálování dávky

Plány DMLC vznikající z optimalizace jsou proveditelné vzhledem ke všem limitacím přístroje. Manuální změna měřítka dávky (monitorovací jednotky) po optimalizaci může vést k narušení maximální rychlosti listu MLC v závislosti od dávkového příkonu použitým při dodání dávky.

[138830]

Přidání funkce MCO nefunguje správně ve spojení se vstupní dávkou

Funkce referenční dávky vytvořená při kliknutí na tlačítko *Add MCO function* bude pro závislou sadu ozařovacích polí zahrnovat vstupní dávku. RayStation se pokusí znovu vytvořit navigovanou dávku sady ozařovacích polí namísto navigované dávky sady ozařovacích polí + vstupní dávky, pokud je tato funkce referenční dávky zahrnuta do optimalizace. To obvykle vede k nižší optimalizované dávce, než je zamýšleno. Použití tlačítka *Add MCO function* se proto nedoporučuje

u závislých sad ozařovacích polí. Vytvoření plánu výstupů v modulu MCO není tímto problémem dotčeno.

[932475]

4.6 PLÁNOVÁNÍ CYBERKNIFE

Ověření realizovatelnosti plánů CyberKnife

Plány CyberKnife vytvořené RayStation mohou, pro přibližně 1% případů, selhat při ověření realizovatelnosti. Takové plány nebudou realizovatelné. Ovlivněné úhly ozařovacích polí budou určeny kontrolami proveditelnosti, které jsou prováděny při schválení a exportu plánu.

Chcete-li před schválením zkontrolovat, zda je plán ovlivněn tímto problémem, lze tak učinit pomocí skriptu `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()`. Ovlivněné segmenty lze před spuštěním další optimalizace posledních úprav odstranit ručně.

[344672]

Mřížka pro sledování páteře je menší v Accuray TDC než mřížka zobrazená v RayStation

Mřížka pro sledování páteře použitá a zobrazená v Accuray TDC (Treatment Delivery Console) pro nastavení léčby zářením bude přibližně o 80 % menší než mřížka zobrazená v RayStation. V RayStation nezapomeňte přiřadit mřížce okraj kolem zamýšlené oblasti nastavení. Velikost mřížky lze upravit v Accuray TDC při dodání.

[933437]

4.7 ADAPTACE LÉČBY

V dialogovém okně pro import není možné importovat jednotlivé registrace během online adaptivního postupu.

Dialog *Import images and registration* v modulu Automated replanning neumožňuje import jednotlivých registrací. Během online adaptivní relace se registrace importuje společně s příslušným CBCT. Pokud importovaná registrace není pro plánování dostatečně kvalitní a je třeba ji nahradit, je nutné ji nejprve smazat a poté importovat novou registraci pomocí běžného *DICOM import* dialogového okna. Alternativně lze CBCT smazat a znovu importovat spolu s novou registrací pomocí *Import images and registration* dialogu.

[1479560]

4.8 RAYPHYSICS

Aktualizovaná doporučení pro použití výšky detektoru

Mezi RayStation 11A a RayStation 11B byla aktualizována doporučení týkající se použití posunu výšky a hloubky detektoru pro křivky hloubkové dávky. Pokud by byla dodržena předchozí doporučení, mohlo by modelování oblasti nahromadění pro modely fotonových svazků vést k nadhodnocení povrchové dávky ve vypočtené 3D dávce. Při přechodu na verzi RayStation novější než 11A se doporučuje zkontrolovat a případně aktualizovat modely fotonových svazků s ohledem na nová doporučení. Informace o nových doporučeních naleznete v části *Posun výšky*

a hloubky detektoru v RSL-D-RS-v2026-REF, RayStation v2026 Reference Manual, v části Posun hloubky a výška detektoru v RSL-D-RS-v2026-RPHY, RayStation v2026 RayPhysics Manual a RSL-D-RS-v2026-BCDS, RayStation v2026 Beam Commissioning Data Specification.

[410561]

4.9 SCRIPTING

Omezení týkající se skriptovaných referenčních funkcí

Není možné schválit sadu ozařovacích polí, která obsahuje skriptované funkce referenční dávky odkazující na odemčenou dávku. To povede k havárii. Také schválení sady ozařovacích polí, která obsahuje skriptované funkce referenční dávky odkazující na uzamčenou dávku, a následné odemknutí odkazované dávky povede k havárii.

Pokud se skriptovaná funkce referenční dávky vztahuje k odemčené dávce, nebudou žádná oznámení, pokud se referenční dávka změní nebo odstraní. A konečně, neexistuje žádná záruka při upgradu na nové verze RayStation těchto upgradů pro optimalizace, včetně skriptovaných funkcí referenční dávky, že zachovají odkazy na dávku.

[285544]

A EFEKTIVNÍ DÁVKA PRO PROTONY

A.1 POZADÍ

Počínaje RayStation 8B se účinná dávka protonové léčby se řešena explicitně, a to buď zahrnutím konstantního faktoru do absolutní dosimetrie modelu přístroje, nebo kombinací modelu přístroje založeného na fyzické dávce v absolutní dosimetrii s konstantním modelem s faktorem RBE. Při upgradu z verze RayStation předcházející verzi RayStation 8B až RayStation 8B nebo pozdější se bude předpokládat, že všechny existující modely přístrojů v databázi byly modelovány s konstantním faktorem 1,1 v absolutní dosimetrii, aby se zohlednily relativní biologické účinky protonů. Pokud to pro některý přístroj z databáze neplatí, kontaktujte oddělení podpory RaySearch.

