

RAYSTATION v2026

Opombe ob izdaji



RayStation

v2026

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

Izjava o omejitvi odgovornosti

Za informacije o funkcionalnosti, ki ni na voljo zaradi regulativnih razlogov, glejte Zakonsko predpisane informacije v navodilih za uporabo RayStation.

Izjava o skladnosti



V skladu z uredbo o medicinskih pripomočkih (MDR) 2017/745. Kopija pripadajoče Izjave o skladnosti je na voljo na zahtevo.

Varnostna obvestila

Opozorila in svarila v uporabniški dokumentaciji obveščajo o varni uporabi izdelka in jih je treba upoštevati.



OPOZORILO!

Opozorilo obvešča o tveganju telesnih poškodb ali smrti. V večini primerov je tveganje povezano z napačnim zdravljenjem bolnika.



PREVIDNO!

Svarilo obvešča o tveganju poškodb opreme, programske opreme ali podatkov.

Opomba: Napotek navaja dodatne koristne informacije, nasvete ali opomnike.

Avtorske pravice

Ta dokument vsebuje informacije, ki so zaščitene z avtorskimi pravicami. Nobenega dela tega dokumenta ni dovoljeno fotokopirati, reproducirati ali prevesti v drug jezik brez predhodnega pisnega soglasja podjetja RaySearch Laboratories AB [publ].

Vse pravice pridržane. © 2026, RaySearch Laboratories AB [publ].

Tiskano gradivo

Tiskana Navodila za uporabo in dokumenti v povezavi z Opombami ob izdaji so na voljo na zahtevo.

Blagovne znamke

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories,, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld in logotip RaySearch Laboratories so blagovne znamke podjetja RaySearch Laboratories AB (publ)*.

Blagovne znamke tretjih oseb, navedene v tem dokumentu, so last njihovih vsakokratnih lastnikov, ki niso povezani s podjetjem RaySearch Laboratories AB (publ).

Za podjetje RaySearch Laboratories AB (publ) in njegove podrejene družbe je v nadaljevanju uporabljeno ime RaySearch.

* Znamke so registrirane na nekaterih trgih.



KAZALO

1	UVOD	7
1.1	O tem dokumentu	7
1.2	Proizvajalčevi kontaktni podatki	7
1.3	Poročanje o incidentih in napakah v delovanju sistema	7
2	NOVOSTI IN IZBOLJŠAVE SISTEMA RAYSTATION v2026	9
2.1	Poudarki	9
2.2	Podpora za ponovno obsevanje	9
2.3	Zagotavljanje kakovosti EPID	10
2.4	Podpora za protokole za ustvarjanje načrtov za PBS	10
2.5	Splošne izboljšave sistema	10
2.6	Modeliranje bolnikov	11
2.7	Segmentacija globokega učenja	11
2.8	Raziskovalec načrtov	13
2.9	Načrtovanje brahiterapije	13
2.10	Priprava obsevalnega načrta	14
2.11	Oblikovanje žarka za 3D-CRT	14
2.12	Optimizacija obsevalnih načrtov	14
2.13	Načrtovanje s strojnim učenjem	14
2.14	Načrtovanje fotonskega spiralnega loka	15
2.15	Načrtovanje protonskega skeniranja Pencil Beam	15
2.16	Protonski ločni načrti	15
2.17	Načrtovanje Pencil Beam Scanning z lahкими ioni	15
2.18	Adaptivno ponovno načrtovanje (posodobitve, uvedene v različici RayStation v2025 SP2)	16
2.19	Samodejno adaptivno ponovno načrtovanje	16
2.20	DICOM	17
2.21	Skriptno izvajanje	17
2.22	Komisioniranje ionskega žarka	18
2.23	Posodobitve algoritmov za izračun doze RayStation	18
2.24	Spremenjeno vedenje predhodno izdanih funkcionalnosti	20
2.25	Nadgradnja žarkovnega modela Line Scanning z različice RayStation, starejše od v2025	23
2.26	Razrešena obvestila o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN)	24
2.27	Nova in bistveno posodobljena opozorila	24
2.27.1	Nova opozorila	25
2.27.2	Bistveno posodobljena opozorila	29
3	ZNANE TEŽAVE V ZVEZI Z VARNOSTJO BOLNIKOV	35
4	DRUGE ZNANE TEŽAVE	37
4.1	Splošno	37

4.2	Uvoz, izvoz in poročila načrtov	37
4.3	Načrtovanje brahiterapije	38
4.4	Oblikovanje načrta in oblikovanje žarka za 3D-CRT	39
4.5	Optimizacija obsevalnih načrtov	39
4.6	Načrtovanje CyberKnife	40
4.7	Prilagajanje obsevanja	40
4.8	RayPhysics	40
4.9	Skriptno izvajanje	41
DODATEK A - EFEKTIVNA DOZA ZA PROTONE		43
A.1	Ozadje	43
A.2	Opis	43

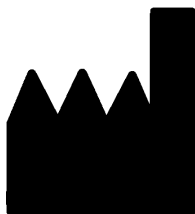
1 UVOD

1.1 O TEM DOKUMENTU

Ta dokument vsebuje pomembne informacije o sistemu RayStation v2026. V njem so podane informacije v zvezi z varnostjo bolnikov ter nove funkcije, znane težave in možne rešitve.

Vsi uporabniki sistema RayStation v2026 morajo biti seznanjeni s temi znanimi težavami. Če imate vprašanja v zvezi z vsebino, se obrnite na proizvajalca.

1.2 PROIZVAJALČEVI KONTAKTNI PODATKI



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugenivägen 18C
SE-113 68 Stockholm
Švedska
Telefon: +46 8 510 530 00
E-pošta: info@raysearchlabs.com
Država izvora: Švedska

1.3 POROČANJE O INCIDENTIH IN NAPAKAH V DELOVANJU SISTEMA

O vseh incidentih in napakah obvestite podporo RaySearch po e-pošti: support@raysearchlabs.com ali pokličite lokalno podporno organizacijo po telefonu.

O vsakem resnem incidentu v zvezi z napravo morate obvestiti proizvajalca.

V skladu z veljavnimi predpisi je o incidentih morda potrebno obvestiti tudi nacionalne organe. V Evropski uniji je treba o vseh resnih incidentih obvestiti pristojni organ države članice Evropske unije, v kateri ima sedež uporabnik in/ali v kateri prebiva bolnik.

2 NOVOSTI IN IZBOLJŠAVE SISTEMA RAYSTATION v2026

V tem poglavju so opisane novosti in izboljšave sistema RayStation v2026 v primerjavi z različico RayStation v2025.

2.1 POUDARKI

- Podpora za sprotno (online) prilagajanje obsevanja v integraciji s sistemom RayCare (uvedeno v različici RayStation v2025 SP2)
- Izboljšana podpora za ponovno obsevanje z evalvacijo kumulativne doze
- Nov modul za bolniku prilagojeno zagotavljanje kakovosti EPID
- Izboljšave pri adaptivnem ponovnem načrtovanju
- Izboljšano avtomatizirano načrtovanje z izboljšano podporo za konfiguracijo
- Povečana pokritost modelov za segmentacijo z globokim učenjem in metrik kakovosti
- Hitrejše načrtovanje z globokim učenjem z novimi in posodobljenimi modeli
- Odobritev posameznih geometrij ROI in POI ter izboljšani pogledi z več slikami
- Nove zmožnosti načrtovanja fotonskega spiralnega loka
- Protokoli za ustvarjanje načrtov za PBS
- Hitrejša optimizacija protonskega PBS z uporabo grafičnega procesorja
- Podpora za šifrirano komunikacijo DICOM

2.2 PODPORA ZA PONOVO OBSEVANJE

- Zdaj je k obsevalnemu načrtu mogoče dodati predhodno obsevanje.
 - Predhodna doza se samodejno preslika na načrtovalno sliko in izračunajo se kumulativne doze.
 - Optimizacijske funkcije in klinični cilji so lahko povezani s kumulativno dozo.
 - Podprte so vse modalitete in obsevalne tehnike, razen terapije z zajetjem nevtronov v boru (BNCT).
- Ekvivalentna doza v frakcijah po 2 Gy (EQD2).

- Parametre EQD2 (razmerja α/β in faktorje okrevanja tkiva (TRF)) je mogoče določiti za vsako področje zanimanja in shraniti za vsak načrt obsevanja.
- Porazdelitve in statistike EQD2 si je mogoče ogledati v modulu Plan evaluation.
- Optimizacijske funkcije in klinične cilje je mogoče ovrednotiti glede na EQD2, s popravki za TRF ali brez njih.
- Porazdelitve EQD2, specifične za parametre, se izračunajo za kombinacijo razmerja α/β in TRF, ki jo uporabljajo področja zanimanja. Te porazdelitve se uporabljajo za evalvacijo krivulj dozno-volumskih histogramov, statistik doze, optimizacijskih funkcij in kliničnih ciljev. To pomeni, da se pravilni parametri EQD2 vedno uporabijo za celoten volumen področja zanimanja, vključno z voksli, ki so v souporabi z drugimi področji zanimanja, na primer na mejah področij zanimanja ali znotraj prekrivajočih se regij.
- Potrebna licenca: raySequel.

2.3 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI EPID

- Nov modul za izvajanje za bolnika značilnega zagotavljanja kakovosti EPID.
- Ustvarjanje verifikacijskih načrtov za izvedbo z EPID.
- Uvoz izmerjenih slik EPID iz aparatov Varian.
- Izračun slik EPID z uporabo modela EPID, definiranega na modelu linearnega pospeševalnika.
- Primerjava izmerjenih in izračunanih slik EPID z uporabo razlik v odzivu, linijskih profilov in metrik gama.
- Potrebna licenca: rayEpid

2.4 PODPORA ZA PROTOKOLE ZA USTVARJANJE NAČRTOV ZA PBS

- Protokoli za ustvarjanje načrtov zdaj podpirajo avtomatizirano ustvarjanje načrtov Pencil Beam Scanning (PBS). Koraki protokola so bili razširjeni za omogočenje izbire modela RBE, konfiguracijo nastavitev robustnosti, nastavitev optimizacije PBS in nastavitev izračuna žarka za žarke PBS.

2.5 SPLOŠNE IZBOLJŠAVE SISTEMA

- Privzete barvne tabele je mogoče spreminjati v pogovornem oknu *Adjust color tables*.
- Zdaj je mogoče s tipkovnico preklapljati med dejavnostmi načrtovanja in moduli, kot alternativa za klikanje na zavihek dejavnosti ali modula. Pritisnite tipko Alt in nato podčrtano črko v imenu dejavnosti ali modula (npr. Alt+M za preklop na Patient modeling ali Alt+O za preklop na Plan optimization).
- Podpora za različico Microsoft SQL Server 2025.
- Orodje *Measure* je mogoče vklopiti in izklopiti z bližnjično tipko M.

