

RAYSTATION v2026

Sürüm Notları



RayStation

v2026

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

Feragat

Yasal nedenlerden dolayı mevcut olmayan işlevler hakkında bilgi almak için RayStation Kullanım Talimatlarındaki Yasal Bilgiler bölümüne bakın.

Uygunluk beyanı



Tıbbi Cihaz Yönetmeliği (MDR) 2017/745 ile uyumludur. Talep üzerine ilgili Uygunluk Beyanının bir kopyası temin edilebilir.

Güvenlik bildirimi

Kullanıcı belgelerinde yer alan uyarı ve dikkat bildirimleri, ürünün güvenli kullanımı hakkında bilgi verir ve bunlara uyulmalıdır.



UYARI!

Uyarı bildirimi, sizi fiziki bir zarar riski hakkında bilgilendirir. Çoğu olguda bu risk hastanın yanlış tedavisi ile ilgilidir.



İkaz!

Bir uyarı bildirimi, ekipman, yazılım veya verilerin zarar görme riski hakkında bilgi verir.

Not: Bir not, ek faydalı bilgiler, ipuçları veya hatırlatmalar sağlar.

Telif hakkı

Bu belge, telif hakları ile korunan mülkiyet bilgileri içerir. Bu belgenin hiçbir bölümü RaySearch Laboratories AB (publ)'nin yazılı izni olmadan fotokopi ile çoğaltılamaz, yeniden basılamaz ve başka bir dile çevrilemez.

Tüm Hakları Saklıdır. © 2026, RaySearch Laboratories AB (publ).

Basılmış malzeme

Talep üzerine Kullanım Talimatları ve Sürüm Notları ile ilgili belgelerin basılı kopyaları verilebilir.

Ticari markalar

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld ve RaySearch Laboratories logo tipi RaySearch Laboratories AB (publ)'nin ticari markalarıdır*.

Burada kullanılan üçüncü parti markalar kendi sahiplerinin mülkiyetinde olup RaySearch Laboratories AB (publ) ile bağlantılı değildir.

RaySearch Laboratories AB (publ) alt şirketleri dahil olmak üzere bundan sonra RaySearch olarak anılacaktır.

* Bazı pazarlarda tescile tabidir.



İçerik Tablosu

1	Giriş	7
1.1	Bu kitapçık hakkında	7
1.2	İmalatçı iletişim bilgileri	7
1.3	Sistem işlemindeki olayların ve hataların bildirimi	7
2	RayStation v2026 yenilikleri ve iyileştirmeleri	9
2.1	Önemli noktalar	9
2.2	Yeniden ışınlama desteği	9
2.3	EPID QA	10
2.4	PBS için plan oluşturma protokolü desteği	10
2.5	Genel sistem iyileştirmeleri	10
2.6	Hasta modellemesi	11
2.7	Derin öğrenme segmentasyonu	11
2.8	Plan gezgini	13
2.9	Brakiterapi planlaması	13
2.10	Plan ayarı	14
2.11	3D-CRT ışın tasarımı	14
2.12	Plan optimizasyonu	14
2.13	Makine öğrenimi planlaması	14
2.14	Foton sarmal ark planlaması	15
2.15	Proton Pencil Beam Scanning planlaması	15
2.16	Proton ark planlaması	15
2.17	Hafif iyon pencil beam scanning planlaması	15
2.18	Adaptif yeniden planlama (RayStation v2025 SP2 ile gelen güncellemeler)	16
2.19	Otomatik adaptif yeniden planlama	16
2.20	DICOM	17
2.21	Komut dizisi oluşturma	17
2.22	İyon ışınının devreye alınması	18
2.23	RayStation doz motoru güncellemeleri	18
2.24	Önceden yayınlanmış fonksiyonlardaki değişimler	20
2.25	Bir Hat Taraması ışın modelinin v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden yükseltilmesi	23
2.26	Çözümlemiş Saha Güvenliği Bildirimleri	24
2.27	Yeni ve önemli ölçüde güncellenmiş uyarılar	24
2.27.1	Yeni uyarılar	25
2.27.2	Önemli ölçüde güncellenmiş uyarılar	29
3	Hasta güvenliğine ilişkin bilindik sorunlar	35
4	Diğer bilindik sorunlar	37
4.1	Genel	37
4.2	Raporların içe aktarılması, dışa aktarılması ve planlanması	37

4.3	Brakiterapi planlaması	38
4.4	Plan tasarımı ve 3D-CRT ışın tasarımı	39
4.5	Plan optimizasyonu	39
4.6	CyberKnife planlama	40
4.7	Tedavi ayarlaması	40
4.8	RayPhysics	40
4.9	Komut dizisi oluşturma	41
Ek A -	Protonlar için etkin doz	43
A.1	Arka plan	43
A.2	Tanımlama	43

1 Giriş

1.1 Bu kitapçık hakkında

Bu doküman, RayStation v2026 sistemi hakkında önemli notlar içerir. Hasta güvenliği ile ilgili bilgiler içerir ve yeni özellikleri, bilindik sorunları ve olası çözümleri listeler.

Her RayStation v2026 kullanıcısı bu sorunları iyi bilmelidir. İçerik hakkındaki sorularınız için lütfen üreticiyle iletişime geçin.

1.2 İmalatçı iletişim bilgileri



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

1.3 Sistem işlemindeki olayların ve hataların bildirimi

RaySearch destek birimine olayları ve hataları bildiriniz: support@raysearchlabs.com veya telefonla bölgenizdeki destek birimini arayınız.

Cihaz ile ilişkili olarak ortaya çıkan tüm ciddi olaylar üreticiye bildirilmelidir.

İlgili yönetmeliklere bağlı olarak olayların ulusal makamlara da bildirilmesi gerekebilir. Avrupa Birliği'nde ciddi olaylar, kullanıcının ve/veya hastanın bulunduğu Avrupa Birliği Üye Devletinin yetkili makamına bildirilmelidir.

2 RayStation v2026 yenilikleri ve iyileştirmeleri

Bu bölümde, RayStation v2025 sürümüne kıyasla RayStation v2026 sürümünde yapılan yenilikler ve iyileştirmeler açıklanmaktadır.

2.1 Önemli noktalar

- RayCare ile entegre edilmiş çevrimiçi tedavi uyarlamaları desteği (RayStation v2025 SP2 ile kullanıma sunulmuştur)
- Kümülatif doz değerlendirmesi ile gelişmiş yeniden ışınlama desteği
- Hastaya özel EPID QA için yeni modül
- Adaptif yeniden planlamaya dair geliřtirmeler
- Daha iyi yapılandırma desteği ile gelişmiş otomatik planlama
- Derin öğrenme segmentasyonu modelleri ve kalite ölçümleri için daha fazla kapsam
- Yeni ve güncellenmiş modellerle daha hızlı derin öğrenme planlaması
- Bağımsız ROI ve POI geometrilerinin onaylanması ve daha iyi çoklu görüntü görünümüleri
- Yeni foton helisel ark planlama özellikleri
- PBS için plan oluşturma protokolleri
- GPU aracılığıyla daha hızlı proton PBS optimizasyonu
- Şifrelenmiş DICOM iletişimi desteği

2.2 Yeniden ışınlama desteği

- Artık bir tedavi planına önceki bir tedaviyi eklemek mümkündür.
 - Önceki doz otomatik olarak planlama görüntüsü ile eşleştirilir ve kümülatif dozlar hesaplanır.
 - Optimizasyon işlevleri ve klinik hedefler kümülatif dozla ilişkilendirilebilir.
 - Bor nötron yakalama terapisi (BNCT) dışında tüm modaliteler ve tedavi teknikleri desteklenmektedir.
- 2 Gy fraksiyonlarında (EQD2) eşdeğer etkili doz.

- EQD2 parametreleri (α/β oranları ve doku iyileşme faktörleri (TRF'ler)) her ROI için tanımlanabilir ve tedavi planına göre saklanabilir.
- EQD2 dağılımları ve istatistikleri Plan evaluation modülünde görüntülenebilir.
- Optimizasyon işlevleri ve klinik hedefler, TRF'ler için düzeltmelerle veya düzeltmeler olmadan EQD2 ile ilgili olarak değerlendirilebilir.
- ROI'ler tarafından kullanılan α/β oranı ve TRF kombinasyonu için parametreye özgü EQD2 dağılımları hesaplanır. Bu dağılımlar DVH eğrileri, doz istatistikleri, optimizasyon işlevleri ve klinik hedeflerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılır. Bu, örneğin ROI sınırlarında veya örtüşen bölgelerde diğer ROI'lerle paylaşılan vokseller dahil olmak üzere doğru EQD2 parametrelerinin her zaman ROI hacminin tamamına uygulandığı anlamına gelmektedir.
- Gerekli lisans: raySequel.

2.3 EPID QA

- Hastaya özel EPID QA gerçekleştirmek için yeni modül.
- EPID ile salım için doğrulama planlarının oluşturulması.
- Ölçülen EPID görüntülerinin Varian makinelerden içe aktarılması.
- LINAC makine modelinde tanımlanan EPID modeli aracılığıyla EPID görüntülerinin hesaplanması.
- Yanıt farklılıkları, hat profilleri ve gama ölçümleri kullanılarak ölçülen ve hesaplanan EPID görüntülerinin karşılaştırılması.
- Gerekli lisans: rayEpid

2.4 PBS için plan oluşturma protokolü desteği

- Plan oluşturma protokolleri artık Pencil Beam Scanning (PBS) planlarının otomatik olarak oluşturulmasını desteklemektedir. Protokol adımları, RBE modeli seçimini, sağlamlık ayarlarının yapılandırmasını, PBS optimizasyonu ayarlarını ve PBS ışınları için ışın hesaplama ayarlarını mümkün kılmak amacıyla genişletilmiştir.

2.5 Genel sistem iyileştirmeleri

- Varsayılan renk tabloları *Adjust color tables* iletişim kutusunda değiştirilebilir.
- Artık aktivite veya modül sekmesine tıklamaya alternatif olarak klavye aracılığıyla planlama aktiviteleri ve modüller arasında geçiş yapmak mümkündür. Alt tuşuna ve ardından aktivite veya modül adındaki altı çizili harfe basın (örn. Patient modeling'e geçmek için Alt+M veya Plan optimization'ye geçmek için Alt+O).
- Microsoft SQL Server 2025 sürümü için destek.
- *Measure* aracı, M klavye kısayolu kullanılarak açılıp kapatılabilir.

- RayStation, NVIDIA Blackwell GPU'larda onaylanmıştır (RayStation v2025 SP2 sürümünden beri).