A.2 POPIS

- Faktor RBE může buď být součástí modelu přístroje (jak bylo normální ve verzích RayStation předcházejících 8B), nebo může být v modelu RBE nastaven.
 - Pokud bude faktor RBE zařazen do modelu přístroje, předpokládá se hodnota 1,1. Tyto přístroje jsou označovány jako 'RBE'.
 - Klinický model RBE s faktorem 1,1 je zařazen do každého protonového balíčku RayStation. Je jej třeba kombinovat s modely přístroje založenými na fyzikální dávce. Tyto přístroje jsou označovány jako 'PHY'.
 - U jiných konstantních faktorů než 1,1 musí uživatel specifikovat a zadat nový model RBE v RayBiology. Tuto možnost lze používat pouze pro přístroje PHY.
- **Všechny stávající protonové přístroje v systému budou převedeny na dávkový typ RBE, kde se předpokládá pro konstantního faktoru 1,1 pro přepočet z fyzikální dávky. Odpovídajícím způsobem bude dávka ve všech stávajících plánech převedena na dávku RBE.**
- Zobrazení RBE/PHY pro přístroj PHY v RayStation modulech Plan design, Plan optimization a Plan evaluation.
 - Možnost přepínat v těchto modulech mezi fyzikální a RBE dávkou.
 - Je možné zobrazit faktor RBE v náhledu Difference v Plan evaluation.
- Pro přístroje RBE je jediným existujícím dávkovým objektem dávka RBE. Pro přístroje PHY je dávka RBE primární dávka ve všech modulech s následujícími výjimkami:

- Body specifikace dávky svazku (BDSP) se zobrazí ve fyzikální dávce.
- Všechny dávky v modulu QA preparation budou uvedeny jako fyzická dávka.
- DICOM import:
 - Import RayStation, RtIonPlan a RtDose protonové modalit a typem dávky PHYSICAL z předchozích verzí RayStation až RayStation 8B bude považován za dávku RBE, pokud název přístroje v RtIonPlan bude patřit stávajícímu přístroji s RBE jako součástí modelu.
 - RtDose typu dávky PHYSICAL z jiných systémů nebo verzí RayStation předcházejících 8B pro přístroj, který nemá RBE v modelu paprsku, budou importovány jako v dřívějších verzích a nebudou zobrazovány jako RBE dávka v RayStation. Totéž platí, pokud uvedený přístroj v databázi nebude existovat. Uživatel je povinen vědět, jestli je dávku třeba považovat za fyzikální nebo ekvivalent RBE/fotonu. Pokud se však dávka použije v následném plánování jako dávka z předchozího ozáření, bude zpracována jako efektivní dávka.

Poznámka: *Plány pro přístroje z Mitsubishi Electric Co se řídí jinými pravidly a jejich chování ve verzích před RayStation 8B se nezměnilo.*

- Export DICOM:
 - Ozařovací plány a plány QA pro protonové přístroje s dávkou typu RBE (změněné chování ve srovnání s verzemi RayStation předcházejícími verzí 8B, kde byly všechny protonové dávky exportovány jako PHYSICAL):
 - + Exportovány budou pouze prvky EFFECTIVE RT Dose.
 - + BDSP v prvcích RT Plan bude exportován jako EFFECTIVE.
 - Léčebné plány pro přístroje s typem dávky PHY:
 - + Oba prvky EFFECTIVE a PHYSICAL RT Dose budou exportovány.
 - + BDSP v prvcích RT Plan bude exportován jako PHYSICAL.
 - QA plány pro přístroje s typem dávky PHY:
 - + Exportovány budou pouze prvky PHYSICAL RT Dose.
 - + BDSP v prvcích RT Plan bude exportován jako PHYSICAL.

Poznámka: *Plány pro přístroje z Mitsubishi Electric Co se řídí jinými pravidly a jejich chování ve verzích před RayStation 8B se nezměnilo.*



KONTAKTNÍ INFORMACE



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18C
SE-113 68 Stockholm
Sweden

Kontraktní údaje na vedení

P.O. Box 45169
SE-104 30 Stockholm, Sweden
Telefon: +46 8 510 530 00
Fax: +46 8 510 530 30
info@raysearchlabs.com
www.raysearchlabs.com

RaySearch Americas

Telefon: +1 347 477 1935

RaySearch China

Telefon: +86 137 0111 5932

RaySearch India

E-mail:
manish.jaiswal@raysearchlabs.com

RaySearch Singapore

Telefon: +65 8181 6082

RaySearch Australia

Telefon: +61 411 534 316

RaySearch France

Telefon: +33 (0)1 76 53 72 02

RaySearch Japan

Telefon: +81 (0)3 44 05 69 02

RaySearch UK

Telefon: +44 (0)2039 076791

RaySearch Belgium

Telefon: +32 475 36 80 07

RaySearch Germany

Telefon: +49 (0)172 7660837

RaySearch Korea

Telefon: +82 01 9492 6432