- Sistem RayStation je validiran na grafičnih procesorjih NVIDIA Blackwell (od različice RayStation v2025 SP2).

2.6 MODELIRANJE BOLNIKOV

- Zdaj je mogoče odobriti posamezne geometrije področij in točk zanimanja.
 - Odobrena geometrija bo zaklenjena za urejanje na izbranem setu slik.
 - Lastnosti področij in točk zanimanja (na primer ime, barvo in material) je še vedno mogoče urejati, ko je geometrija odobrena.
 - Informacije o odobritvi so shranjene v dnevniku revizije.
 - Možnost je omogočena za uporabnike, ki pripadajo skupini RayStation-PlanApproval.
 - Lahko se omogoči enotna prijava (SSO) za odobritev geometrij v Clinic settings.
- Postavitev z več slikami: Zdaj je mogoče prikazati tri slike eno zraven druge. Pogled na skrajni levi vedno prikazuje primarni set slik, na katerem se spreminjajo konture pri uporabi orodij za določanje kontur, ostala dva pogleda zraven pa lahko prikazujeta katero koli sliko. Če ima slika registracijo na primarni set slik, je omogočeno sinhronizirano pomikanje in možno je določanje kontur.

2.7 SEGMENTACIJA GLOBOKEGA UČENJA

- Za geometrije področij zanimanja, ki so bile prvotno ustvarjene s segmentacijo z globokim učenjem (DLS), se zdaj ob odobritvi izračuna Diceov koeficient podobnosti za kvantificiranje razlik med prvotnim rezultatom DLS in morebitnimi ročnimi spremembami, ki jih je naredil uporabnik. Poleg tega se za prvotne geometrije DLS in urejene geometrije izračunajo in shranijo geometrijske metrike, kot so volumen, težišče in omejitveni okvir. Rezultati so dostopni v sistemu RayIntelligence in prek skriptnega izvajanja.
- Model RSL DLS CT vključuje 11 izboljšanih področij zanimanja, kot je opisano v nadaljevanju.
 - Anorectum
 - + Razširjena podpora za primere ženske medenice in prostatektomije.
 - + Izboljšana anatomsko kontinuiteta s Colon_Sigmoid.
 - Bladder
 - + Razširjena podpora za primere ženske medenice in prostatektomije.
 - + Izboljšana robustnost za različne stopnje polnjenja mehurja.
 - Colon_Sigmoid
 - + Razširjena podpora za primere ženske medenice in prostatektomije.
 - + Izboljšana anatomsko kontinuiteta z Anorectum.
 - Spc_Bowel

- + Posodobljena definicija: Zdaj sega bolj kranialno in vključuje vse črevesne strukture.
- + Razširjena podpora za primere ženske medenice in prostatektomije.
- PenileBulb
 - + Razširjena podpora za primere prostatektomije.
 - + Izboljšani kranialni in kavdalni konci.
- Heart, Kidney_L/R, Lung_L/R, SpinalCanal
 - + Razširjena podpora za pediatrične primere.
- Eno področje zanimanja je bilo odstranjeno iz modela RSL DLS CT: L6 vertebra.
- Model RSL DLS CT vključuje tudi 32 novih področij zanimanja, navedenih spodaj.

Skupina	Modaliteta	Področja zanimanja
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	Modaliteta	Področja zanimanja
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

- Za model RSL DLS CT je bilo v okviru tehničnih posodobitev ponovno naučenih več nevronskih mrež. To vpliva na ustvarjanje naslednjih področij zanimanja:
 - 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 in T1–T12.
 - Posodobljene uteži mreže lahko povzročijo manjše razlike pri ustvarjenih področjih zanimanja v primerjavi s prejšnjimi različicami.

2.8 RAZISKOVALEC NAČRTOV

- Protokoli za ustvarjanje načrtov zdaj podpirajo avtomatizirano ustvarjanje načrtov PBS. To pomeni:
 - Raziskovalne načrte PBS je mogoče ustvariti neposredno v modulu Plan explorer.
 - Predloge za raziskovanje lahko vključujejo načrte PBS.
- Izboljšana odzivnost pri delu z velikimi seti raziskovalnih načrtov. To velja zlasti pri izbiri načrtov, odstranjevanju načrtov, uporabi filtrov za raziskovanje in dodajanju obstoječih načrtov v raziskovanje načrtov.
- Izbor več raziskovalnih načrtov je zdaj mogoče označiti kot kandidate z enim samim klikom.
- Raziskovalni načrti, ustvarjeni s protokoli za ustvarjanje načrtov ali predlogami za raziskovanje, privzeto niso več vidni na spustnem seznamu *Plan*. S tem se izognemo dolgemu seznamu načrtov, kadar se samodejno ustvari veliko načrtov. Da bi bili načrti na voljo na spustnem seznamu *Plan*, je v kontekstnem meniju sličice načrta dodana nova možnost *Show in other modules*.
- Seznam kliničnih ciljev v delovnem prostoru *Compare* ima zdaj enako obliko kot seznam v drugih modulih.

2.9 NAČRTOVANJE BRAHITERAPIJE

- Med rekonstrukcijo kanala se pogledi zdaj samodejno poravnajo s smerjo kanala.
- Dodana podpora za ustvarjanje bazalnih točk.

- Izboljšan prikaz podatkov o točkah zadrževanja s prikazom časa obsevanja v vsaki točki zadrževanja, popravljenega za moč izvora, in položajev točk zadrževanja glede na vnaprej konfigurirano referenčno točko.
- Doze TG43 in doze Monte Carlo za brahiterapijo so med izračunom doze omejene na 100 Gy.
- Grafom dozno-volumskega histograma je dodano potrditveno polje *Zoom to max D90* za hitro povečavo grafa.
- Zdaj je mogoče ustvariti model aplikatorja iz struktur (ROI, LOI in POI) prek skriptnega izvajanja.
- Zdaj je mogoče izračunati dozo TG43 na slikah koničnožarčnega CT-ja.

2.10 PRIPRAVA OBSEVALNEGA NAČRTA

- Če bolnik in primer obstajata v RayCare, je zdaj mogoče kopirati predpis iz sistema RayCare, kot alternativa za določanje predpisa v RayStation. Število frakcij v RayCare bo nadomestilo vrednost RayStation.

2.11 OBLIKOVANJE ŽARKA ZA 3D-CRT

- Segmente konformne ločne terapije je mogoče ustvariti za trajektorije valovnega loka na linearnih pospeševalnikih s to zmogljivostjo, kot je Hitachi OXRAY.

2.12 OPTIMIZACIJA OBSEVALNIH NAČRTOV

- Funkcijo zdravljenja ("treat") je mogoče uporabiti med optimizacijo načrtov volumetrične modulirane ločne terapije s trajektorijami valovnega loka na linearnih pospeševalnikih s to zmogljivostjo, kot je Hitachi OXRAY.
- Spremenjeno vedenje za volumetrično modulirano ločno terapijo in konformno ločno terapijo: Če se spremeni kot kolimatorja ali kot obsevalne mize, se odstranijo segmenti žarka.
- Strategije avtomatizacije načrtovanja ECHO in ML je zdaj mogoče konfigurirati prek uporabniškega vmesnika. Pogovorno okno za konfiguracijo je dostopno z zavihka *Automation*.

2.13 NAČRTOVANJE S STROJNIM UČENJEM

- Zaledni del za načrtovanje s strojnimi učenjem je bil predelan, kar omogoča bistveno hitrejše napovedovanje doze in odpravlja potrebo po okolju za skriptno izvajanje. Zaradi te posodobitve se pričakujejo manjše razlike v rezultatih optimizacije. Po nadgradnji je treba preveriti kakovost dostavljive doze, ustvarjene s strategijo strojnega učenja.
- Novi modeli:
 - RSL Breast Locoregional: Enonivojski lokoregionalni model dojke za obsevanje dojke ali prsne stene, vključno z regionalnimi bezgavkami.
 - RSL Lung Proton: Protonski model za obsevanje primarnih in/ali nodalnih tumorjev v katerem koli pljučnem krilu.

- RSL Prostate SVs Nodes 2LVS: Nova posodobljena različica za model RSL Prostate SVs Nodes 2LVS za obsevanje prostate, semenskih mešičkov, vključno z bezgavkami.

2.14 NAČRTOVANJE FOTONKEGA SPIRALNEGA LOKA

- Fotonski žarki lahko zdaj uporabljajo spiralno trajektorijo loka, kar omogoča vzdolžno premikanje površine mize med vrtenjem gantrija med obsevanjem. To omogoča načrtovanje naprednih obsevanj v spiralnem loku na združljivih linearnih pospeševalnikih.
- Potrebna licenca: rayHelicalArc

2.15 NAČRTOVANJE PROTONKEGA SKENIRANJA PENCIL BEAM

- Del algoritma za optimizacijo protonskega PBS je bil prenesen na grafični procesor, kar pospeši optimizacijo. Pohitritev bo odvisna od primera in razpoložljive strojne opreme.
- Dodana je podpora za z dozo vodeno neprekinjeno skeniranje (DDCS) za protonske aparate Hitachi.
 - Če je aparat Hitachi opremljen z možnostjo DDCS, bo sistem RayStation ustvaril načrte, ki izpolnjujejo zahteve glede izvedljivosti. To vključuje minimalne in maksimalne uteži za pike, ali je žarek vklopljen ali izklopljen med skeniranjem do naslednje pike, in optimalno hitrost Meterseta na energijski nivo, kar zagotavlja najhitrejši čas obsevanja ob ohranitvi kakovosti načrta.
 - Potrebna licenca: rayContinuousScanning

2.16 PROTONSKI LOČNI NAČRTI

- Dodana je podpora za pokončne statične loke PBS, kjer se stol vrti med energijskimi nivoji.
 - Statični loki PBS z vrtečim se stolom so analogni statičnim lokom, kjer se vrti gantri (podprto v prejšnjih različicah sistema RayStation).
 - Vsak protonski aparat PBS, ki kot oporo za bolnika uporablja stol, je mogoče konfigurirati za podporo načrtovanju lokov PBS z vrtečim se stolom.
 - Načrt loka PBS z vrtečim se stolom je treba pred obsevanjem pretvoriti v običajen načrt PBS.
- Načrtovanje loka PBS je zdaj na voljo na poševnih setih slik.