2.6 Hasta modellemesi

- Artık bağımsız ROI ve POI geometrilerini onaylamak mümkündür.
 - Onaylanmış bir geometrinin seçilen görüntü setinde düzenlenmesi engellenecektir.
 - Geometri onaylandığı zaman ROI ve POI özelliklerini (örneğin ad, renk ve malzeme) düzenlemek yine de mümkündür.
 - Onay bilgileri denetim günlüğünde saklanır.
 - Seçenek RayStation-PlanApproval grubuna ait kullanıcılar için etkinleştirilmiştir.
 - Clinic settings dahilinde geometrilerin onaylanması için tek oturum açma (SSO) etkinleştirilebilir.
- Çoklu görüntü düzeni: Artık üç görüntü yan yana görüntülenebilmektedir. En soldaki görünüm, konturlama araçları kullanıldığı sırada konturların değiştirildiği birincil görüntü setini her zaman gösterir ve diğer iki görünüm bunun yanındaki herhangi bir görüntüyü sunabilir. Bir görüntünün birincil görüntü seti için kaydı varsa, senkronize kaydırma etkinleştirilir ve konturlama mümkün olur.

2.7 Derin öğrenme segmentasyonu

- Başlangıçta derin öğrenme segmentasyonu (DLS) ile oluşturulan ROI geometrileri için, orijinal DLS çıktısı ile kullanıcı tarafından yapılan manuel değişiklikler arasındaki tutarsızlıkları ölçmek için onaydan sonra bir Dice benzerlik katsayısı hesaplanır. Buna ek olarak, hacim, kütle merkezi ve sınırlayıcı kutu gibi geometrik ölçümler hem orijinal DLS hem de düzenlenmiş geometriler için hesaplanır ve saklanır. Sonuçlara RayIntelligence ve komut dosyası aracılığıyla erişilebilir.
- RSL DLS CT modeli, aşağıda özetlendiği gibi 11 gelişmiş ROI içerir.
 - Anorectum
 - + Kadın pelvis ve prostatektomi vakaları için uzatılmış destek.
 - + Colon_Sigmoid ile daha iyi anatomik devamlılık.
 - Bladder
 - + Kadın pelvis ve prostatektomi vakaları için uzatılmış destek.
 - + Farklı mesane dolum seviyeleri için daha iyi sağlamlık.
 - Colon_Sigmoid
 - + Kadın pelvis ve prostatektomi vakaları için uzatılmış destek.
 - + Anorectum ile daha iyi anatomik devamlılık.
 - Spc_Bowel

- + Güncellenmiş tanım: Artık tüm bağırsak yapılarını içerecek şekilde kraniyal olarak daha fazla uzar.
- + Kadın pelvis ve prostatektomi vakaları için uzatılmış destek.
- PenileBulb
 - + Prostatektomi vakaları için uzatılmış destek.
 - + Daha iyi kraniyal ve kaudal uçlar.
- Heart, Kidney_L/R, Lung_L/R, SpinalCanal
 - + Pediatrik vakalar için uzatılmış destek.
- RSL DLS CT modelinden bir ROI kaldırılmıştır: L6 vertebra.
- RSL DLS CT modeli ayrıca aşağıda listelenen 32 yeni ROI'yi içermektedir.

Grup	Metot	İlgi Bölgeleri
Bowels	BT	Colon Duodenum Jejunum_Ileum Jejunum_Ileum_Colon
Pelvis	BT	Canal_Anal Rectum
Female Pelvis	BT	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	BT	ProstateBed_ESTRO ProstateBed_PERYTON
Bronchial Tree	BT	Bronchus_Lingular Bronchus_Lobar_Inferior_L Bronchus_Lobar_Inferior_R Bronchus_Lobar_Middle Bronchus_Lobar_Superior_L Bronchus_Lobar_Superior_R ProximalBronchialTree

Grup	Metot	İlgi Bölgeleri
Artificial Hip & Femur	BT	Artificial_Hip_L Artificial_Hip_R Femur_L Femur_R
Vessels	BT	A_Femoral_L A_Femoral_R V_Femoral_L V_Femoral_R

- RSL DLS CT modeli için, teknik güncellemelerin bir parçası olarak birkaç nöral ağ yeniden eğitilmiştir. Bu, aşağıdaki ROI'lerin oluşturulmasını etkilemektedir:
 - 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 ve T1–T12.
 - Güncellenmiş ağ ağırlıkları, önceki sürümlere kıyasla oluşturulan ROI'lerde küçük değişikliklere neden olabilir.

2.8 Plan gezgini

- Plan oluşturma protokolleri artık PBS planlarının otomatik olarak oluşturulmasını desteklemektedir. Bunun anlamı şudur:
 - PBS keşif planları doğrudan Plan explorer modülünde oluşturulabilir.
 - Keşif şablonları PBS planlarını içerebilir.
- Büyük keşif planı setleri ile çalışırken daha iyi yanıt verme hızı. Bu, özellikle plan seçerken, planları kaldırırken, keşif filtrelerini kullanırken ve bir plan keşfine mevcut planları eklerken geçerlidir.
- Artık tek bir tıklamayla birden fazla keşif planı seçeneği aday olarak işaretlenebilmektedir.
- Plan oluşturma protokolleri veya keşif şablonları kullanılarak oluşturulan keşif planları varsayılan olarak *Plan* açılır listesinde artık görünmeyecektir. Bu, birçok plan otomatik olarak oluşturulduğunda uzun bir plan listesi hazırlanmasını önlemek içindir. *Plan* açılır listesinde planları kullanılabilir hale getirmek için plan küçük resim içerik menüsüne yeni *Show in other modules* seçeneği eklenmiştir.
- Compare* çalışma alanındaki klinik hedef listesi artık diğer modüllerdeki listeye aynı tasarıma sahiptir.

2.9 Brakiterapi planlaması

- Kanal rekonstrüksiyonu sırasında görünümeler artık otomatik olarak kanal yönüyle hizalanmaktadır.
- Bazal nokta oluşturma desteği eklenmiştir.

- Bekletme noktası verilerinin, her bir bekletme noktası için kaynak gücüyle düzeltilmiş tedavi süresini ve önceden yapılandırılmış bir referans noktasına göre bekletme noktası konumlarını gösterme yoluyla daha iyi görüntülenmesi.
- TG43 ve brakiterapi Monte Carlo dozları, doz hesaplaması sırasında 100 Gy ile sınırlandırılmıştır.
- Bir grafiği hızlıca yakınlaştırmak için DVH grafiklerine *Zoom to max D90* onay kutusu eklenmiştir.
- Artık komut dizisi yoluyla yapılardan (ROI'ler, LOI'ler ve POI'ler) bir aplikatör modeli oluşturulabilmektedir.
- TG43 dozu artık CBCT görüntüleri için hesaplanabilmektedir.

2.10 Plan ayarı

- Hasta ve vaka RayCare dahilinde mevcutsa, reçete artık RayStation dahilindeki reçeteyi tanımlamaya alternatif olarak RayCare kaynağından kopyalanabilmektedir. RayCare içindeki fraksiyon sayısı, RayStation değerinin yerini alacaktır.

2.11 3D-CRT ışın tasarımı

- LINAC'larda bu kapasiteyle dalga arkı eğrileri için Hitachi OXRAY gibi uyumlu ark segmentleri oluşturulabilmektedir.

2.12 Plan optimizasyonu

- Tedavi etme işlevi, Hitachi OXRAY gibi bu kapasiteye sahip LINAC'larda dalga arkı eğrilerini içeren VMAT planlarının optimizasyonu sırasında uygulanabilmektedir.
- VMAT ve Conformal ark için davranış değiştirilmiştir: Kolimatör açısı veya masa açısı değiştirilirse, ışının segmentleri kaldırılır.
- EKO ve ML planlama otomasyon stratejileri artık kullanıcı arayüzü aracılığıyla yapılandırılabilir. Yapılandırma iletişim kutusuna *Automation* sekmesinden erişilir.

2.13 Makine öğrenimi planlaması

- Makine öğrenimi planlama arka ucu, önemli ölçüde daha hızlı doz tahmini ile sonuçlanacak ve bir komut dosyası ortamı ihtiyacını ortadan kaldıracak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Bu güncelleme nedeniyle optimizasyon sonuçlarında küçük farklılıklar beklenmektedir. Bir ML stratejisi kullanılarak oluşturulan dağıtılabilir dozun kalitesi, yükseltmeden sonra doğrulanmalıdır.
- Yeni modeller:
 - RSL Breast Locoregional: Bölgesel lenf nodları da dahil olmak üzere meme veya göğüs duvarının tedavisi için tek seviyeli lokorejyonal meme modeli.
 - RSL Lung Proton: Her iki akciğerde primer ve/veya nodal tümörlerin tedavisi için proton modeli.

- RSL Prostate SVs Nodes 2LVS: Prostat ve lenf nodları dahil seminal veziküller için tedavi amacıyla RSL Prostate SVs Nodes 2LVS modeline dair yeni güncellenmiş sürüm.

2.14 Foton sarmal ark planlaması

- Foton ışınları artık sarmal bir ark eğrisi kullanarak, gantri dağıtım sırasında dönerken boylamasına masa üstü hareketine olanak tanımaktadır. Bu, uyumlu LINAC'larda ileri düzey sarmal ark tedavilerinin planlanmasını sağlar.
- Gerekli lisans: rayHelicalArc

2.15 Proton Pencil Beam Scanning planlaması

- Proton PBS optimizasyon algoritmasının bir kısmı GPU'ya taşınarak optimizasyonu hızlandırmıştır. Hızlandırma, vakaya ve mevcut donanımına bağlı olacaktır.
- Hitachi proton makineleri için doza dayalı sürekli tarama (DDCS) desteği eklenmiştir.
 - Hitachi makine DDCS seçeneğiyle donatılmışsa, RayStation dağıtılabilirlik gereksinimlerini karşılayan planlar oluşturacaktır. Bu, bir sonraki noktaya tarama yaparken ışın açık veya kapalıysa minimum ve maksimum nokta ağırlıklarını ve plan kalitesini korurken en hızlı dağıtım süresini sağlayan enerji katmanı başına optimum metre ayarı hızını içerir.
 - Gerekli lisans: rayContinuousScanning

2.16 Proton ark planlaması

- Sandalyenin enerji katmanları arasında döndüğü dikey statik PBS arkları için destek eklenmiştir.
 - Döner sandalyeli statik PBS arkları, kızığın döndüğü statik arklar ile benzerdir (önceki RayStation sürümlerinde desteklenmektedir).
 - Hasta desteği olarak bir sandalye kullanan proton PBS makineleri, sandalyenin döndüğü PBS arkları için planlamayı destekleyecek şekilde yapılandırılabilir.
 - Döner sandalyeli bir PBS ark planı, dağıtımdan önce normal bir PBS planına dönüştürülmelidir.
- PBS ark planlaması artık eğik görüntü setlerinde kullanılabilir.