2.17 NAČRTOVANJE PENCIL BEAM SCANNING Z LAHKIMI IONI

- Izračun doze za lahke ione je zdaj omejen, kadar je Braggov vrh znotraj absorberja za modulacijo dosega. Optimizator ne bo več ustvarjal načrtov, ki vsebujejo takšne pike. Vendar pa so lahko še vedno prisotne v načrtih, ki jih je uporabnik urejal ročno ali so bili ustvarjeni s prejšnjimi različicami sistema RayStation. V takšnih primerih se prikaže sporočilo, ki identificira prizadeti žarek in energijski nivo, načrt pa je treba ponastaviti in ponovno optimizirati, ali pa problematične energijske nivoje odstraniti ročno.
- Dodana je podpora za sisteme ogljikovih ionov Hitachi.

- Fino nastavljanje absorberjev za modulacijo dosega.
- Z dozo vodeno neprekinjeno skeniranje (DDCS):
 - + Sistem RayStation bo ustvaril načrte, ki izpolnjujejo zahteve glede izvedljivosti. To vključuje minimalne in maksimalne uteži za pike, ali je žarek vklopljen ali izklopljen med skeniranjem do naslednje pike, in optimalno hitrost Meterseta na energijski nivo, kar zagotavlja najhitrejši čas obsevanja ob ohranitvi kakovosti načrta.
 - + Potrebna licenca: rayContinuousScanning
- Modelu aparata za lahke ione je zdaj mogoče dodati model zračne reže absorberja za modulacijo dosega. Model uvaja korekcijski faktor za dozo kot funkcijo debeline absorberja za modulacijo dosega in zračne reže, kar omogoča modeliranje sipanih delcev, ki zaradi velikih zračnih rež ne zadenejo bolnika.

2.18 ADAPTIVNO PONOVO NAČRTOVANJE (POSODOBITVE, UVEDENE V RAZLIČICI RAYSTATION V2025 SP2)

- Modul Automated replanning zdaj ponuja izboljšano integracijo s sistemom RayCare za izvedbo na obsevalnih aparatih Varian TrueBeam. Za aktivne seje sprotnega (online) prilagajanja zagotavlja orodja za podporo prenosu podatkov in komunikaciji s sistemom RayCare, vključno s poenostavljenim potekom dela za uvoz seta slik in registracije slik. Po pregledu in odločitvi za nadaljevanje s prilagojenim setom žarkovnih snopov bo izbira možnosti *Assign adapted* omogočila razpoložljivost prilagojenega seta žarkov v sistemu RayCare in ta bo samodejno dodeljen ustrezni frakciji. Če se odločite za nadaljevanje s prvotno načrtovanim setom žarkovnih snopov, lahko uporabite možnost *Proceed with scheduled*. Obsevanje z že načrtovanim setom žarkovnih snopov se lahko nato nadaljuje v sistemu RayCare.
- Pri ustvarjanju prilagojenega seta žarkovnih snopov se obsevalnim žarkom zdaj dodelijo nova privzeta imena, ki označujejo, da pripadajo prilagojenemu setu žarkovnih snopov. Ime prilagojenega žarkovnega snopa je sestavljeno iz prvotnega imena žarka z dodano pripono. Pripona ima obliko 'A[n]', kjer je 'n' število frakcij.
- Med odobritvijo prilagojenega načrta se ta zdaj primerja z referenčnim načrtom. Če so zaznane pomembne razlike, se prikaže pogovorno okno z opozorilom. Te razlike se ocenjujejo glede na konfiguracijo žarka, predpis, celotni meterset na frakcijo, obsevalno tehniko in dodeljeni obsevalni aparat. Prag razlike meterseta je mogoče konfigurirati.

2.19 SAMODEJNO ADAPTIVNO PONOVO NAČRTOVANJE

- Pri ponovnem izračunu sintetičnega CT-ja se zdaj samodejno ponovno izračuna tudi elastična registracija.
- Zdaj je na voljo več možnosti za preslikavo področij in točk zanimanja z uporabo togih registracij iz predlog struktur. Pri ustvarjanju registracije je mogoče uporabiti obstoječo registracijo referenčnega koordinatnega sistema in možnosti *Discard rotations*, *Focus on bone structures* in *Focus on ROI*.

- Pretvorba slik zdaj podpira izbiro izhodne ločljivosti za popravljene sete slik koničnožarčnega CT-ja, vključno z možnostjo uporabe ločljivosti referenčnega CT-ja. Kadar se uporablja področje zanimanja vidnega polja (FOV), je zdaj mogoče izbrati pokrito superiorno-inferiorno območje iz referenčnega seta slik. Če ni določen razpon, se privzeto uporabi celotni superiorno-inferiorni razpon referenčnega seta slik.
- Izboljšana podpora za ustavitve in nadaljevanje avtomatiziranega poteka dela ponovnega načrtovanja. Avtomatizirano ponovno načrtovanje je zdaj mogoče hitro ustaviti s preklicem koraka, ki se trenutno izvaja. Po zaustavitvi se lahko potek dela nadaljuje od prvega nedokončanega koraka.

2.20 DICOM

- RayStation podpira DICOM Transport Layer Security (TLS) za varen, šifriran prenos podatkov s skladnimi sistemi DICOM.
- Zdaj je mogoče uvažati DICOM iz vira PACS na zavihku PACS.
- Dodana je povečana natančnost in nastavljivo zaokroževanje izvoženih decimalnih vrednosti.
- Zdaj so podprti podatki z več okvirji NM »RECON TOMO« (SPECT) (vključno z uvozom in izvozom DICOM, vizualizacijo, registracijo in določanjem kontur). Pretvorba v realne vrednosti ni vključena (podatki so prikazani brez enot).
- Izvožene doze načrtov zagotavljanja kakovosti zdaj zapolnijo Image Orientation (Patient) [0020,0037] na podlagi izbire v pogovornem oknu. V prejšnjih različicah ni bila pravilno izvožena orientacija slike za koronalne in sagitalne poglede, kar je vodilo do napačne orientacije. To je bilo popravljeno v različici RayStation v2025 SP2.

2.21 SKRIPTNO IZVAJANJE

- Novi dejanji za nastavitvene žarke, CopySetupBeamAction in DeleteSetupBeamActions, sta zdaj na voljo za skriptno izvajanje prek API-ja za skriptno izvajanje.
- V uporabniškem vmesniku je bil izraz »Gender« (Spol) nadomeščen z izrazom »Sex«. Vendar pa se v skriptnem izvajanju še vedno uporablja izraz »Gender«.
- Odstranjeni sta bili astnosti Beam.ArcRotationDirection in Beam.ArcStopGantryAngle. Za ločni žarkovni snop se za branje in zapisovanje nastavitvev, povezanih s koti žarkovnega snopa, uporabljajo naslednje metode in lastnosti:

Branje	Zapisovanje	Komentar
GetArcRotationDirection	SetArcRotationDirection	
GantryAngle	SetGantryAngle	Predstavlja začetni kot gantrija za ločni žarkovni snop, kjer se gantri vrti.
GetGantryArcStopAngle	SetGantryArcStopAngle	Velja samo za loke z vrtečim se gantrijem.

Branje	Zapisovanje	Komentar
CouchRotationAngle	SetCouchRotationAngle	Predstavlja začetni kot obsevalne mize/stola za ločni žarkovni snop, kjer se vrti obsevalna miza/stol.
GetCouchArcStopAngle	SetCouchArcStopAngle	Velja samo za loke z vrtečo se obsevalno mizo ali stolom.
InitialCollimatorAngle	SetCollimatorAngle	

Upoštevajte, da lastnosti GantryAngle, CouchRotationAngle in InitialCollimatorAngle ni mogoče nastaviti neposredno za ločni žarkovni snop. Uporabiti je treba ustrezne nastavitvene metode.

- Odstranjena je bila metoda Beam.DeleteArcTrajectory.
- Metoda Beam.SetArcTrajectory je bila preimenovana v SetWaveArcTrajectory.
- TomoSegment.CouchYOffset je bila nadomeščen z TomoSegment.TableTopLongitudinalOffset (velja za Tomo Helical).
- Za PhotonBeam je dodano novo skriptno dejanje: SetHelicalArcTrajectory
- SetWaveArcTrajectory ima nov argument: TableTopLongitudinalOffsets
- CreateQAPlan ima nov argument: CenterHelicalArcBeams

2.22 KOMISIONIRANJE IONSKEGA ŽARKA

- Parametri za z dozo vodeno neprekinjeno skeniranje (DDCS) so zdaj vidni na zavihku *Scanning data* za protonske in ogljikovo ionske aparate Hitachi.
- Nastavitve za izračun intenzitete (hitrosti Meterseta) so zdaj vidne na zavihku *Scanning data* za ogljikovo ionske aparate Toshiba.

2.23 POSODOBITVE ALGORITMOV ZA IZRAČUN DOZE RAYSTATION

Spremembe algoritmov za izračun doze sistema RayStation v2026 so našteje v nadaljevanju.

Algoritem za izračun doze	v2025	v2026	Zahteva ponovno komisioniranje	Vpliv na dozo ⁱ	Komentar
Vsi	-	-	-	Zanemarljiv	Manjša sprememba pri pretvorbi v področje zanimanja voksla. Volumni področij zanimanja se lahko rahlo razlikujejo v primerjavi z enakimi področji zanimanja v predhodnih različicah sistema RayStation.
Foton Collapsed Cone	5.11	5.12	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Foton Monte Carlo	3.3	3.4	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Elektron Monte Carlo	5.3	5.4	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Protonski PBS Monte Carlo	5.8	5.9	Ne	Zanemarljiv	Manjše spremembe pri izračunu LET _d .
Protonski PBS Pencil Beam	6.8	6.9	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Proton US/DS/Wobbling Pencil Beam	4.13	4.14	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Carbon PBS Pencil Beam	7.2	7.5	Ne	Zanemarljiv	Rutinsko povečanje različice
Brahiterapija TG43	1.7	1.8	Ne	Zanemarljiv	Vrednosti frakcijske doze so omejene na 100 Gy. To je korak naknadne obdelave pri izračunu doze. Na sam izračun doze ali na evalvacijo doz ne vpliva.

Algoritem za izračun doze	v2025	v2026	Zahteva ponovno komisioniranje	Vpliv na dozo ⁱ	Komentar
Brahiterapija Monte Carlo	1.1	1.2	Ne	Zanemarljiv	Vrednosti frakcijske doze so omejene na 100 Gy. To je korak naknadne obdelave pri izračunu doze. Na sam izračun doze ali na evalvacijo doz ne vpliva.

i Vpliv na dozo (zanemarljiv/majhen/velik) se nanaša na vpliv, ko se ne izvede ponovno komisioniranje modela aparata. Po uspešnem ponovnem komisioniranju naj bi bile spremembe doze majhne.