2.17 Hafif iyon pencil beam scanning planlaması

- Işık iyonları için, Bragg tepesi range shifter (menzil kaydırıcı) içerisinde bulunduğu doz hesaplaması artık kısıtlanacaktır. Optimizasyon aracı artık bu tür noktaları içeren planlar oluşturmayacaktır. Ancak, kullanıcı tarafından manuel olarak düzenlenen veya önceki RayStation sürümleriyle oluşturulan planlarda hala mevcut olabilirler. Bu gibi durumlarda, etkilenen ışın ve enerji katmanını tanımlayan bir mesaj görüntülenir ve plan sıfırlanmalı ve yeniden optimize edilmeli veya sorunlu enerji katmanları manuel olarak kaldırılmalıdır.
- Hitachi karbon iyon sistemleri için destek eklenmiştir.

- menzil kaydırıcı (range shifter)lar için ince ayar.
- Doza dayalı sürekli tarama (DDCS):
 - + RayStation, dağıtılabilirlik gereksinimlerini karşılayan planlar oluşturacaktır. Bu, bir sonraki noktaya tarama yaparken ışın açık veya kapalıysa minimum ve maksimum nokta ağırlıklarını ve plan kalitesini korurken en hızlı dağıtım süresini sağlayan enerji katmanı başına optimum metre ayarı hızını içerir.
 - + Gerekli lisans: rayContinuousScanning
- Artık hafif iyon makine modeline bir menzil kaydırıcı (range shifter) hava boşluğu modeli eklenebilmektedir. Model, geniş hava boşlukları nedeniyle hastaya çarpmayan saçılmış partiküllerin modellenmesini mümkün kılan menzil kaydırıcı (range shifter) kalınlığının ve hava boşluğunun bir fonksiyonu olarak doza bir düzeltme faktörü katmaktadır.

2.18 Adaptif yeniden planlama (RayStation v2025 SP2 ile gelen güncellemeler)

- Automated replanning modülü artık Varian TrueBeam tedavi makinelerinde dağıtım için RayCare ile gelişmiş entegrasyon sunmaktadır. Aktif çevrimiçi uyarlanabilir otumlara dair görüntü seti ve görüntü kaydı içe aktarma işlemleri için geliştirilmiş bir iş akışı da dahil olmak üzere, RayCare ile veri aktarımını ve iletişimi destekleyen araçlar sunmaktadır. İncelemeden ve uyarlanmış ışın setine devam etmeye karar verildikten sonra, *Assign adapted* öğesinin seçilmesi uyarlanmış ışın setini RayCare dahilinde kullanılabilir hale getirecek ve otomatik olarak doğru fraksiyona atayacaktır. Orijinal olarak planlanmış ışın setine devam etme kararı verilirse, *Proceed with scheduled* seçeneği kullanılabilir. Daha sonra önceden planlanmış ışın setinin dağıtımı RayCare içinde devam edebilir.
- Uyarlanmış bir ışın seti oluştururken, tedavi ışınlarına artık uyarlanmış bir ışın setine ait olduklarını belirtmek için yeni varsayılan adlar verilmiştir. Uyarlanmış ışın adı, bir son ek dahil edilmiş orijinal ışın adından oluşmaktadır. Son ek, "n" değerinin fraksiyon numarası olduğu "A[n]" biçimine sahiptir.
- Uyarlanmış bir planın onaylanması sırasında, plan artık referans planla karşılaştırılacak ve önemli farklar tespit edilirse bir uyarı iletişim kutusu görünecektir. Bu farklar ışın konfigürasyonu, reçete, fraksiyon başına toplam metre ayarı, tedavi tekniği ve atanan tedavi makinesi açısından değerlendirilir. Metre ayarı fark eşliği yapılandırılabilir.

2.19 Otomatik adaptif yeniden planlama

- Sentetik bir BT yeniden hesaplanırken deforme olabilen kayıt, artık otomatik olarak ayrıca yeniden hesaplanmaktadır.
- Yapı şablonlarının esnek olmayan kayıtları aracılığıyla ROI'leri ve POI'leri eşleştirmek için artık daha fazla seçenek mevcuttur. Bir kayıt oluşturulurken, Mevcut Referans Çerçevesi kaydı ile birlikte *Discard rotations*, *Focus on bone structures* ve *Focus on ROI* seçenekleri kullanılabilir.

- Görüntü dönüştürme artık referans BT çözünürlüğünü kullanma seçeneği de dahil olmak üzere düzeltilmiş CBCT görüntü setleri için çıktı çözünürlüğünün seçilmesini desteklemektedir. Artık bir görüş alanı (FOV) ROI'si kullanıldığı zaman, referans görüntü setinden kapsanan üst-alt aralığı seçmek mümkündür. Hiçbir aralık belirtilmemişse, varsayılan olarak referans görüntü setinin tam üst-alt aralığı kullanılır.
- Otomatik yeniden planlama iş akışını durdurma ve devam ettirme desteği geliştirilmiştir. Otomatik yeniden planlama artık mevcut çalışma adımı iptal edilerek hızlı bir şekilde durdurulabilmektedir. Durma sonrası, iş akışı ilk tamamlanmamış adımdan devam ettirilebilir.

2.20 DICOM

- RayStation, uyumlu DICOM sistemleriyle güvenli, şifrelenmiş veri aktarımı için DICOM Transport Layer Security (TLS) desteği sunmaktadır.
- Artık PACS sekmesindeki bir PACS kaynağından DICOM'u içe aktarmak mümkündür.
- Dışa aktarılan ondalık değerlere dair daha fazla hassasiyet ve yapılandırılabilir yuvarlama özelliği eklenmiştir.
- "RECON TOMO" çok çerçeveli NM (SPECT) verileri artık desteklenmektedir (DICOM içe ve dışa aktarma, görselleştirme, kayıt ve kontur çizme dahil olmak üzere). Hiçbir gerçek dünya dönüşümü dahil edilmemiştir (veriler birimsiz olarak görüntülenecektir).
- Dışa aktarılan QA planı dozları artık iletişim kutusunda seçilenlere göre Image Orientation (Patient) {0020,0037} ögesini dolduracaktır. Önceki sürümlerde, koronal ve sagittal görünüm için görüntü yönü yanlış şekilde dışa aktarılmakta ve bu da yanlış yöne yol açmaktaydı. Bu, RayStation v2025 SP2 sürümünde düzeltilmiştir.

2.21 Komut dizisi oluşturma

- Ayar ışını CopySetupBeamAction ve DeleteSetupBeamActions için iki yeni işleme dair artık komut dizisi oluşturulabilmekte ve komut dizisi oluşturma API'si aracılığıyla kullanılabilir.
- "Gender" kullanıcı arayüzünde "Sex" ile değiştirilmiştir. Ancak, "Gender" hala komut dizisi oluşturma için kullanılmaktadır.
- Beam.ArcRotationDirection ve Beam.ArcStopGantryAngle özellikleri kaldırılmıştır. Ark ışını için, ışın açılarıyla ilgili ayarları okuma ve yazmaya dair aşağıdaki yöntemler ve özellikler kullanılmaktadır:

Okuma	Yazma	Yorum
GetArcRotationDirection	SetArcRotationDirection	
GantryAngle	SetGantryAngle	Gantri döndüğü bir ark ışını için başlangıç Gantri açısını temsil eder.

Okuma	Yazma	Yorum
GetGantryArcStopAngle	SetGantryArcStopAngle	Sadece döner Gantryli arklar için geçerlidir.
CouchRotationAngle	SetCouchRotationAngle	Masanın/sandalyenin döndüğü bir ark ışını için başlangıç masa/sandalye açısını temsil eder.
GetCouchArcStopAngle	SetCouchArcStopAngle	Sadece döner masa veya sandalye içeren arklar için geçerlidir.
InitialCollimatorAngle	SetCollimatorAngle	

GantryAngle, CouchRotationAngle ve InitialCollimatorAngle özelliklerinin bir ark ışını için doğrudan ayarlanamayacağını unutmayın. İlgili set yöntemleri kullanılmalıdır.

- Beam.DeleteArcTrajectory yöntemi kaldırılmıştır.
- Beam.SetArcTrajectory yöntemi SetWaveArcTrajectory olarak yeniden adlandırılmıştır.
- TomoSegment.CouchYOffset yerine TomoSegment.TableTopLongitudinalOffset geçmiştir (Tomo Helical için geçerlidir).
- PhotonBeam için yeni komut dizisi oluşturulabilir işlem eklenmiştir: SetHelicalArcTrajectory
- SetWaveArcTrajectory artık yeni bir argümana sahiptir: TableTopLongitudinalOffsets
- CreateQAPlan artık yeni bir argümana sahiptir: CenterHelicalArcBeams

2.22 İyon ışınının devreye alınması

- Hitachi proton ve karbon iyon makinelerinin *Scanning data* sekmesinde artık doza dayalı sürekli tarama (DDCS) parametreleri görülebilmektedir.
- Yoğunluk (metre ayarı hızı) hesaplama ayarları artık Toshiba karbon iyon makinelerinin *Scanning data* sekmesinde görülebilmektedir.

2.23 RayStation doz motoru güncellemeleri

RayStation v2026 için doz motorlarındaki değişiklikler aşağıda listelenmiştir.

Doz motoru	v2025	v2026	Yeniden devreye al- ma gerekli- dir	Doz etkisi ¹	Yorum
Tümü	-	-	-	Göz ardı edilebilir	Voksel ROI'sine dönüştürmeyle ilgili küçük bir değişiklik yapılmıştır. ROI hacimleri, önceki RayStation sürümlerindeki aynı ROI ile karşılaştırıldığında biraz farklı olabilir.
Foton Collapsed Cone	5.11	5.12	Hayır	Göz ardı edilebilir	Rutin sürüm artışı
Foton Monte Carlo	3.3	3.4	Hayır	Göz ardı edilebilir	Rutin sürüm artışı
Elektron Monte Carlo	5.3	5.4	Hayır	Göz ardı edilebilir	Rutin sürüm artışı
Proton PBS Monte Carlo	5.8	5.9	Hayır	Göz ardı edilebilir	LET _d hesaplamasına dair küçük değişiklikler yapılmıştır.
Proton PBS Pencil Beam	6.8	6.9	Hayır	Göz ardı edilebilir	Rutin sürüm artışı
Proton US/DS/Wobbling Pencil Beam	4.13	4.14	Hayır	Göz ardı edilebilir	Rutin sürüm artışı
Karbon PBS Pencil Beam	7.2	7.5	Hayır	Göz ardı edilebilir	Rutin sürüm artışı
Brachy TG43	1.7	1.8	Hayır	Göz ardı edilebilir	Fraksiyon doz değerleri 100Gy ile sınırlandırılmıştır. Bu, doz hesaplamasında bir işleme sonrası adımdır. Doz hesaplamasının kendisini veya dozların değerlendirilmesini etkilemez.