2.24 SPREMENJENO VEDENJE PREDHODNO IZDANIH FUNKCIONALNOSTI

- Upoštevajte, da različica RayStation v2026 uvaja spremembe v optimizaciji protonskega PBS. Del algoritma je bil prenesen na grafični procesor, nizkodozni volumni doz za pike, ki se uporabljajo pri optimizaciji, pa so zdaj vzorčeni na redkejši mreži od tiste, kot jo določa dozna mreža. Rezultati optimizacije se zato lahko za enak optimizacijski problem nekoliko razlikujejo v primerjavi s prejšnjimi različicami. Če se v različici v2026 uporabi optimizacijski problem iz prejšnje različice, bo za najboljši možni načrt morda treba prilagoditi cilje, omejitve in povezane uteži.
- Upoštevajte, da so bile pri izdaji RayStation 11A uvedene nekatere spremembe v zvezi s predpisovanjem. Te informacije so pomembne, če izvajate nadgradnjo z različice RayStation, ki je starejša od 11A:
 - Predpisi vedno predpišejo dozo za vsak set žarkovnih snopov posebej. Predpisi v zvezi s setom žarkovnih snopov in dozo iz ozadja, opredeljeni v različicah sistema RayStation pred 11A, so zastareli. Setov žarkovnih snopov s takimi predpisi ni mogoče odobriti in predpis ne bo vključen pri izvozu DICOM seta žarkovnih snopov.
 - Predpisi, ki so nastavljeni z uporabo protokola za ustvarjanje načrta, bodo zdaj vedno povezani samo z dozo seta žarkovnih snopov. Pri nadgradnji morate pregledati obstoječe protokole za ustvarjanje načrtov.
 - Odstotek predpisa ni več vključen v izvoženih nivojih predpisane doze. V različicah sistema RayStation pred 11A je bil odstotek predpisa, opredeljen v RayStation, vključen v izvoženi dozi Target Prescription Dose. To je bilo spremenjeno tako, da se samo doza Prescribed dose, ki je opredeljena v RayStation, izvozi kot doza Target Prescription Dose. Ta sprememba vpliva tudi na izvožene nominalne prispevke doze.
 - V različicah sistema RayStation pred 11A je bil Dose Reference UID, izvožen v načrtih RayStation, določen na osnovi SOP Instance UID iz načrta RT Plan/RT Ion Plan. To je bilo spremenjeno in zdaj imajo lahko različni predpisi enak Dose Reference UID. Zaradi te spremembe je bil posodobljen Dose Reference UID za načrte, izvožene pred različico 11A tako, da bo ob ponovnem izvozu načrta uporabljena drugačna vrednost.

- Upoštevajte, da so bile pri izdaji RayStation 11A uvedene nekatere spremembe v zvezi z nastavitvenimi slikovnimi sistemi. Te informacije so pomembne, če izvajate nadgradnjo z različice RayStation, ki je starejša od 11A:
 - Setup imaging system (v prejšnjih različicah Setup imaging device) ima zdaj lahko eno ali več nastavitvenih slikovnih enot. Na ta način je omogočenih več nastavitvenih DRR za terapevtske žarke, kakor tudi posebno ime identifikatorja za vsako nastavitveno slikovno enoto.
 - + Nastavitvene slikovne enote so lahko nameščene na gantriju ali fiksne.
 - + Vsaka nastavitvena slikovna enota ima edinstveno ime, ki je prikazano v njenem ustreznem pogledu DRR in se izvozi kot slika DICOM-RT.
 - + Žarkovni snop, ki uporablja nastavitveni slikovni sistem z več slikovnimi enotami, dobi več DRR, po enega za vsako slikovno enoto. To je na voljo za nastavitvene žarke in za terapevtske žarke.
- Upoštevajte, da je bilo v različici RayStation 8B uvedeno ravnanje z efektivno dozo (dozo RBE) za protone. Ta informacija je pomembna za uporabnike protonov, ki izvedejo nadgradnjo z različice RayStation, starejše od 8B:
 - Obstoječi protonski aparati v sistemu bodo pretvorjeni v tip RBE. To pomeni, da je privzeta uporaba konstantnega faktorja 1,1. Če to za kateri koli aparat v podatkovni bazi ne velja, se obrnite na RaySearch.
 - Uvoz načrtov RayStation RT Ion Plan in doz RT Dose of modality proton s tipom doze PHYSICAL, ki so bili izvoženi iz različic sistema RayStation, starejših od 8B, bo obravnavan kot nivo RBE, če se ime aparata v načrtu RT Ion Plan sklicuje na obstoječ aparat RBE.
 - RT doze tipa PHYSICAL iz drugih sistemov ali iz različic sistema RayStation, starejših od 8B, z aparatom, katerega žarkovni model ne vključuje RBE, bodo uvožene kot v prejšnjih različicah in v sistemu RayStation ne bodo prikazane kot doza RBE. Enako velja, če sklicevanega aparata ni v podatkovni bazi. Uporabnik mora vedeti, ali je treba dozo obravnavati kot fizikalno dozo ali kot RBE/fotonsko ekvivalentno dozo. Če pa se taka doza v nadaljnjem načrtovanju uporablja kot doza iz ozadja, se obravnava kot efektivna doza.

Za več informacij glejte *Dodatek A Efektivna doza za protone*.

- Upoštevajte, da so bile v različici RayStation 11B uvedene spremembe v izračunih statistike doz. To pomeni, da so v primerjavi s prejšnjo različico pričakovane majhne razlike v ocenjenih statistikah doz.

To vpliva na:

- DVH
- Dozno statistiko
- Klinični cilji

- Evalvacija predpisov
- Optimizacija ciljnih vrednosti
- Pridobivanje dozne statistike s skriptnim izvajanjem

Ta sprememba velja tudi za odobrene sete žarkovnih snopov in načrte, kar denimo pomeni, da se lahko spremeni izpolnjevanje predpisov in kliničnih ciljev, ko odprete predhodno odobreni set žarkovnih snopov ali načrt iz različice sistema RayStation, starejše od 11B.

Izboljšanje točnosti statistike doz je opaznejše z večanjem razpona doz (razlike med minimalno in maksimalno dozo v področju zanimanja), medtem ko so pričakovane le manjše pri področjih zanimanja z razponi doz, manjšimi od 100 Gy. Posodobljena statistika doz ne interpolira več vrednosti za Dozo v volumnu, $D(v)$, in Volumen pri dozi, $V(d)$. Za $D(v)$ se namesto tega vrne minimalna doza, ki jo prejme akumulirani volumen v . Za $V(d)$ se vrne akumulirani volumen, ki prejme dozo vsaj d . Pri majhnem številu vokslov v področju zanimanja je v statistiki doze opazna diskretizacija volumna. Več statističnih meril za dozo (npr. D5 in D2) ima lahko enako vrednost v primeru strmih gradientov doze znotraj področja zanimanja, razponi doz brez volumna pa bodo v DVH podobno videti kot vodoravne stopnice.

- Upoštevajte, da je različica RayStation 2024A uvedla možnost povezave kliničnega cilja bodisi z dozo seta žarkov bodisi z dozo načrta. Te informacije o obstoječih načrtih in predlogah s kliničnimi cilji so pomembne, če nadgrajujete z različice RayStation, starejše od 2024A:
 - Fizični klinični cilji v načrtih z enim setom žarkov bodo zdaj samodejno povezani s tem setom žarkov.
 - Pri načrtih z več seti žarkov bodo fizični klinični cilji podvojeni, da se zagotovijo vse možne povezave znotraj načrta. Na primer, načrt z dvema setoma žarkov bo ustvaril tri ustrezne kopije vsakega kliničnega cilja: eno za načrt in po eno za vsakega od obeh setov žarkov.
 - Klinični cilji, definirani v predlogah, bodo dodeljeni setu žarkov z imenom 'BeamSet1'. Uporabnikom, ki načrtujejo z več seti žarkov, svetujemo posodobitev svojih predlog s pravilno povezavo in imenom seta žarkov. Posebno pozornost namenite predlogam, ki se uporabljajo v protokolih. Imena setov žarkov, shranjena v predlogah, se morajo ujemati s setom žarkov, ustvarjenim v protokolu.
- Upoštevajte, da različica RayStation v2025 uvaja spremembe v zvezi s komisioniranjem žarkov in načrtovanjem obsevanja Sumitomo HI Line Scanning:
 - Zaokroževanje MU linijskega segmenta se ne izvaja več kot del končnega izračuna doze. Doza se zdaj izračuna na podlagi parametrov načrta, ki se izvozijo v RT Ion Plan. Dodana so bila nova preverjanja za končni izračun doze, odobritev in izvoz DICOM, da se zagotovi izvedljivost načrta glede na omejitve aparata Line Scanning. Obstoječe načrte je mogoče narediti izvedljive s ponovno optimizacijo ali z uporabo nove funkcionalnosti *Make beams deliverable*.

- V prejšnjih različicah sistema RayStation obstaja omejitev dolžine linijskih segmentov, ki se uporabljajo v *Absolute dosimetry* in pri ročnem ustvarjanju energijskega nivoja z uporabo funkcije *Add energy layer*. Ta omejitev je odstranjena v različici RayStation v2025.
- Enota, uporabljena v tabeli omejitev hitrosti skeniranja žarka Line Scanning, je bila spremenjena iz m/s v cm/s. Modeli aparatov, ki so nadgrajeni iz prejšnjih različic sistema RayStation, bodo samodejno posodobljeni.

Glejte tudi *podpoglavja 2.25 Nadgradnja žarkovnega modela Line Scanning z različice RayStation, starejše od v2025 na strani 23*.

- Upoštevajte, da različica RayStation v2025 uvaja spremembe v zvezi z razpoložljivimi materiali. Te informacije so pomembne za uporabnike pri nadgradnji z različice RayStation, starejše od v2025:
 - Materiali, nameščeni s sistemom RayStation, ne bodo več na voljo pri nastavljanju ročne dodelitve gostote materiala za področje zanimanja, dokler niso aktivno označeni za ta namen. Izбира se opravi s klikom na *ROI material management* (na voljo v seznamu *ROI* in v pogovornem oknu *ROI/POI details*), nato *Add new common material* in nato izbiro materialov za dodajanje s seznama pod *Add predefined*.
- Upoštevajte, da različica RayStation v2025 uvaja spremembe v zvezi z vrtenjem kolimatorja za žarke z blokom ali izrezom. Te informacije so pomembne za uporabnike fotonov in elektronov pri nadgradnji z različice RayStation, starejše od v2025:
 - Kontura bloka ali izreza privzeto ostane nespremenjena pri vrtenju kolimatorja za ftonske in elektronske žarke. V prejšnjih različicah je bila privzeta sprememba konture za ohranitev enakega izpostavljenega območja po vrtenju kolimatorja. Kontura zdaj ostane nespremenjena.

2.25 NADGRADNJA ŽARKOVNEGA MODELA LINE SCANNING Z RAZLIČICE RAYSTATION, STAREJŠE OD V2025

Od različice RayStation v2025 je treba upoštevati diskretne čase obsevanja obsevalnega sistema Sumitomo HI z uteži Meterseta linijskega segmenta v načrtu pred izračunom doze. V prejšnjih različicah se je to zaokroževanje uteži izvajalo v samem izračunu doze. Ta sprememba ima naslednje posledice za vhodne podatke *Absolute dosimetry* modela aparata Sumitomo Line Scanning:

- Vrednost *Meterset* na nominalno energijo ni več vključena.
- Meterseti, uporabljeni za vrednosti *Dose per meterset*, so določeni kot dostavljeni Meterseti. (V različicah sistema RayStation pred v2025 so se lahko načrtovani in dostavljeni Meterseti razlikovali zaradi zaokroževanja uteži linijskega segmenta, ki se je izvajalo v algoritmu za izračun doze RayStation in s strani obsevalnega sistema Sumitomo, zato je bil pri izračunu *Dose per meterset* uporabljen načrtovani in ne dostavljeni Meterset.)

Upoštevati je treba, da so vrednosti *Ions per MU* v obstoječih modelih Line Scanning še vedno veljavne v različici RayStation v2025 ali novejši, zato komisionirani žarkovni modeli Line

Scanning ostanejo veljavni tudi v različici RayStation v2025 in novejših. Vendar pa bodo zaradi spremenjene definicije *Dose per meterset* vsi uvoženi in izračunani podatki o absolutni dozimetriji samodejno izbrisani iz modelov aparatov Line Scanning ob nadgradnji z različice RayStation, starejše od v2025. Za ponovni izračun vrednosti *Dose per meterset* ali za izvedbo samodejnega modeliranja obstoječega modela iz različice RayStation, starejše od v2025, je treba podatke o absolutni dozimetriji ponovno uvoziti v sistem RayPhysics, pri čemer morajo biti izpolnjene nove zahteve za vrednosti *Dose per meterset*.

2.26 RAZREŠENA OBVESTILA O VARNOSTNEM KOREKTIVNEM UKREPU (FSN)

Odpravljene so težave, opisane v Obvestilih o varnostnem korektivnem ukrepu (FSN) 159027, 161525, 167168 in 176257.

Odpravljeno: [FSN 159027] Konture ROI obrnjene na glavo

Obstajala je težava, ko so nekatere operacije, izvedene na področju zanimanja, definiranem na setu slik z normalo rezin {0, 0, -1}, obrnile področje zanimanja na glavo in ga postavile na napačno lokacijo. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1310961]

Odpravljeno: [FSN 161525] Ustvarjanje neenoličnih UID-jev v sistemu RayGateway

Za UID-je DICOM, ustvarjene med izvozom iz sistema RayStation v iDMS prek RayGatewaya, ni bilo zagotovljena enoličnost. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1313444]

Odpravljeno: [FSN 167168] Manjkajoča razveljavitev doze za področje zanimanja z ročno dodelitvijo gostote materiala

V redkih primerih, povezanih s področji zanimanja z uporabljen ročno dodelitvijo gostote materiala ali s področji zanimanja tipa *Bolus*, *Fixation* ali *Support*, doza ni bila razveljavljena, ko je bila dodana ali spremenjena geometrija ali ko je bil odstranjen material. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1477976]

Odpravljeno: [FSN 176257] Napačna RBE-utežena doza nad 50 cm WED v LEM Classic

Prišlo je do težave pri izračunu doze ogljika in helija. Pri uporabi LEM Classic je izračun končne doze vseboval napako v RBE (in posledično v RBE-uteženi dozi) v vokslih z ekvivalentno globino v vodi, večjo od 50 cm v smeri žarka. Ta težava je zdaj odpravljena.

[1538893]

2.27 NOVA IN BISTVENO POSODOBLJENA OPOZORILA

Za celoten seznam opozoril glejte *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use*.

2.27.1 Nova opozorila



OPOZORILO!

Metode za preverjanje trkov področij zanimanja se ne smejo uporabljati kot končna zaščita pred trki v obsevalnem prostoru. Metode za preverjanje trkov področij zanimanja *DetectRoiSurfaceCollisionsForOneRotationCenter*, *DetectRoiSurfaceCollisionsForTransformationMatrices* in *DetectRoiSurfaceCollisionsForTwoRotationCenters*, ki so na voljo prek skriptnega izvajanja, se ne smejo uporabljati kot končna zaščita pred trki v obsevalnem prostoru. Preverjanje trkov se izvaja samo z danimi področji zanimanja, ki morda ne predstavljajo dejanskega obsevalnega prostora. Uporabnik mora v preverjanje trkov vključiti ustrezna področja zanimanja s primerno geometrijo in položajem. Preverjanje trkov področij zanimanja lahko zagotovi zgodnjo zaznavo morebitnega trka, vendar ne sme nadomestiti standardnih postopkov za preprečevanje trkov pred obsevanjem bolnika.

[1479620]



OPOZORILO!

Algoritem za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo: Metoda validacije in komisioniranje. Algoritem za izračun doze Monte Carlo za brahiterapijo RayStation je bil validiran v primerjavi s konsenznimi referenčnimi podatki v vodi: konsenzni nabor podatkov AAPM HEBD vzdolž osi in pravokotno nanjo za podprte izvore v vodnem fantomu. Poleg tega je bila brahiterapija Monte Carlo validirana v primerjavi s TG-43 RayStation z uporabo kliničnih načrtov v anatomijah bolnikov, ki so bile ročno nastavljene na vodo.

Za heterogene geometrije je bila opravljena validacija v kliničnih anatomijah bolnikov in ploščnih fantomih z mejnimi ploskvami med kostjo, pljuči, zrakom in materiali z visoko vrednostjo Z, na način primerjave z neodvisno kodo Monte Carlo *egs_brachy* in ne z neposrednimi meritvami doze v fantomu.

Za podrobnosti o komisioniranju algoritma za izračun doze za brahiterapijo Monte Carlo glejte AAPM TG-186 in poročilo WGDCAB 372 (ali enakovredne regionalne smernice).

[1593258]



OPOZORILO!

Omejevanje doz pri brahiterapiji. Doze za brahiterapijo, izračunane z algoritmi za izračun doze TG43 in Monte Carlo, so omejene na 100 Gy na frakcijo. Vsaka vrednost

doze, ki preseže ta prag, bo v končni porazdelitvi doze omejena na 100 Gy. To vpliva na vse izhodne podatke, povezane z dozo, npr. dozne poglede, dozno-volumske histograme, statistike doze in evalvacije kliničnih ciljev.

Upoštevajte, da se pri spreminjanju merila porazdelitev doz, vključno z omejenimi vrednostmi doze, omejenim vrednostim spremeni merilo z enakim faktorjem, tj. če se merilo porazdelitve doze, ki vključuje vrednosti doze, omejene na 100 Gy, spremeni s faktorjem z , bodo imele tudi omejene vrednosti doze novo vrednost $z \times 100$ Gy. Po znatnem zmanjšanju merila porazdelitve doze razmislite o ponovnem izračunu doze, da se izognete omejevanju klinično pomembnih vrednosti doze.

(1312866)

**OPOZORILO!**

Kriteriji evalvacije za porazdelitve EQD2. Kriterijev evalvacije za fizikalno dozo ni mogoče uporabiti za neposredno oceno porazdelitev EQD2. Kriterije fizikalne doze je treba vedno najprej pretvoriti v domeno EQD2. To je nujno tudi za obsevanja, predpisana s tumorsko dozo 2 Gy na frakcijo: tudi če predpisana tumorska doza na frakcijo znaša 2 Gy tako za fizikalno dozo kakor tudi za EQD2, bodo hladna in vroča mesta v tumorju še bolj poudarjena v domeni EQD2. Še bolj pomembno je, da lahko običajna toleranca tkiva močno variira med fizikalno dozo in porazdelitvijo EQD2 tudi za obsevanja, ki so razdeljena na frakcije 2 Gy.

(1538161)

**OPOZORILO!**

Uporaba porazdelitev EQD2, specifičnih za parametre, v poročilih načrtov. Poročila za načrte s parametri EQD2 bodo predstavljala podatke (klinični cilji; in, če so vključeni takšni posnetki, dozno-volumski histogrami, statistike doze in 2D-pogledi doze), ovrednotene z uporabo porazdelitev EQD2, specifičnih za parametre, kjer se parametri EQD2 področja zanimanja uporabljajo za vse voksle dozne mreže. Za področja zanimanja brez določenih parametrov se uporablja porazdelitev EQD2, specifična za parametre, zunanjega področja zanimanja.

(1482590)

**OPOZORILO!**

Omejitve algoritma Pencil Beam. Algoritem Pencil Beam, ki se uporablja za izračun doze lahkih ionov, vključuje določene aproksimacije in omejitve. Te lahko vplivajo na točnost izračunane doze v vokslih na površini bolnika, zlasti v prisotnosti absorberja za modulacijo dosega in/ali tangencialnih žarkov. To vključuje doze, izračunane za pike, ki sploh ne sekajo bolnika, kar se lahko zgodi v določenih scenarijih robustne optimizacije, pa tudi za pike z Braggovim vrhom v absorberju za modulacijo dosega.

(1311597)

**OPOZORILO!****Absolutna točnost doze za PBS za lahke ione z absorberji za modulacijo dosega.**

Pri analitičnem algoritmu za izračun doze, ki se uporablja za izračun doze lahkih ionov v sistemu RayStation, obstajajo omejitve pri modeliranju širjenja žarka v območju med absorberjem za modulacijo dosega in bolnikom, ki ga imenujemo tudi zračna reža. Čeprav je vpliv zračne reže ob prisotnosti absorberja za modulacijo dosega že izrecno vključen v modeliranju jedrskega haloja, modeliranje morda ne zajame v celoti nekaterih učinkov, zlasti pri posebej velikih zračnih režah. V žarkovni model je zato mogoče vključiti izbirni korekcijski faktor za zračno režo absorberja za modulacijo dosega, s katerim se popravijo morebitna neskladja med izmerjeno in izračunano dozo pri velikih zračnih režah. Vključitev korekcijskega faktorja je bila uspešno validirana za zračne reže do 72 cm. Uporabnik mora biti posebej previden pri validaciji izračunov doze pri uporabi velikih zračnih rež.

(1592905)

**OPOZORILO!**

Točnost doze in LET, povprečenega po dozi, za žarke, ki prečkajo porozno tkivo s podmilimetrskimi nehomogenostmi. Izračun doze protonov in lahkih ionov ne more upoštevati podmilimetrskih nehomogenosti, ki niso popolnoma razločene na slikah CT, kot so porozne pljučne strukture. Take nehomogenosti lahko povzročijo degradacijo Braggovega vrha in longitudinalno razširitev porazdelitev doze in LET, povprečenega po dozi. Uporabnik se mora zavedati, da izračun morda ne bo popolnoma točen, ko žarek prepotuje znatno razdaljo skozi take strukture.