Doz motoru	v2025	v2026	Yeniden devreye alma gereklidir	Doz etkisi ⁱ	Yorum
Brachy Monte Carlo	1.1	1.2	Hayır	Göz ardı edilebilir	Fraksiyon doz değerleri 100Gy ile sınırlandırılmıştır. Bu, doz hesaplamasında bir işleme sonrası adımdır. Doz hesaplamasının kendisini veya dozların değerlendirilmesini etkilemez.

ⁱ Doz etkisi (Göz Ardı Edilebilir/Minör/Majör), makine modelinin yeniden devreye alınması gerçekleştirilmediğinde ortaya çıkan etkiyi ifade eder. Başarılı bir yeniden devreye alma işleminden sonra doz değişiklikleri küçük olmalıdır.

2.24 Önceden yayınlanmış fonksiyonlardaki değişimler

- RayStation v2026 ögesinin proton PBS optimizasyonuna değişiklikler getirdiğini unutmayın. Algoritmanın bir kısmı GPU'ya taşınmıştır ve optimizasyonda kullanılan nokta dozlarının düşük doz hacimleri artık doz gridi tarafından verilenden daha farklı bir grid üzerinden örneklenmektedir. Bu nedenle optimizasyon sonuçları, aynı optimizasyon sorunu için önceki sürümlere kıyasla biraz farklılık gösterebilir. v2026 sürümünde önceki bir sürümden gelen bir optimizasyon sorunu kullanılırsa, mümkün olan en iyi planı elde etmek için hedeflerin, kısıtlamaların ve ilgili ağırlıkların ayarlanması gerekebilir.
- RayStation 11A'de reçetelerle ilgili bazı değişikliklerin yapıldığını göz önünde bulundurun. Bu bilgiler, 11A'den önceki bir RayStation sürümünden yükseltme yapıldığında önemlidir:
 - Reçeteler her zaman, tek tek ayarlanan her ışın setine ilişkin dozu düzenleyecektir. Işın seti ve arka plan dozu ile ilgili 11A'dan önceki RayStation sürümlerinde tanımlanmış reçeteler eskidir. Bu tür reçetelere sahip ışın setleri onaylanamaz; ışın seti DICOM formatında dışa aktarıldığında reçete içerikte yer almaz.
 - Bir plan oluşturma protokolü kullanılarak ayarlanmış reçeteler artık her zaman yalnızca ışın seti dozu ile ilgili olacaktır. Yükseltme yaparken mevcut plan oluşturma protokollerini gözden geçirdiğinizden emin olun.
 - Reçete yüzdesi artık dışa aktarılan reçete doz seviyelerine dahil edilmez. 11A'dan önceki RayStation sürümlerinde, RayStation içinde tanımlanan Reçete yüzdesi dışa aktarılan Target Prescription Dose'a (Hedef Reçete Dozu) dahildi. Bu, yalnızca RayStation kapsamında tanımlanan Prescribed dose (Reçete edilen doz), Target Prescription Dose (Hedef Reçete Dozu) olarak dışa aktarılabilecek şekilde değiştirilmiştir. Bu değişiklik dışa aktarılan nominal doz katkılarını da etkilemektedir.
 - 11A'dan önceki RayStation sürümlerinde, RayStation planlarında dışa aktarılan Dose Reference UID (Doz Referans UID'si), RT Plan/RT Ion Plan'ın (RT Planı/RT İyon Planı) SOP Instance UID'sini (SOP Örneği UID'si) temel alıyordu. Bu durum, farklı reçetelerde aynı Dose Reference UID (Doz Referans UID'si) olacak şekilde değiştirilmiştir. Bu

değişiklik nedeniyle, 11A'dan önce dışa aktarılan planların Dose Reference UID'si (Doz Referans UID'si), plan yeniden dışa aktarıldığında farklı bir değer kullanılacak şekilde güncellenmiştir.

- RayStation 11A'da Ayar görüntüleme sistemleri ilgili bazı değişikliklerin yapıldığını göz önünde bulundurun. Bu bilgiler, 11A'den önceki bir RayStation sürümünden yükseltme yapıldığında önemlidir:
 - Artık bir Setup imaging system içerisinde (önceki sürümlerde Setup imaging device olarak adlandırılır) bir veya birkaç Ayar görüntüleme cihazı bulunabilir. Bu durum, tedavi ışınları için birden çok ayar DRR'sinin yanı sıra her bir ayar görüntüleme cihazı için ayrı bir tanımlayıcı ad kullanmayı sağlar.
 - + Ayar görüntüleme cihazları gantri monteli veya sabit olabilir.
 - + Her ayar görüntüleme cihazının, ilgili DRR görünümünde gösterilen ve DICOM-RT Görüntüsü olarak dışa aktarılan benzersiz bir adı vardır.
 - + Birden fazla görüntüleme cihazına sahip bir ayar görüntüleme sistemi kullanan ışınlar, her görüntüleme cihazından birer tane olmak üzere birden fazla DRR alır. Bu, hem ayar ışınları hem de tedavi ışınları için kullanılabilir.
- RayStation 8B sürümünde protonlar için etkin doz (RBE doz) kullanımı başlatıldığını unutmayın. Bu bilgi, 8B sürümünden düşük sürümlerde RayStation sürümünden yükseltme yapan proton kullanıcıları için önemlidir:
 - Sistemdeki mevcut proton makineleri RBE türüne dönüştürülecektir. Başka bir deyişle 1.1 sabit faktörünün kullanıldığı varsayılır. Veritabanında bu durumun geçerli olmadığı makineler varsa RaySearch ile iletişime geçin.
 - 8B sürümünden düşük RayStation sürümlerinden dışa aktarılan, doz türü PHYSICAL (FİZİKSEL) olan RayStation RT Ion Plan (RT İyon Planı) ve RT Dose of modality proton (modalite protonu RT Dozu) öğelerinin içe aktarımı, RT Ion Plan (RT İyon Planı) kapsamında belirtilen makine adı mevcut bir RBE makinesine işaret ediyorsa RBE seviyesi olarak kabul edilir.
 - Diğer sistemlerdeki veya ışın modelinde RBE olmayan, 8B öncesi RayStation sürümlü cihazlardaki PHYSICAL (FİZİKSEL) RT Doz tipi, önceki sürümlerde olduğu gibi içe aktarılacaktır ve RayStation içerisinde RBE dozu olarak görüntülenmeyecektir. Referans gösterilen cihaz, veritabanında yoksa yine aynı durum geçerlidir. Dozun fiziksel veya RBE/foton ile eş değer olup olmadığını bilmek kullanıcının sorumluluğundadır. Buna karşın söz konusu doz bir sonraki planlamada arka plan dozu olarak kullanılırsa etkin doz olarak ele alınacaktır.

Daha fazla ayrıntı için bkz. *Ek A Protonlar için etkin doz*.

- RayStation 11B'de doz istatistiklerine ilişkin hesaplamaların eklenmiş olduğuna dikkat edin. Yani, önceki bir sürümle karşılaştırıldığında değerlendirilen doz istatistiklerinde küçük farklılıklar beklenebilir.

Bu durum şunları etkiler:

- DVH'ler
- Doz istatistikleri
- Klinik hedefler
- Reçete değerlendirme
- Optimizasyon hedef değerleri
- Doz istatistik ölçümlerinin komut dosyası ile alınması

Bu değişiklik aynı zamanda onaylanmış ışın setleri ve planları için de geçerlidir, yani, örnek olarak, reçete ve klinik hedeflerin yerine getirilmesi, 11B'den önceki bir RayStation sürümünden daha önce onaylanmış bir ışın setini veya planını açarken değişebilir.

Doz istatistiklerine ait doğruluktaki bu iyileşme, doz aralığının artmasıyla (ROI içindeki minimum ve maksimum doz arasındaki fark) daha belirgin olup 100 Gy'den küçük doz aralıklarına sahip ROI'ler için sadece küçük farkların olması beklenir. Güncellenmiş doz istatistikleri artık hacimdeki Doz $D(v)$ ve Dozdaki Hacim $V(d)$ değerlerine eklenmeyecektir. Bunun yerine $D(v)$ için biriken hacim v ile alınan minimum doz geri döndürülür. $V(d)$ için en azından d dozunu alan biriken hacim geri döndürülür. Bir ROI içindeki voksel sayısı küçük olduğunda, elde edilen doz istatistiklerinde hacmin ayrıştırılması belirgin hal alır. Çoklu doz istatistiklerine ilişkin ölçümler (örneğin, D5 ve D2) ROI içinde dik doz gradyanları bulunduğu aynı değeri alabilir; benzer şekilde hacimden yoksun doz aralıkları DVH'de yatay adımlar şeklinde görünür.

- RayStation 2024A'nın klinik bir hedefi ışın seti dozu veya plan dozu ile ilişkilendirme olanağı sunduğunu unutmayın. Klinik hedefleri olan mevcut planlar ve şablonlarla ilgili bu bilgiler, 2024A'dan önceki bir RayStation sürümünden yükseltme yapıyorsanız önemlidir:
 - Artık tek ışın seti olan planlardaki fiziksel klinik hedefler otomatik olarak ilgili ışın seti ile ilişkilendirilecektir.
 - Birden fazla ışın setine sahip planlar için plan içindeki tüm olası ilişkileri sağlamak adına fiziksel klinik hedefler çoğaltılacaktır. Örneğin, iki ışın seti olan bir planda her bir klinik hedefe karşılık gelecek şekilde üç kopya bulunacaktır: plan için bir klinik hedef ve iki ışın setinin her biri için birer klinik hedef.
 - Şablonlarda tanımlanan klinik hedefler "BeamSet1 (Işın Seti 1)" adlı ışın setine atanacaktır. Birden fazla ışın seti ile plan oluşturan kullanıcıların, şablonlarını güncelleyerek doğru ilişkilendirmeleri ve ışın seti adlarını eklemeleri önerilir. Protokollerde kullanılan şablonlara özellikle dikkat edin. Şablonlarda saklanan ışın seti adları, protokolde oluşturulan bir ışın seti ile eşleşmelidir.
- RayStation v2025'in Sumitomo HI Hat Taraması ışını devreye alma ve tedavi planlama ile ilgili değişiklikler getirdiğini unutmayın:
 - Çizgi segmenti MU yuvarlama artık nihai doz hesaplamasının bir parçası olarak gerçekleştirilmiyor. Doz artık RT İyon Planında dışa aktarılan plan parametrelerine göre hesaplanıyor. Planın Hat Taraması makinesi kısıtlamalarına uygun olarak uygulanabilir

olmasını sağlamak için nihai doz hesaplamasına, onayına ve DICOM dışı aktarımına yeni kontroller eklendi. Mevcut planlar, yeniden optimizasyon veya yeni *Make beams deliverable* işlevselliği kullanılarak uygulanabilir hale getirilebilir.