(1479623)

**OPOZORILO!**

Spiralni loki – nastavitev bolnika. Med komisioniranjem obsevanj v spiralnem loku preverite, ali so navodila za nastavitev skladna s potekom dela obsevalnega aparata. Pri načrtovanju žarkovnih snopov volumetrične modulirane ločne terapije/konformnih spiralnih lokov se navodila za pripravo bolnika, kot so DRR in premiki mizne površine, nanašajo na izocenter prve kontrolne točke kot začetni terapevtski položaj.

Pred klinično uporabo preverite, ali je potek dela za pozicioniranje bolnika primeren za vašo obsevalno enoto.

(1537945)

**OPOZORILO!**

Po kopiranju predpisa serije iz sistema RayCare se ne ohrani sinhronizacija. Ko dodate predpis za set žarkovnih snopov RayStation s kopiranjem predpisa serije iz sistema RayCare, se ne ohrani sinhronizacija. Morebitne poznejše spremembe predpisov v sistemu RayStation ali RayCare se ne prenesejo v drugi sistem. Naknadna validacija za preverjanje medsebojne skladnosti predpisov se ne izvaja.

(1538003)

**OPOZORILO!**

Načrtovanje ponovnega obsevanja. Zelo priporočljivo je, da se pred odobritvijo ovrednoti kumulativna doza za načrt s predhodnim(i) obsevanjem(-i) in da se evalvacija izvede na podlagi enako učinkovite (EQD2) kumulativne doze, tudi če je predpisana tarčna frakcijska doza 2 Gy.

(1483026)

**OPOZORILO!**

Omejitve faktorja okrevanja tkiva (TRF). Faktor okrevanja tkiva (TRF) je poenostavljen prikaz dolgoročnega okrevanja normalnega tkiva med cikli radioterapije. Njegova uporaba pri izračunih kumulativne doze EQD2 je podvržena pomembnim omejitvam:

- **Okrevanje je podvrženo precejšnji negotovosti in pomanjkanju konsenza.** Dokazi v podporo uporabi okrevanja tkiva so omejeni in ni uveljavljenega konsenza o predpostavljani velikosti in časovni odvisnosti okrevanja. Dodeljene

vrednosti TRF je zato treba obravnavati kot negotov parameter, klinične odločitve pa morajo biti po možnosti robustne v verjetnem razponu vrednosti TRF.

- **TRF poenostavi kompleksno biologijo v en sam faktor skaliranja.** Model predpostavlja, da je okrevanje tkiva mogoče predstaviti s skaliranjem prispevka EQD2 iz predhodnega obsevanja. En sam faktor skaliranja ne more zajeti celotne kompleksnosti dejavnikov, ki vplivajo na okrevanje, kot so popravo podsmrtnih poškodb, pospešena repopulacija, žilne spremembe in vnetni odziv.
- **Okrevanje se močno razlikuje med posamezniki.** Potencial za okrevanje se bistveno razlikuje med bolniki zaradi številnih dejavnikov, kot so komorbidnosti, predhodna toksičnost, interval obsevanja, sočasne terapije in bolnikova specifična radiosenzitivnost. Standardizirana vrednost TRF zato morda ne odraža ustrezno okrevanja v vseh kliničnih scenarijih in jo je treba uporabljati previdno.

Glede na te omejitve si je treba z okrevanjem popravljen vrednost EQD2 (EQD2 TRF) razlagati le kot približen kazalnik okrevanja tkiva in ne kot zanesljiv prediktor povečane tolerance normalnega tkiva zaradi okrevanja. Uporabnikom svetujemo, da ovrednotijo razpon verjetnih vrednosti TRF in v svojo oceno vedno vključijo kumulativno EQD2, izračunano brez TRF.

(1538126)

2.27.2 Bistveno posodobljena opozorila



OPOZORILO!

Modele za brahiterapijo je treba pred klinično uporabo validirati. Naprave za naknadno polnjenje za brahiterapijo, modele izvorov in konfiguracije aplikacij je treba pred klinično uporabo validirati.

Uporabnik je odgovoren za validacijo vseh naprav za naknadno polnjenje za brahiterapijo, modelov izvorov in konfiguracij aplikacij pred klinično uporabo. Za več podrobnosti o konfiguracijah aplikacij glejte opozorilo 283879.

Glede modelov virov TG43 glejte opozorilo 283358, glede modelov virov Monte Carlo pa opozorilo 1593258.

(285635)



OPOZORILO!

Dodelitev tabele gostot CBCT. Sistem RayStation za neposredno uporabo surovih informacij CBCT pri izračunu doze uporablja tabelo gostot CBCT, ki je značilna za sliko. CBCT ima omejen obseg nivojev gostote v primerjavi z običajnim obsegom za CT, zato je lahko izračun doze na podlagi slik CBCT manj natančen kot pri uporabi slik CT ali pretvorjenih slik CBCT. Natančnost izračuna doze na podlagi CBCT z dodeljeno

tabelo gostot je odvisna od nastavitve te tabele in od tega, kako se dejanske gostote v bolniku preslikajo na izbrane gostote v tabeli.

Vedno preglejte tabelo gostot, preden jo uporabite pri izračunu doze. Pregled lahko opravite z naključnim preverjanjem izbranih rezov v pogovornem oknu Create Density Table for CBCT (ustvari tabelo gostot za CBCT), kjer je učinek tabele gostot vizualno prikazan.

Izračun doze na setih surovih slikovnih podatkov koničnožarčnega CT-ja je podprt samo za fotone in za brahiterapijo z algoritmom za izračun doze TG43.

(9355)



OPOZORILO!

Omejitve aparata. RayStation je odvisen od izvajanja obsevalnih načrtov, ustvarjenih v sistemu RayStation, s sistemom za verifikacijo/nadzor izvajanja obsevanja, ki zagotavlja varno delovanje in prepreči obsevanja, ki niso izvedljiva zaradi neustreznih parametrov aparata, kot so npr. kot gantrija, kot kolimatorja, položaji lamel večlistnega kolimatorskega sistema in monitorske enote, položaj končnega dela šobe in minimalna utež pike (za obsevanje z ioni), kakor tudi hitrost gantrija in lamel za dinamična obsevanja.

Če omejitve aparata, ki so opredeljene v sistemu RayPhysics, ne odražajo natančno vedenja obsevalnega aparata in sistema R & V, je načrte mogoče ustaviti med izvajanjem ali pa jih prilagoditi zunaj sistema RayStation. Dostavljena doza se posledično razlikuje od odobrene doze. Ko ustvarjate model aparata po predlogi, morate vse parametre omejitev aparata prilagoditi svojemu obsevalnemu aparatu. Tudi če RayStation upošteva vse omejitve aparata, ki so določene v modulu RayPhysics, to še ni jamstvo, da bodo izvedljivi vsi načrti. Poskrbite, da načrtov ne bo mogoče spreminjati zunaj sistema RayStation na tak način, ki bi znatno vplival na dozo brez ustrezne evalvacije.

(3185)



OPOZORILO!

Poskrbite za združljivost doz, izračunanih z različnimi algoritmi. Kombiniranje ali primerjanje doz, izračunanih z različnimi algoritmi (npr. pri uporabi rezerve, kooptimizaciji, dozah iz ozadja, seštevanju doz), zahteva previdnost, če algoritmi uporabljajo različne dogovorne doze in je načrt občutljiv na dozo pri materialih z velikim vrstnim številom Z.

Algoritmi za izračun doze elektronov in protonov Monte Carlo poročajo dozo v vodi s prenosom sevanja v mediju. Algoritma za izračun doze protonov in lahkih ionov Pencil Beam poročata o dozi v vodi. Algoritem za izračun fotonske doze Collapsed Cone

izračuna dozo v vodi s prenosom sevanja v vodi drugačne gostote, kar je lastnost, ki je med dozo v vodi in dozo v mediju, ko se izračuna v mediju. Algoritmi za izračun doze Monte Carlo za fotone in brahiterapijo za RayStation v2026 poročajo dozo v mediju s prenosom sevanja v mediju. Pri transportu v mediju so bile ugotovljene majhne razlike med dozo v vodi in dozo v mediju za fotone za tkiva, ki niso kost (1–2 %), razlika pa je lahko relativno velika za kost (10 %) ali za druge snovi z visoko vrednostjo Z.

Sistemu RayStation ni znan dogovor za uvožene doze in zato je potrebna previdnost, če je načrt občutljiv na dozo pri materialih z velikim vrstnim številom Z in če se doza uporablja kot doza iz ozadja ali za posnemanje doze.

[409909]



OPOZORILO!

Interpretacija evalvacijskih porazdelitev EQD2. Evalvacijske porazdelitve EQD2, izračunane v modulu Plan evaluation, uporabljajo aproksimacijo na podlagi prioritete za dodeljevanje vrednosti α/β vokslom, ki pripadajo več področjem zanimanja. Pri interpretaciji takšnih porazdelitev je potrebna posebna previdnost:

- Pri evalvacijski porazdelitvi EQD2 je sosednjim ali prekrivajočim se področjem zanimanja mogoče dodeliti različne vrednosti α/β , porazdelitev EQD2 pa bo zato nezvezna na mejah med področji zanimanja z različnimi vrednostmi α/β . Za vokse, ki le delno pripadajo področju zanimanja ali se nahajajo znotraj območja prekrivanja področij zanimanja, se za dodelitev ene same vrednosti α/β za izračun EQD2 uporabi pravilo prioritete. Posledično se lahko vrednost α/β , določena za področje zanimanja, uporabi le v delu tega področja zanimanja.
- Da bi bila pri evalvaciji kliničnega cilja za evalvacijsko porazdelitev EQD2 uporabljena specifična vrednost α/β za celotno področje zanimanja, je priporočljivo, da se najprej določi klinični cilj za fizikalno dozo in nato pretvori v EQD2 z izbrano vrednostjo α/β , torej da se klinični cilj ne določi neposredno iz porazdelitve EQD2. Poročanje metrik EQD2 je običajno pri brahiterapiji in RayStation podpira klinične cilje EQD2 v modulu Brachy planning, ki samodejno izvede priporočeno pretvorbo.
- Dodeljevanje na podlagi prioritet se uporablja samo za evalvacijske porazdelitve EQD2 in ne za načrtovalne porazdelitve EQD2, pridobljene ob dodelitvi parametrov EQD2 obsevalnemu načrtu. Količine, specifične za področje zanimanja, kot so klinični cilji, statistike doze in krivulje dozno-volumskih histogramov, je mogoče neposredno oceniti za načrtovalne porazdelitve EQD2, saj se vse takšne ocene izvajajo glede na osnovne porazdelitve, specifične za parametre, kjer se uporabi prava vrednost α/β za celoten volumen področja zanimanja.