- Önceki RayStation sürümlerinde, *Absolute dosimetry* içinde ve *Add energy layer* işlevini kullanarak manuel olarak bir enerji katmanı oluştururken kullanılan çizgi segmenti uzunluklarında bir kısıtlama vardı. Bu kısıtlama RayStation v2025'te kaldırılmıştır.
- Hat Taraması Işını tarama hızı sınırları tablosunda kullanılan birim m/s'den cm/s'ye değiştirilmiştir. Önceki RayStation sürümlerinden yükseltilecek makine modelleri otomatik olarak güncellenecektir.

Ayrıca bkz. 23. sayfada *Kısım 2.25 Bir Hat Taraması Işın modelinin v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden yükseltilmesi*.

- RayStation v2025'in mevcut malzemelerle ilgili değişiklikler getirdiğini unutmayın. Bu bilgiler, v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden yükseltme yapan kullanıcılar için önemlidir:
 - RayStation ile kurulan malzemeler, aktif şekilde kullanılabilir olarak seçilene kadar bir ROI için malzemeyi geçersiz kılma ayarı yapılırken artık kullanılamayacaktır. Seçim, *ROI material management* ögesine (*ROI* listesinde ve *ROI/POI details* iletişim kutusunda mevcuttur) tıklanarak, ardından *Add new common material* ögesine tıklanarak ve *Add predefined* altındaki listeden eklenecek malzemeler seçilerek yapılır.
- RayStation v2025'in, bir blok veya kesme için kolimatör rotasyonu ile ilgili değişiklikler getirdiğini unutmayın. Bu bilgiler, v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden yükseltme yapan foton ve elektron kullanıcıları için önemlidir:
 - Foton ve elektron ışınları için kolimatör döndürülürken blok veya kesme konturu varsayılan olarak sabit tutulacaktır. Önceki sürümlerde varsayılan davranış, kolimatör rotasyonundan sonra aynı açıta kalan alanı korumak için konturu değiştirmektir. Bu, konturun sabit tutulması için artık değiştirilmiştir.

2.25 Bir Hat Taraması Işın modelinin v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden yükseltilmesi

RayStation v2025'ten bu yana, Sumitomo HI dağıtım sisteminin ayrıntılı dağıtım süreleri, doz hesaplamasından önce bir plandaki hat segmenti metre ayarı ağırlıkları için dikkate alınmalıdır. Önceki sürümlerde, ağırlıkları bu söz konusu yuvarlama işlemi doz hesaplamasında gerçekleştirilmekteydi. Bu değişiklik, bir Sumitomo Hat Taraması makine modelinin *Absolute dosimetry* girdi verileri için aşağıdaki sonuçlara yol açmıştır:

- Nominal enerji başına *Meterset* değeri artık dahil edilmemektedir.
- *Dose per meterset* değerleri için kullanılan metre ayarlarının teslim edilen metre ayarı olması şartı getirilmiştir. (v2025 öncesindeki RayStation sürümlerinde, RayStation doz motorunda ve Sumitomo tedavi sisteminde yapılan çizgi segmenti ağırlık yuvarlama işlemi nedeniyle planlanan ve teslim edilen metre ayarları farklılık gösterebiliyordu ve bu nedenle *Dose per meterset* hesaplanırken teslim edilen değil, planlanan metre ayarı kullanılıyordu.)

Mevcut Hat Taraması modellerindeki *lons per MU* özelliğinin RayStation v2025 veya sonrasında hala geçerli olduğu ve dolayısıyla devreye alınmış Hat Taraması ışın modellerinin RayStation v2025 ve sonrasında da geçerli olduğu unutulmamalıdır. Ancak *Dose per meterset* tanımının değişmesi nedeniyle, v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden yükseltme yapıldığında tüm içe aktarılan ve hesaplanan mutlak dozimetri verileri Hat Taraması makine modellerinden otomatik olarak silinecektir. *Dose per meterset* ögesini yeniden hesaplamak veya v2025'ten önceki bir RayStation sürümünden mevcut bir modelin otomatik modellemesini gerçekleştirmek için, *Dose per meterset* değerlerine ilişkin yeni gereksinimlerin yerine getirilmesini sağlayarak mutlak dozimetri verilerinin tekrar RayPhysics'e aktarılması gerekmektedir.

2.26 Çözümlemiş Saha Güvenliği Bildirimleri

159027, 161525, 167168 ve 176257 sayılı Saha Güvenliği Bildirimlerinde (FSN'ler) açıklanan sorunlar çözülmüştür.

Çözüldü: [FSN 159027] ROI konturları ters çevrildi

Normal kesitli [0, 0, -1] bir görüntü setinde tanımlanan bir ROI üzerinde yapılan belirli işlemlerin ROI'yi ters çevirebileceği ve yanlış bir konuma yerleştirebileceği bir sorun vardı. Bu sorun çözüldü. (1310961)

Çözüldü: [FSN 161525] RayGateway'de benzersiz olmayan UID'lerin oluşturulması

RayGateway aracılığıyla RayStation'den iDMS'ye dışa aktarma sırasında oluşturulan DICOM UID'lerin benzersiz olduğu garanti edilmedi. Bu sorun çözüldü. (1313444)

Çözüldü: [FSN 167168] Malzeme geçersiz kılma ile ROI için eksik doz geçersiz kılma

Malzeme geçersiz kılma uygulanmış ROI'ler veya *Bolus*, *Fixation* veya *Support* ROI'ler ile ilgili nadir durumlarda, bir geometri eklendiğinde veya değiştirildiğinde veya malzeme çıkarıldığında doz geçersiz kılınmamıştır. Bu sorun çözüldü. (1477976)

Çözülenler: [FSN 176257] LEM Classic dahilindeki 50 cm WED üzerinde yanlış RBE ağırlıklı doz

Geçmişte karbon ve helyum doz hesaplamasında bir sorun olmuştur. LEM Classic kullanılırken, son doz hesaplaması, ışın yönünde sudaki eşdeğer derinlik 50 cm'den fazla olan voksellerde RBE'ye (ve sonuç olarak RBE ağırlıklı doza) dair bir hata içermiştir. Bu sorun artık çözülmüştür. (1538893)

2.27 Yeni ve önemli ölçüde güncellenmiş uyarılar

Uyarıların tam listesi için bkz. *RSL-D-RS-v2026-IFU*, *RayStation v2026 Instructions for Use*.

2.27.1 Yeni uyarılar



UYARI!

ROI çarpışma kontrolü yöntemleri, tedavi odasında çarpışmalara karşı nihai koruma olarak kullanılmayacaktır. Komut dizisi oluşturma yoluyla kullanılabilen ROI çarpışma kontrol yöntemleri *DetectRoiSurfaceCollisionsForOneRotationCenter*, *DetectRoiSurfaceCollisionsForTransformationMatrices* ve *DetectRoiSurfaceCollisionsForTwoRotationCenters*, tedavi odasında çarpışmalara karşı nihai koruma olarak kullanılmayacaktır. Çarpışma kontrolü yalnızca gerçek tedavi odasını temsil etmeyebilecek belirli ROI'lerle gerçekleştirilmektedir. Çarpışma kontrolüne uygun geometriye ve konuma sahip ilgili ROI'leri dahil etmek kullanıcıya bağlıdır. ROI çarpışma kontrolü, potansiyel bir çarpışmanın erken bir göstergesi olabilir, ancak hasta tedavisinden önce standart çarpışma önleme prosedürlerinin yerini almamalıdır.

[1479620]



UYARI!

Brakiterapi Monte Carlo doz algoritma: Doğrulama yöntemi ve devreye alma.

RayStation Brakiterapi Monte Carlo doz algoritma, sudaki uzlaş referans verilerine karşı doğrulanmıştır: bir su fantomundaki desteklenen kaynaklar için AAPM HEBD uzlaş içeren-içermeyen veri seti. Buna ek olarak, brakiterapi Monte Carlo, su için geçersiz kılınan hasta anatomilerinde klinik planlar kullanılarak RayStation TG-43'e karşı doğrulanmıştır.

Heterojen geometriler için kemik, akciğer, hava ve yüksek Z içerikli malzeme arayüzlerine sahip klinik hasta anatomileri ve kesit fantomlarında doğrudan fantom doz ölçümleriyle değil, bağımsız *egs_brachy* Monte Carlo koduyla karşılaştırılarak doğrulama yapılmıştır.

Brakiterapi Monte Carlo doz algoritmaunun devreye alınması hakkında ayrıntılı bilgi için AAPM TG-186 ve 372 sayılı WGDCAB Raporuna (veya eşdeğer bölgesel kılavuzlara) bakın.

[1593258]



UYARI!

Brakiterapi dozlarının sınırlandırılması. TG43 ve Monte Carlo doz hesaplama algoritmaları ile hesaplanan brakiterapi dozları, fraksiyon başına 100 Gy ile sınırlandırılmıştır. Bu eşiği aşan herhangi bir doz değeri, ortaya çıkan doz dağılımında

100 Gy ile sınırlı olacaktır. Bu, doz görünümüleri, DVH'ler, doz istatistikleri ve klinik hedef değerlendirmeleri gibi dozla ilgili tüm çıktıları etkilemektedir.

Sınırlandırılmış doz değerleri de dahil olmak üzere doz dağılımları yeniden ölçeklendirildiğinde, sınırlandırılmış değerlerin aynı faktörle yeniden ölçeklendirileceğini, yani 100 Gy ile sınırlandırılmış doz değerlerini de içeren bir doz dağılımının bir z faktörü ile ölçeklendirileceğini ve sınırlandırılmış doz değerlerinin z yeni değeri $\times 100$ Gy olacağını unutmayın. Klinik açıdan ilgili doz değerlerinin sınırlandırmasını aşmamak için doz dağılımının aşağı doğru önemli ölçüde yeniden ölçeklendirilmesini gerçekleştirdikten sonra dozu yeniden hesaplamayı düşünün.

[1312866]



UYARI!

EQD2 dağılımları için değerlendirme kriterleri. Fiziksel doz için değerlendirme kriterleri, EQD2 dağılımlarının değerlendirilmesi için doğrudan kullanılamaz. Fiziksel doz kriterleri daima önce EQD2 etki alanına dönüştürülmelidir. Bu, tümöre 2 Gy/fraksiyon ile reçete edilen tedaviler için de önemlidir: tümörde reçete edilen doz hem fiziksel dozda hem de EQD2'de fraksiyon başına 2 Gy olsa bile, tümör içindeki soğuk ve sıcak noktalar EQD2 alanında daha da kötü duruma gelecektir. Daha da önemlisi, normal doku toleransları, fiziksel doz ve EQD2 dağılımı arasında 2 Gy fraksiyonlu tedavilerde önemli ölçüde farklılık gösterebilir.

[1538161]



UYARI!

Plan raporlarında parametreye özgü EQD2 dağılımlarının kullanılması. EQD2 parametrelerine sahip planlar için olan plan raporları, ROI'nin EQD2 parametrelerinin tüm doz kılavuzu vokselleri için kullanıldığı parametreye özgü EQD2 dağılımları kullanılarak değerlendirilen verileri (klinik hedefler ve söz konusu anlık görüntüler dahil edilirse, DVH'ler, doz istatistikleri ve 2 boyutlu doz görünümüleri) sunacaktır. Harici ROI'nin parametreye özgü EQD2 dağılımı, belirlenmiş parametrelere sahip olmayan ROI'ler için kullanılır.

[1482590]

**UYARI!**

Pencil beam algoritmasının sınırlamaları. Hafif iyon doz hesaplaması için kullanılan pencil beam algoritması belirli yaklaşımlar ve sınırlamalar içerir. Bunlar, özellikle aralık kaydırıcı ve/veya teğetsel ışınların varlığında, hastanın yüzeyindeki vokselde hesaplanan dozun doğruluğunu etkileyebilir. Bu, belirli robust optimizasyon senaryolarında ortaya çıkabileceği gibi, hastayla hiç kesişmeyen noktalar için hesaplanan dozları ve menzil değiştiricide Bragg Peak bulunan noktalar için hesaplanan dozları içerir.

[1311597]

**UYARI!**

menzil kaydırıcı (range shifter)lara sahip hafif iyon PBS için mutlak doz doğruluğu. RayStation cinsinden ışık iyonu doz hesaplaması için kullanılan analitik doz algoritmaunda, bir menzil kaydırıcı (range shifter) ile hasta arasında yayılan ışın modellemesinde, hava boşluğu olarak da adlandırılan kısıtlamalar vardır. Bir menzil kaydırıcı (range shifter) varlığında hava boşluğunun etkisi zaten nükleer halenin modellenmesine açıkça dahil edilmiş olsa da, özellikle büyük hava boşlukları için bazı etkiler bu modelleme ile tam olarak yakalanamayabilir. Bu nedenle, büyük hava boşlukları için ölçülen ve hesaplanan doz arasındaki potansiyel tutarsızlıkları düzeltmek için ışın modeline isteğe bağlı bir menzil kaydırıcı (range shifter) hava boşluğu düzeltme faktörü dahil edilebilir. Düzeltme faktörünün dahil edilmesi, 72 cm'ye kadar olan hava boşlukları için başarıyla doğrulanmıştır. Kullanıcı, büyük hava boşlukları kullanırken doz hesaplamasını doğrulamaya ekstra özen göstermelidir.

[1592905]

**UYARI!**

Milimetre altı heterojenlikleri olan gözenekli dokuyu geçen fotonlar için doz ve doz ortalamalı LET doğruluğu. Proton ve hafif iyon doz hesaplaması, poröz akciğer yapıları gibi BT görüntülerinde tam olarak çözülmeyen milimetre altı heterojenlikleri hesaba katamaz. Bu tür heterojenlikler, Bragg pik bozunmasına ve hem doz hem de doz ortalamalı LET dağılımlarının uzunlamasına genişlemesine yol açabilir. Kullanıcı, bir foton bu tür yapılarda önemli bir mesafeden geçtiğinde hesaplamının tam olarak doğru olmayabileceğinin farkında olmalıdır.

[1479623]



UYARI!

Sarmal arklar - hasta ayarı. Sarmal ark tedavilerinin devreye alınması sırasında, kurulum talimatlarının tedavi makinesi dağıtım iş akışına uygun olduğunu doğrulayın. VMAT/Conformal sarmal ark ışınlarını planlarken, DRR'ler ve masa üstünde yer değiştirmeler gibi hasta ayarı talimatları, başlangıçtaki tedavi konumu olarak ilk kontrol noktasının izomerkezi ile ilgili olacaktır.

Klinik kullanımdan önce, hasta konumlandırma iş akışının tedavi üniteniz için uygun olduğunu doğrulayın.

[1537945]



UYARI!

RayCare öğesinden bir seri reçete kopyalandıktan sonra senkronizasyon sürdürülmez. RayCare öğesinden bir seri reçete kopyalanarak bir RayStation ışın seti reçetesi eklendikten sonra senkronizasyon sürdürülmez. RayStation veya RayCare içindeki reçetelerde daha sonra yapılacak değişiklikler diğer sisteme aktarılmayacaktır. Reçetelerin birbiriyle tutarlı olduğunu doğrulamak için müteakip doğrulama gerçekleştirilmemektedir.

[1538003]



UYARI!

Yeniden ışınlama planlaması. Onaydan önce önceki tedavi(ler) ile bir plan için kümülatif dozun değerlendirilmesi ve reçete edilen hedef fraksiyon dozu 2 Gy olsa bile eşdeğer (EQD2) kümülatif doza dayalı olarak değerlendirmenin yapılması önemle tavsiye edilmektedir.

[1483026]



UYARI!

Doku iyileşme faktörüne (TRF) dair sınırlamalar. Doku iyileşme faktörü (TRF), radyoterapi kürleri arasında uzun süreli normal doku iyileşmesinin basitleştirilmiş bir temsildir. Kümülatif EQD2 hesaplamalarında kullanımı önemli sınırlamalara tabidir:

- **İyileşme, önemli ölçüde belirsizliğe ve fikir birliğine varılmamasına tabidir.** Doku iyileşmesinin kullanımını destekleyen kanıtlar sınırlıdır ve iyileşmenin büyüklüğü ile zamana bağımlılığı konusunda varsayımda bulunulabilecek bir fikir birliği yoktur. Atanan TRF değerleri bu nedenle belirsiz bir parametre olarak

ele alınmalı ve klinik kararlar tercihen makul bir TRF değerleri aralığında sağlam olmalıdır.

- **TRF, karmaşık biyolojiyi tek bir ölçeklendirme faktöründe basitleştirir.** Model, doku iyileşmesinin önceki bir tedaviden EQD2 katkısının ölçeklendirilmesiyle temsil edilebileceğini varsayar. Tek bir ölçeklendirme faktörü, sublethal hasar onarımı, hızlandırılmış yeniden popülasyon, vasküler değişiklikler ve inflamatuvar yanıt gibi iyileşmeyi etkileyen faktörlerin tam karmaşıklığını yakalayamaz.
- **İyileşme bireyler arasında büyük farklılıklar gösterir.** İyileşme potansiyeli, komorbiditeler, önceki toksisite, tedavi aralığı, eşzamanlı tedavilerin varlığı ve hastaya özgü radyosensitivite gibi çeşitli faktörler nedeniyle hastalar arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu nedenle, standartlaştırılmış bir TRF değeri tüm klinik senaryolarda iyileşmeyi uygun şekilde yansıtmayabilir ve dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır.

Bu sınırlamalar göz önünde bulundurulduğunda, iyileşme ile düzeltilmiş EQD2 (EQD2 TRF), iyileşmeye bağlı normal doku toleransında artışın güvenilir bir göstergesi olarak değil, yalnızca doku iyileşmesinin yaklaşık bir göstergesi olarak yorumlanmalıdır. Kullanıcıların bir dizi makul TRF değerini değerlendirmeleri ve TRF olmadan hesaplanan kümülatif EQD2'yi her zaman değerlendirmelerine dahil etmeleri önerilir.

(1538126)

2.27.2 Önemli ölçüde güncellenmiş uyarılar



UYARI!

Brakiterapi modelleri klinik kullanımdan önce doğrulanmalıdır. Brakiterapi son yükleyicileri, kaynak modelleri ve uygulama kurulumları klinik kullanımdan önce doğrulanmalıdır.

Klinik kullanımdan önce tüm brakiterapi kaynak modellerini ve uygulama ayarlarını onaylamak kullanıcının sorumluluğundadır. Uygulama ayarları hakkında daha fazla bilgi için, 283879 sayılı uyarıya bakın.

TG43 kaynak modelleri için 283358 sayılı uyarıya ve Monte Carlo kaynak modelleri için 1593258 sayılı uyarıya bakın.

(285635)



UYARI!

CBCT yoğunluk tablosunun atanması. Doz hesaplamasında ham CBCT bilgilerini doğrudan kullanabilmek amacıyla RayStation, görüntüye özgü CBCT yoğunluk

tablosu kullanır. Normalde bir BT için verilenle kıyaslandığında bir CBCT için belirtilmiş sınırlı sayıda yoğunluk seviyesi olduğu için CBCT görüntülerinde doz hesaplaması, BT görüntülerini veya dönüştürülmüş CBCT görüntülerini kullanmaya kıyasla daha az tutarlı olabilir. Atanmış bir yoğunluk tablosu olan CBCT kullanılarak yapılan doz hesaplamasının doğruluğu, bu tablonun ayarlanması ve hastadaki gerçek yoğunluğun tabloda seçilen yoğunluklarla ne ölçüde iyi eşleştiği ile ilgilidir.

Doz hesaplamasında kullanılmadan önce yoğunluk tablosunu daima gözden geçirin. Bu işlem, yoğunluk tablosunun etkisinin görselleştirildiği CBCT için Yoğunluk Tablosu Oluştur iletişim kutusunda seçilen dilimlerde nokta kontrolü ile gerçekleştirilebilir.

Ham CBCT görüntü veri setleri üzerinde doz hesaplaması, yalnızca fotonlar ve TG43 doz algoritma kullanılarak yapılan brakiterapi için desteklenmektedir.

[9355]



UYARI!

Makine kısıtlamaları. RayStation ögesi, RayStation ile oluşturulan tedavi planlarının, Gantry açısı, kolimatör açısı, MLC yaprak konumları ve MU, burun deliği konumu ve minimum nokta ağırlığı (iyon tedavileri için) ile birlikte dinamik tedavilere dair Gantry ve yaprak hızı gibi uygulanabilir olmayan makine parametreleri nedeniyle yapılamayan tedavileri önleyen güvenli performansı sağlayan bir tedavi dağıtımı doğrulama/kontrol sistemi ile gerçekleştirilmesine dayanmaktadır.

RayPhysics içinde tanımlanan makine kısıtlamaları tedavi makinesinin ve R&V sisteminin davranışını doğru şekilde yansıtmıyorsa, planlar dağıtımda durdurulabilir veya RayStation dışında ayarlanabilir ve bu da onaylanan dozdan farklı bir doz dağıtılmasına neden olur. Bir şablondan bir makine modeli oluştururken, tüm makine kısıtlama parametrelerinin ilgili tedavi makinesine uyarlandığından emin olun. RayStation ögesi RayPhysics içinde belirtilen tüm makine kısıtlamalarına uysa bile, tüm planların dağıtılabileceğine dair bir garanti yoktur. Planların, uygun değerlendirme olmadan dozu önemli ölçüde etkileyecek şekilde RayStation dışına değiştirilmediğinden emin olun.

[3185]



UYARI!