[408774]

**OPOZORILO!**

Vrisovanje kontur na Virtualnem CT. Virtualni CT se ustvari z deformacijo referenčnega CT-ja za ujemanje s prvotnim setom slik, čemur sledi zamenjava neujemajočih se območij z nizko gostoto. Zunaj teh območij bo virtualni CT enak deformiranemu CT-ju. Posledično se geometrija v virtualnem CT-ju morda ne bo natančno ujemala z geometrijo prvotne slike. Tudi če so konture, ustvarjene na virtualnem CT-ju, videti točne, morda ne predstavljajo pravih anatomskih lokacij. V mnogih primerih so te konture enakovredne deformabilni preslikavi struktur načrtovalnega CT-ja na virtualni CT. Za optimalno točnost izvajajte samodejno ali ročno določanje kontur na prvotnem setu slik ali na sliki, pretvorjeni z algoritmom Corrected CBCT (popravljeni CBCT).

(405815)

**OPOZORILO!**

Napovedane doze strojnega učenja in referenčne doze strojnega učenja se ne smejo uporabljati za sprejemanje kliničnih odločitev. Te doze so vizualizirane samo z namenom, da ima uporabnik pregled nad rezultati modela strojnega učenja in referenčno dozo, ki bo uporabljena med optimizacijo.

(936842)

**OPOZORILO!**

Vedno preglejte elastično registracijo, preden jo uporabite za deformacijo doze.

Preden se elastična registracija uporabi za deformacijo doze, mora uporabnik pregledati in preveriti kakovost registracije. Pregled lahko opravi z:

- oceno registracije v pogledu *Fusion*.
- oceno deformirane mreže v pogledu *Deformed grid*.
- oceno preslikanih struktur med referenčnimi in tarčnimi seti slik.

Ta pregled je še posebej pomemben za sledenje dozam in pri uporabi deformirane doze za dozo ozadja med optimizacijo prilagojenega načrta ali načrta s predhodnim(i) obsevanjem(i). Za biomehanske elastične registracije ni mogoče jamčiti povračljivosti in zato jih je treba pregledati skrajno natančno.

Poleg tega upoštevajte, da lahko bolj strmi gradienti doze povzročijo večje napake v deformirani dozi. Primere, ki vključujejo strme gradiente doze, je zato treba pregledati še posebej skrbno.

(9656)

**OPOZORILO!**

Kvazidiskretna razlita doza se ne računa v sistemu RayStation. Pri sistemih za obsevanje s skenirajočim žarkom protonov in lahkih ionov, ki uporabljajo *kvazidiskretno* obsevalno tehniko, se lahko manjša doza dostavi tudi med pikami načrta, saj se žarek med premiki ne izklopi vedno. Ta tako imenovana *razlita doza* se v sistemu RayStation ne računa eksplicitno, ampak se prišteje mestu pike načrta, na katero se premakne žarek. Celotna količina razlite doze je odvisna predvsem od hitrosti Meterseta žarkovnega snopa, hitrosti skeniranja in od deleža pik, za katere ostane žarek vklopljen med premiki. Relativna količina razlite doze je odvisna tudi od povprečnega Meterseta pik načrta. Na te lastnosti pa vplivajo parametri načrtovanja, kot so razmik med pikami, število prekrivajočih se žarkovnih snopov, predpisana doza na frakcijo, minimalna in maksimalna utež načrtovalne pike ter ponovno skeniranje energijskega nivoja.

Učinek izključitve razlite doze pri izračunu doze je bil raziskan za širok nabor primerov obsevanja, strategij načrtovanja in obsevalnih sistemov, pri čemer ni bil ugotovljen pomembnejši dozimetrični učinek. Uporabnik pa se mora tega zavedati ter v postopku zagotavljanja kakovosti za posameznega bolnika preveriti veljavnost aproksimacije pri komisioniranju sistema RayStation in za vsako obsevalno polje.

[2417]

3 ZNANE TEŽAVE V ZVEZI Z VARNOSTJO BOLNIKOV

V sistemu RayStation v2026 ni znanih težav, povezanih z varnostjo bolnikov.

Opomba: Dodatne opombe ob izdaji so lahko posredovane po namestitvi.

4 DRUGE ZNANE TEŽAVE

4.1 SPLOŠNO

Omejitve pri uporabi več setov slik v obsevalnem načrtu

Celokupna doza načrta ni na voljo pri načrtih z več seti žarkov, ki imajo različne sete načrtovalnih slik. Brez načrtovalne doze ni mogoče:

- Odobriti načrta
- Ustvariti poročila načrta
- Omogočiti načrta za sledenje dozam
- Uporabiti načrta pri adaptivnem ponovnem načrtovanju

[341059]

Rahla nedoslednost pri prikazu doze

Naslednje velja za vse poglede na bolnika, kjer si je mogoče ogledovati dozo na bolnikovem slikovnem rezu. Če rez leži točno na meji med dvema vokslova in je onemogočena interpolacija doze, lahko predstavljena vrednost doze v pogledu pod opombo "Dose: XX Gy" odstopa od dejansko predstavljene barve glede na barvno tabelo doz.

Vzrok je v tem, da se vrednost besedila in barva upodobljene doze pridobita iz različnih vokslov. Obe vrednosti sta pravilni, nista pa nujno dosledni.

Enako se lahko zgodi v pogledu razlike doz, kjer se lahko zdi, da je razlika zaradi primerjave sosednjih vokslov večja od dejanske.

[284619]

4.2 UVOZ, IZVOZ IN POROČILA NAČRTOV

RayStation včasih poroča uspešen izvoz načrta TomoTherapy kot neuspel

Pri pošiljanju načrta RayStation TomoTherapy v iDMS prek RayGatewayja se po 10 minutah izteče časovna omejitev povezave med sistemom RayStation in RayGatewayjem. Če se prenos še izvaja ob izteku časovne omejitve, RayStation sporoči neuspeh izvoza načrta, čeprav prenos še vedno poteka.

V tem primeru preverite v dnevniku RayGateway, ali je prenos uspel ali ne.

338918

Predloge poročil je treba posodobiti po nadgradnji na RayStation v2026

Po nadgradnji na RayStation v2026 je treba nadgraditi vse predloge poročil. Če dodate predlogo poročila iz starejše različice v aplikaciji Clinic Settings, morate predlogo nadgraditi, če jo želite uporabljati za pripravo poročil.

Za nadgradnjo predlog poročil je predvideno orodje Report Designer. Izvozite predlogo poročila v aplikaciji Clinic Settings in jo nato odprite v orodju Report Designer. Shranite nadgrajeno predlogo poročila in jo nato odprite v orodju Clinic Settings. Nato ne pozabite izbrisati stare različice predloge poročila.

(138338)

4.3 NAČRTOVANJE BRAHITERAPIJE

Neujemanje v načrtovanem številu frakcij in predpisu med sistemom RayStation in sistemom SagiNova različice 2.4.1.0 ali starejše

Obstaja neujemanje v interpretaciji atributov načrta RT DICOM *Planned number of fractions* (300A,0078) in *Target prescription dose* (300A,0026) v sistemu RayStation v primerjavi z brahiterapevtskim sistemom za naknadno polnjenje SagiNova. To velja posebej za različice sistema SagiNova 2.1.4.0 in starejše.

Pri izvozu načrtov iz sistema RayStation:

- Tarčna predpisana doza se izvozi kot predpisana doza na frakcijo, pomnožena s številom frakcij seta žarkovnih snopov.
- Načrtovano število frakcij se izvozi kot število frakcij za set žarkovnih snopov.

Pri uvozu načrtov za obsevanje v sistem SagiNova:

- Predpis se interpretira kot predpisana doza na frakcijo.
- Število frakcij se interpretira kot celotno število frakcij, vključno s frakcijami za morebitne predhodno dostavljene načrte.

Možne posledice so:

- Kar je pri obsevanju v konzoli SagiNova prikazano kot predpisana doza na frakcijo, je dejansko celokupna predpisana doza za vse frakcije.
- Morda ne bo mogoče dostaviti več kot enega obsevalnega načrta za vsakega bolnika.

O ustreznih rešitvah se posvetujte s strokovnjaki za aplikacije iz podjetja SagiNova.

(1483614)

Težava s povezljivostjo DICOM s sistemom Oncentra Brachy v zvezi z izmerjenimi potmi izvora

Ugotovljena je bila težava, ki vpliva na uvoz DICOM izmerjenih poti izvora modela aplikatorja v sistem Oncentra Brachy.

Pri uvozu modela aplikatorja iz datoteke XML v sistem RayStation je mogoče uvoziti izmerjene poti izvora. Za te izmerjene poti izvora so značilni absolutni 3D položaji točk izvora, ki niso enako oddaljeni. Izmerjene poti izvora se uvozijo iz datotek XML, kot je opisano v *RSL-D-RS-v2026-BAMDS, RayStation v2026 Brachy Applicator Model Data Specification*, in rezultirajoči 3D položaji izvora v sistemu RayStation pravilno predstavljajo poti izvora, podane v datotekah XML. 3D položaji izvora so pravilni tudi pri izvozi DICOM iz sistema RayStation. Vendar pa se pri uvozu datoteke v sistem Oncentra Brachy izmerjene poti izvora premaknejo, kar povzroči neskladje med absolutnimi položaji izvora v sistemu Oncentra Brachy in sistemu RayStation. To bi lahko pomenilo, da se porazdelitev doze, ponovno izračunana v sistemu Oncentra, ne ujema z ustrezno porazdelitvijo doze, izračunano v sistemu RayStation.

Porazdelitev doze, izračunana s sistemom RayStation, je pravilna pod pogojem, da je aplikator pravilno modeliran v sistemu RayStation. Kot je navedeno v dokumentu *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use* (glejte opozorilo 726082, Preglejte modele aplikatorjev), se uporabnikom močno svetuje upoštevanje industrijskih standardov o zagotavljanju kakovosti modelov aplikatorjev za natančno predstavitev aplikatorja v sistemu RayStation.

Ta težava je specifična za izmerjene poti izvora znotraj modelov aplikatorja in ne vpliva na poti izvora, rekonstruirane z drugimi metodami.

[1043992]

4.4 OBLIKOVANJE NAČRTA IN OBLIKOVANJE ŽARKA ZA 3D-CRT

Sredinski žarek v polju in vrtenje kolimatorja morda ne bosta ohranila zelene odprtine žarka pri nekaterih večlistnih kolimatorskih sistemih

Središčni žarek v polju in vrtenje kolimatorja v kombinaciji z možnostjo "Keep edited opening" (ohrani urejeno odprtino) lahko razširita odprtino. Po uporabi preglejte zaslonke in po možnosti uporabite stanje vrtenja kolimatorja z možnostjo "Auto conform".