Farklı doz motorları ile hesaplanan dozların uyumlu olduğundan emin olun. Farklı doz motorları ile hesaplanan dozları birleştirme veya karşılaştırılma (ör., yedek, eş optimizasyon, arka plan dozları, dozların toplaması) işlemleri, doz kurallarının algoritmalar arasında farklı olduğu ve planın yüksek Z malzemelerinde doza duyarlı olması durumunda dikkatli bir şekilde ele alınmalıdır.

Elektron ve proton Monte Carlo doz algoritmaları, orta şiddette radyasyon taşımalı suya doz bildirir. Proton ve ışık iyonu kalem ışını doz algoritmaları dozu suya bildirir. Foton çökmüş koni dozu algoritma, farklı yoğunluktaki suda radyasyon aktarımı ile suya dozu hesaplar; bu özellik, ortamda hesaplandığında doz ile su ve doz ile orta arasında olan bir özelliktir. RayStation v2026 için foton ve braki Monte Carlo doz algoritmaları, ortamda radyasyon taşınması ile ortamda soğurulmuş dozu raporlamaktadır. Ortam içinde ışın taşınımı dikkate alındığında, fotonlar için suya doz ile ortama doz arasındaki farkın kemik dışındaki dokularda genellikle küçük (%1–2) olduğu görülmektedir. Ancak bu fark kemikte (%10) ve yüksek atom numaralı (yüksek Z) diğer materyallerde belirgin ölçüde artabilir.

İçerilen dozlarla ilişkin doz kuralı RayStation tarafından tanınmamaktadır; planın yüksek Z malzemelerinde doza duyarlı olması ve dozun arka plan dozu olarak veya doz taklidi için kullanılması halinde bu kural dikkatlice ele alınmalıdır.

[409909]



UYARI!

Değerlendirme EQD2 dağılımlarının yorumlanması. Plan evaluation modülünde hesaplanan değerlendirme EQD2 dağılımları, birden fazla ROI'ye ait voksellere α/β -değerlerinin atanması için önceliğe dayalı bir yaklaşım kullanır. Bu tür dağıtımlar yorumlanırken özel dikkat gösterilmelidir:

- Bir değerlendirme EQD2 dağılımı için, bitişik veya örtüşen ROI'ler farklı α/β -değerleriyle atanabilir ve bu da EQD2 dağılımının farklı α/β -değerlerine sahip ROI'ler arasındaki sınırlar boyunca süresiz olmasına neden olur. Bir ROI'ye yalnızca kısmen ait olan ya da birden fazla ROI'nin çakıştığı bölgede yer alan vokseller için, EQD2 hesaplamasında kullanılacak tek bir α/β değeri atamak amacıyla bir öncelik kuralı kullanılır. Sonuç olarak, bir ROI için belirtilen α/β -değeri yalnızca o ROI'nin bir kısmı için uygulanabilir.
- Bir klinik hedef bir EQD2 dağılımı değerlendirmesi için değerlendirildiğinde tüm ROI için spesifik bir α/β -değerinin kullanılmasını sağlamak için, klinik hedefi doğrudan EQD2 dağılımından çıkarmak yerine önce fiziksel doz klinik hedefinin çıkarılması ve ardından tercih edilen EQD2 α/β -değeri ile EQD2'ye dönüştürülmesi önerilir. EQD2 ölçümlerinin raporlanması brakiterapide yaygındır ve RayStation, önerilen dönüşümü otomatik olarak gerçekleştiren Brachy planning modülündeki EQD2 klinik hedeflerini desteklemektedir.
- Önceliğe dayalı atama sadece EQD2 dağılımlarının değerlendirilmesi için kullanılır, EQD2 parametreleri bir tedavi planına atandığında elde edilen EQD2 dağılımlarının planlanması için kullanılmaz. Klinik hedefler, doz istatistikleri ve DVH eğrileri gibi ROI'ye özgü miktarlar, EQD2 dağılımlarının planlanması için doğrudan değerlendirilebilir, çünkü bu tür tüm değerlendirmeler, doğru

α/β -değerinin tam ROI hacmine uygulandığı altta yatan parametreye özgü dağılımlara göre yapılır.

[408774]



UYARI!

Sanal BT'de Konturlama. Sanal BT, orijinal görüntü kümesiyle eşleşmek için bir referans BT'nin deforme edilmesi ve ardından eşleşmeyen düşük yoğunluklu bölgelerin değiştirilmesiyle oluşturulur. Bu bölgelerin dışında Sanal BT deforme edilmiş BT ile aynı olacaktır. Sonuç olarak, Sanal BT'deki geometri orijinal görüntünün geometrisiyle tam olarak eşleşmeyebilir. Sanal BT'de oluşturulan konturlar doğru görünseler bile gerçek anatomik konumları temsil etmeyebilirler. Çoğu durumda, bu konturlar, planlama BT yapılarının Sanal BT üzerinde deforme edilebilir bir haritasına eşdeğerdir. Optimum doğruluk elde etmek için orijinal görüntü setinde veya Düzeltilmiş CBCT algoritması kullanılarak dönüştürülen bir görüntüde herhangi bir otomatik veya manuel konturlama gerçekleştirin.

[405815]



UYARI!

Öngörülen makine öğrenimi dozu ve referans makine öğrenimi dozu, klinik kollarların alınmasında kullanılmayacaktır. Bu dozlar yalnızca kullanıcıya makine öğrenimi modelinin çıktısı ve optimizasyon sırasında hangi referans dozun kullanılacağı konusunda şeffaflık sağlamak için görselleştirilir.

[936842]



UYARI!

Doz deformasyonu için kullanmadan önce her zaman deforme olabilen kaydı inceleyin. Doz deformasyonu için deforme olabilen bir kayıt kullanılmadan önce, kullanıcı kayıt kalitesini gözden geçirmeli ve doğrulamalıdır. Bu inceleme şu şekilde gerçekleştirilebilir:

- *Fusion* görünümünde kaydın değerlendirilmesi.
- *Deformed grid* görünümünde deforme gridin değerlendirilmesi.
- Referans ve hedef görüntü setleri arasında eşleştirilmiş yapıların değerlendirilmesi.

Bu inceleme, özellikle doz takibi açısından ve uyarlanmış bir planın ya da önceki tedavileri içeren bir planın optimizasyonu sırasında deforme edilmiş dozun arka

plan dozu olarak kullanıldığı durumlarda önem taşımaktadır. Biyomekanik deforme olabilen kayıtların geri döndürülemez olduğu garanti edilmediğinden, bunlar ekstra özen ile gözden geçirilecektir.

Ayrıca daha dik doz gradyanlarının deforme olmuş dozda daha büyük hatalara neden olabileceğine dikkat etmek de önemlidir. Bu nedenle, dik doz gradyanları içeren vakalar ekstra özen gösterilerek incelenmelidir.

[9656]



UYARI!

Yarı ayrık doz taşması (quasi-discrete spill dose) RayStation içinde

hesaplanmamıştır. *Yarı ayrık* bir iletim tekniği kullanan proton ve ışık iyonu taranmış ışın iletim sistemleri için, ışın hareket ederken her zaman kapatılmadığından, plan noktaları arasına az miktarda doz verilebilir. *Dökülme dozu* olarak adlandırılan bu doz RayStation içinde açıkça hesaplanmaz, ancak ışının hareket ettiği plan noktasının konumuna eklenir. Dökülme dozunun toplam miktarı esas olarak ışın metreleme hızına, tarama hızına ve hareket sırasında ışının açıldığı noktaların fraksiyonuna bağlıdır. Dökülme dozunun göreceli miktarı da plan noktalarının ortalama metre uzunluğuna bağlıdır. Bu özellikler, nokta aralığı, örtüşen ışınların sayısı, fraksiyon başına reçete dozu, minimum ve maksimum planlama noktası ağırlığı ve enerji katmanı yeniden tarama gibi planlama parametrelerinden etkilenir.

Dökülme dozunun doz hesaplamasında hariç tutulmasının etkisi, tedavi vakalarının, planlama stratejilerinin ve dağıtım sistemlerinin geniş bir yelpazesi için araştırılmış ve anlamlı bir dozimetrik etki saptanmamıştır. Ancak, kullanıcı bunun farkında olmalı ve RayStation devreye alındığı sırada ve hastaya özel kalite güvence prosedüründeki her bir tedavi alanı için yaklaşımın korunduğunu doğrulamalıdır.

[2417]

3 Hasta güvenliğine ilişkin bilindik sorunlar

RayStation v2026 ile hasta güvenliğine ilişkin bilinen herhangi bir sorun yoktur.

Not: Ek sürüm notlarının dağıtımı, yüklemeden sonra yapılabilir.

4 Diğer bilindik sorunlar

4.1 Genel

Tedavi planında birden fazla görüntü seti kullanılırken geçerli olan sınırlamalar

Toplam plan dozu, farklı planlama görüntü setleri olan birden fazla ışın setine sahip planlar için kullanılamaz. Plan dozu olmadan aşağıdaki eylemler gerçekleştirilemez:

- Planı onaylama
- Plan raporu oluşturma
- Doz takibi için planı etkinleştirme
- Planı uyarlanabilir yeniden planlamada kullanma

[341059]

Doz görünümünde küçük çaplı tutarsızlık

Aşağıdaki durum, dozun hasta görüntü diliminde görüntülenebildiği tüm hasta görüntüleri için geçerlidir. Bir dilim tam olarak iki vokselle arasındaki sınıra yerleştirilmişse ve doz interpolasyonu devre dışıysa görünümde “Dose: XX Gy” açıklamasıyla verilen doz değeri, doz renk tablosuna göre gerçekte sunulan renkten farklı olabilir.

Bunun nedeni metin değeri ve farklı voksellerden alınmakta olan işlenmiş doz rengidir. Her iki değer de esasen doğru olsa da tutarlı değildir.

Aynı durum doz farkı görünümünde oluşabilir. Bu durumda karşılaştırılan komşu vokseller nedeniyle fark, aslında olandan daha büyük görünebilir.

[284619]

4.2 Raporların içe aktarılması, dışa aktarılması ve planlanması

RayStation bazen başarılı bir TomoTherapy planı dışa aktarımını başarısız olarak bildirir

RayGateway üzerinden iDMS'ye bir RayStation TomoTherapy planı gönderilirken, RayStation ile RayGateway arasındaki bağlantıda 10 dakika sonra bir zaman aşımı ortaya çıkar. Zaman aşımı başladığında aktarma işlemi devam ediyorsa, RayStation aktarım devam ediyor olsa bile başarısız bir plan dışa aktarma bildiriminde bulunur.

Bu durumda, aktarımın başarılı olup olmadığını belirlemek için RayGateway günlüğünü inceleyin.