[144701]

4.5 OPTIMIZACIJA OBSEVALNIH NAČRTOV

Po skaliranju doze se ne izvede preverjanje ustreznosti najvišje hitrosti lističev za žarke DMLC

Načrti DMLC, ki nastanejo z optimizacijo, so izvedljivi ob upoštevanju vseh omejitev aparata. Ročno spreminjanje skale doze [MU] po optimizaciji pa lahko povzroči kršitev največje hitrosti lističev odvisno od hitrosti doze, uporabljene med obsevanjem.

[138830]

Funkcija Add MCO ne deluje pravilno v povezavi z dozo iz ozadja

Funkcija referenčne doze, ustvarjena s klikom na gumb *Add MCO function*, za odvisni set žarkovnih snopov ne vključuje doze iz ozadja. RayStation skuša poustvariti dozo navigiranega seta žarkovnih snopov namesto navigiranega seta žarkovnih snopov + doze iz ozadja, če je takšna funkcija referenčne doze vključena v optimizaciji. To običajno povzroči nižjo optimizirano

dozo, kot je bilo predvideno. Uporaba gumba *Add MCO function* zato ni priporočljiva za odvisne sete žarkovnih snopov. Ta težava ne vpliva na ustvarjanje izvedljivega načrta v modulu MCO.

[932475]

4.6 NAČRTOVANJE CYBERKNIFE

Preverjanje izvedljivosti načrtov CyberKnife

Načrti CyberKnife, ustvarjeni v sistemu RayStation, v približno 1 % primerov ne opravijo validacije izvedljivosti. Takšni načrti niso izvedljivi. Zadevni koti žarkovnega snopa so identificirani med preverjanji izvedljivosti ob odobritvi in izvozu načrta.

Skriptna metoda `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()` omogoča preverjanje, ali težava vpliva na načrt. Zadevne segmente lahko ročno odstranite pred nadaljnjo optimizacijo za zadnje prilagoditve.

[344672]

Mreža za sledenje hrbtenici je manjša v Accuray TDC kot mreža, prikazana v sistemu RayStation

Mreža za sledenje hrbtenici, ki se uporablja in prikazuje v Accuray TDC (Treatment Delivery Console) za pripravo obsevanja, je za približno 80 % manjša od mreže, vizualizirane v sistemu RayStation. V sistemu RayStation poskrbite, da boste mreži dodelili rob okoli predvidenega območja priprave. Upoštevajte, da je velikost mreže mogoče urejati v Accuray TDC ob dostavi.

[933437]

4.7 PRILAGAJANJE OBSEVANJA

Uvoz posameznih registracij v pogovornem oknu za uvoz med postopkom sprotnega (online) prilagajanja ni mogoč

Pogovorno okno *Import images and registration* v modulu Automated replanning ne dovoljuje uvoza posameznih registracij. Med sejo sprotnega (online) prilagajanja se registracija uvozi skupaj s pripadajočim CBCT-jem. Če uvožena registracija ni dovolj dobra za načrtovanje in jo je treba zamenjati, jo je treba najprej izbrisati, nato pa je mogoče uvoziti novo registracijo z običajnim pogovornim oknom *DICOM import*. Namesto tega je mogoče izbrisati CBCT in ga ponovno uvoziti skupaj z novo registracijo z uporabo pogovornega okna *Import images and registration*.

[1479560]

4.8 RAYPHYSICS

Posodobljena priporočila za uporabo višine detektorja

Med različicama RayStation 11A in RayStation 11B so bila posodobljena priporočila o uporabi višine detektorja in globinskega odmika za krivulje porazdelitve globinske doze. Če so bila upoštevana prejšnja priporočila, bi lahko modeliranje območja naraščanja doze za modele fotonских žarkov povzročilo preценitev površinske doze v izračunani 3D dozi. Pri nadgradnji na različico sistema RayStation, novejšo od 11A, je priporočljivo pregledati in po potrebi posodobiti modele fotonских žarkov glede na nova priporočila. Za informacije o novih priporočilih glejte

poglavje *Detector height and depth offset* v *RSL-D-RS-v2026-REF, RayStation v2026 Reference Manual*, poglavje *Depth offset and detector height* v *RSL-D-RS-v2026-RPHY, RayStation v2026 RayPhysics Manual* in *RSL-D-RS-v2026-BCDS, RayStation v2026 Beam Commissioning Data Specification*.

[410561]

4.9 SKRIPTNO IZVAJANJE

Omejitve v zvezi s skriptnimi referenčnimi funkcijami

Ni mogoče odobriti seta žarkovnih snopov s skriptno funkcijo referenčne doze, ki se sklicuje na odklenjeno dozo. V tem primeru sledi zrušitev. Zrušitev povzroči tudi odobritev seta žarkovnih snopov z vključeno skriptno funkcijo referenčne doze, ki se sklicuje na zaklenjeno dozo, ki ji sledi odklepanje referenčne doze.

Če se skriptna funkcija referenčne doze sklicuje na odklenjeno dozo, uporabnik ne bo obveščen o spremembi ali odstranitvi sklicevane doze. Prav tako ni pri nadgradnji na nove različice sistema RayStation nobenega jamstva, da bodo nadgradnje optimizacijskih problemov, ki vključujejo skriptne funkcije referenčne doze, ohranile sklice na doze.

[285544]

A EFEKTIVNA DOZA ZA PROTONE

A.1 OZADJE

Od različice RayStation 8B naprej se efektivna doza pri obsevanju s protoni obravnava eksplicitno, bodisi z vključitvijo konstantnega faktorja v absolutno dozimetrijo v modelu aparata bodisi s kombiniranjem modela aparata na osnovi fizikalne doze v absolutni dozimetriji z modelom RBE s konstantnim faktorjem. Pri nadgradnji z različice RayStation, ki je starejša od RayStation 8B, na različico RayStation 8B ali novejšo, je za vse obstoječe modele aparatov v podatkovni bazi privzeto, da so bili modelirani s konstantnim faktorjem 1,1 v absolutni dozimetriji zaradi upoštevanja relativnih bioloških učinkov protonov. Če ta domneva za kateri koli aparat v podatkovni bazi ne velja, se obrnite na podporo RaySearch.

A.2 OPIS

- Faktor RBE je lahko vključen v modelu aparata (standardni potek dela v različicah sistema RayStation pred 8B) ali pa je nastavljen v modelu RBE.
 - Če je faktor RBE vključen v modelu aparata, je njegova privzeta vrednost 1,1. Ti aparati imajo oznako 'RBE'.
 - Klinični model RBE s faktorjem 1,1 je vključen v vsakem protonskem paketu RayStation. Ta model je treba kombinirati z modeli aparatov na osnovi fizikalne doze. Ti aparati imajo oznako 'PHY'.
 - Za druge vrednosti konstantnega faktorja kot 1,1 mora uporabnik določiti in komisionirati nov model RBE v aplikaciji RayBiologY. Ta možnost je na voljo samo za aparate PHY.
- **Vsi obstoječi protonski aparati v sistemu bodo pretvorjeni v tip doze RBE, pri čemer je privzeto, da je bila za skaliranje absolutne dozimetrije uporabljena konstantna vrednost faktorja 1,1. Temu ustrezno bo doza v vseh obstoječih načrtih pretvorjena v dozo RBE.**
- Prikaz RBE/PHY za aparat PHY v modulih sistema RayStation Plan design (oblikovanje načrta), Plan optimization (optimizacija načrta) in Plan evaluation (ocenjevanje načrta).
 - Možnost preklapljanja med fizikalno dozo in dozo RBE v teh modulih.
 - Možnost ogleda faktorja RBE v pogledu Difference (razlika) v modulu Plan evaluation (ocenjevanje načrta).

- Pri aparatih RBE je doza RBE edini obstoječi dozni objekt. Pri aparatih PHY je doza RBE primarna doza v vseh modulih, vendar z naslednjimi izjemami:
 - Prikaz točk specifikacije doze žarka (BDSP) uporablja fizikalno dozo.
 - Vse doze v modulu QA preparation (priprava zagotavljanja kakovosti) so fizikalne doze.
- Uvoz DICOM:
 - Uvoz RayStation RtIonPlan in RtDose modalitetnih protonov in s tipom doze PHYSICAL (fizikalna) iz različic sistema RayStation, starejših od RayStation 8B, se obravnava kot doza RBE, če se ime aparata v RtIonPlan sklicuje na obstoječ aparat z RBE v modelu.
 - Doze RtDose tipa PHYSICAL (fizikalna) iz drugih sistemov ali iz različic RayStation, starejših od 8B, z aparatom, ki v žarkovnem modelu nima vključene RBE, so uvožene kot v predhodnih različicah in v sistemu RayStation niso prikazane kot doza RBE. Enako velja, če dotičnega aparata ni v podatkovni bazi. Uporabnik mora vedeti, ali je treba dozo obravnavati kot fizikalno dozo ali kot RBE/fotonsko ekvivalentno dozo. Če pa se taka doza v nadaljnjem načrtovanju uporablja kot doza iz ozadja, se obravnava kot efektivna doza.

Opomba: *Načrti za aparate Mitsubishi Electric Co so oblikovani po drugačnih pravilih in njihovo vedenje se ni spremenilo od različic, starejših od RayStation 8B.*

- Izvoz DICOM:
 - Načrti obsevanja in načrti zagotavljanja kakovosti za protonske aparate z dozo tipa RBE (spremenjeno vedenje v primerjavi z različicami RayStation, starejšimi od 8B, kjer so bile vse izvožene protonske doze tipa PHYSICAL):
 - + Izvoženi bodo samo elementi EFFECTIVE RT Dose.
 - + Točke BDSP v elementih RT Plan bodo izvožene kot EFFECTIVE.
 - Obsevalni načrti za aparate z dozo tipa PHY (PHY):
 - + Izvoženi bodo elementi RT Dose tipa EFFECTIVE (efektivna) in PHYSICAL (fizikalna).
 - + Točke BDSP v elementih RT Plan bodo izvožene kot PHYSICAL (fizikalna).
 - Načrti zagotavljanja kakovosti za aparate z dozo tipa PHY (PHY):
 - + Izvoženi bodo samo elementi PHYSICAL RT Dose.
 - + Točke BDSP v elementih RT Plan bodo izvožene kot PHYSICAL (fizikalna).

Opomba: *Načrti za aparate Mitsubishi Electric Co so oblikovani po drugačnih pravilih in njihovo vedenje se ni spremenilo od različic, starejših od RayStation 8B.*



KONTAKTNI PODATKI



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

Kontaktni podatki glavne pisarne

P.O. Box 45169
SE-104 30 Stockholm, Sweden
Telefon: +46 8 510 530 00
Faks: +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-pošta:
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