338918

RayStation v2026 ögesine yükseltildikten sonra Rapor Şablonları yükseltilmelidir

RayStation v2026 ögesine yükseltme tüm Rapor Şablonlarının yükseltilmesini gerektirir. Ayrıca, Clinic Settings (Klinik Ayarlar) kullanılarak eski bir sürümden bir Rapor Şablonu eklendiğinde bu şablonun rapor oluşturmak amacıyla kullanılması için yükseltilmesi gerektiğini unutmayın.

Rapor Şablonları Rapor Tasarımcısı kullanılarak güncellenir. Clinic Settings'ten (Klinik Ayarlar) Rapor Şablonunu dışa aktarın ve Rapor Tasarımcısında şablonu açın. Güncellenmiş Rapor Şablonunu kaydedin ve Clinic Settings'e (Klinik Ayarlar) ekleyin. Rapor Şablonunun eski sürümünü silmeyi unutmayın.

[138338]

4.3 Brakiterapi planlaması

RayStation ve SagiNova sürüm 2.1.4.0 veya daha önceki sürümler arasında planlanan fraksiyon sayısı ve reçete konusunda uyumsuzluk

SagiNova brakiterapi art yükleme sistemine kıyasla, RayStation içinde *Planned number of fractions* (300A, 0078) ve *Target prescription dose* (300A, 0026) DICOM RT Planı özniteliklerinin yorumlanmasında bir uyumsuzluk mevcuttur. Bu, özellikle SagiNova 2.1.4.0 veya daha önceki sürümler için geçerlidir.

RayStation'dan planlar dışa aktarılırken:

- Hedef reçete dozu, ışın setinin fraksiyon sayısı ile fraksiyon başına reçete dozu çarpılarak dışa aktarılır.
- Planlanan fraksiyon sayısı, ışın setine yönelik fraksiyon sayısı olarak dışa aktarılır.

Planları, tedavi dağıtımı için SagiNova'ya aktarırken:

- Reçete, fraksiyon başına reçete dozu olarak yorumlanır.
- Fraksiyon sayısı, daha önce dağıtılan planlar için geçerli olan fraksiyonlar da dahil toplam fraksiyon sayısı olarak yorumlanır.

Olası sonuçları şunlardır:

- Tedavi dağıtımı aşamasında SagiNova konsolunda fraksiyon başına reçete olarak gösterilen aslında tüm fraksiyonlar için toplam reçete dozudur.
- Her hasta için birden fazla plan dağıtılması mümkün olmayabilir.

Uygun çözümler için SagiNova uygulamasının uzmanlarına danışın.

[1483614]

Ölçülen kaynak yollarıyla ilgili Oncentra Brachy ile DICOM bağlantı sorunu

Ölçülen aplikatör modeli kaynak yollarının Oncentra Brachy'ye DICOM aktarımını etkileyen bir sorun tespit edildi.

Bir XML dosyasından RayStation içine aplikatör modelini aktarırken, ölçülen kaynak yollarını içe aktarmak mümkündür. Ölçülen bu kaynak yolları, eşit mesafede olmayan kaynak noktalarının mutlak 3D konumları ile karakterize edilir. Ölçülen kaynak yolları, *RSL-D-RS-v2026-BAMDS, RayStation v2026 Brachy Applicator Model Data Specification* içinde açıklandığı şekilde XML dosyalarından içe aktarılır ve sonuçta RayStation içinde elde edilen 3D kaynak konumları, XML dosyalarında sağlanan kaynak yollarını doğru şekilde temsil eder. 3D kaynak konumları, RayStation içinden DICOM dışı aktarmalarında da doğrudur. Ancak, dosya Oncentra Brachy içine aktarılırken ölçülen kaynak yollarında kaydırma olur ve Oncentra Brachy ile RayStation içindeki mutlak kaynak konumları arasında bir tutarsızlık oluşmasına neden olur. Bu, Oncentra içinde yeniden hesaplanan bir doz dağılımının RayStation içinde hesaplanan ilgili doz dağılımıyla eşleşmediği anlamına gelebilir.

RayStation tarafından hesaplanan doz dağılımı, aplikatörün RayStation içinde doğru şekilde modellenmiş olması şartıyla doğrudur. *RSL-D-RS-v2026-IFU, RayStation v2026 Instructions for Use* içinde belirtildiği gibi (bkz. 726082 numaralı uyarı, Aplikatör modellerini inceleyin), kullanıcıların aplikatörün RayStation içinde doğru şekilde temsil edilmesini sağlamak için aplikatör modeli kalite güvencesi konusunda endüstri standartlarına uymaları önemle tavsiye edilir.

Bu sorun aplikatör modelleri içinde ölçülen kaynak yollarına özeldir ve diğer yöntemlerle yeniden oluşturulan kaynak yollarını etkilemez.

[1043992]

4.4 Plan tasarımı ve 3D-CRT ışın tasarımı

Alandaki merkez ışın ve kolimatör rotasyonu, belirli MLC'ler için istenen ışın açıklıklarını koruyamaz

Alandaki merkezi ışın ve “Keep edited opening” ile kolimatör rotasyonu açıklığı genişletebilir. Kullandıktan sonra açıklıkları inceleyin ve mümkünse “Auto conform” seçeneekli kolimatör rotasyonunu kullanın.

[144701]

4.5 Plan optimizasyonu

DMLC ışınları için doz ölçeklemesi sonrası uygulanan maksimum lif hızı fizibilite kontrolü yoktur

Bir optimizasyondan çıkan DMLC planları, tüm cihaz kısıtlamalarına nazaran elverişlidir. Ancak, optimizasyon sonrası dozun manuel olarak tekrar ölçeklendirilmesi [MU] tedavi dağıtımı sırasında kullanılan doz oranına bağlı olarak maksimum lif hızının ihlal edilmesine neden olabilir.

[138830]

MCO fonksiyonunu ekleme işlevi arka plan dozu ile bağlantılı olarak düzgün çalışmıyor

Add MCO function düğmesine tıkladığında oluşturulan referans doz işlevi, bağımlı bir ışın seti için arka plan dozunu içermez. RayStation, optimizasyona böyle bir referans doz fonksiyonu dahil edilmişse, navigasyonlu ışın seti + arka plan dozu yerine navigasyonlu ışın seti dozunu yeniden

oluşturmaya çalışacaktır. Bu genellikle amaçlanandan daha düşük bir optimize edilmiş dozla sonuçlanacaktır. Bu nedenle *Add MCO function* düğmesinin kullanılması bağımlı ışın setleri için önerilmez. MCO modülünde bir verilebilir planın oluşturulması bu sorundan etkilenmez.

[932475]

4.6 CyberKnife planlama

CyberKnife planlarının dağıtılabiliirliğinin doğrulanması

RayStation kapsamında oluşturulan CyberKnife planları, vakaların yaklaşık %1'inde, dağıtılabiliirlik doğrulanmasını geçememektedir. Bu tür planlar dağıtılamaz. Etkilenen ışın açıları, plan onayı ve plan dışı aktarma aşamasında çalıştırılan dağıtılabiliirlik kontrolleri ile belirlenir.

Onay öncesinde bir planın bu sorundan etkilenip etkilenmediğini kontrol etmek için `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()` komut dizisi yöntemi çalıştırılabilir. Son ayarlamalara yönelik sürekli iyileştirmeyi çalıştırmadan önce etkilenen segmentler manuel olarak kaldırılabilir.

[344672]

Accuray TDC'deki omurga takip grid'i RayStation içinde gösterilen grid'den daha küçük

Tedavi dağıtım kurulumu için Accuray TDC'de (Treatment Delivery Console) kullanılan ve görüntülenen omurga takip grid'i, RayStation içinde görüntülenen grid'den yaklaşık %80 daha küçük olacaktır. RayStation içinde, grid'e amaçlanan kurulum alanı etrafında bir sınır atadığınızdan emin olun. Grid boyutunun dağıtım sırasında Accuray TDC'de düzenlenebilir olduğunu unutmayın.

[933437]

4.7 Tedavi uyarlaması

Çevrimiçi uyarlanabilir prosedür sırasında içe aktarma iletişim kutusunda tek tek kayıtlar içe aktarılamıyor

Automated replanning modülündeki *Import images and registration* iletişim kutusu, tek tek kayıtların içe aktarılmasına izin vermez. Çevrimiçi uyarlanabilir oturum sırasında, kayıtlar ilgili CBCT'leri ile birlikte içe aktarılır. İçe aktarılan bir kayıt, planlama için yeterince iyi değilse ve değiştirilmesi gerekiyorsa, önce silinecek ve ardından normal iletişim *DICOM import* kutusu kullanılarak yeni bir kayıt içe aktarılabilir. Alternatif olarak CBCT silinebilir ve *Import images and registration* iletişim kutusu kullanılarak yeni kayıtlarla birlikte yeniden içe aktarılabilir.

[1479560]

4.8 RayPhysics

Dedektör yüksekliği kullanımına ilişkin güncelleştirilmiş tavsiyeler

RayStation 11A ile RayStation 11B arasında derinlik doz eğrileri için dedektör yüksekliği ve derinlik ofsetinin kullanımına ilişkin tavsiyeler güncellenmiştir. Önceki tavsiyelere uyulması halinde, foton ışını modelleri için birikme bölgesinin modellenmesi, hesaplanan 3D dozunda yüzey dozunun fazla tahmin edilmesine yol açabilir. 11A'dan daha yeni bir RayStation sürümüne

yükseltme yaparken, foton ışını modellerinin gözden geçirilmesi ve gerekirse yeni tavsiyelere göre güncellenmesi önerilir. Yeni tavsiyeler hakkında bilgi için *RSL-D-RS-v2026-REF, RayStation v2026 Reference Manual* içindeki *Detektör yüksekliği ve derinlik ofseti* bölümüne, *RSL-D-RS-v2026-RPHY, RayStation v2026 RayPhysics Manual* ve *RSL-D-RS-v2026-BCDS, RayStation v2026 Beam Commissioning Data Specification* içindeki *Derinlik ofseti ve dedektör yüksekliği* bölümüne bakın.

[410561]

4.9 Komut dizisi oluşturma

Komut dizisiyle oluşturulan referans işlevleriyle ilgili sınırlamalar

Kilitsiz bir doza referans içeren ve komut dizisiyle oluşturulmuş referans doz işlevinin yer aldığı ışın setleri onaylanamaz. Bu durum çökmeye neden olacaktır. Ayrıca kilitli bir doza referans içeren ve komut dizisiyle oluşturulmuş referans doz işlevinin yer aldığı bir ışın setinin onaylanması ve ardından referans verilen dozun kilidinin açılması da çökmeye yol açacaktır.

Komut dizisiyle oluşturulmuş referans doz işlevi kilitsiz bir doza referans içeriyorsa referans verilen doz değiştirildiğinde veya kaldırıldığında herhangi bir bildirim gönderilmez. Son olarak yeni RayStation sürümlerine yükseltme yapıldığında komut dizisiyle oluşturulmuş referans doz işlevleri de dahil optimizasyon sorunlarıyla ilgili yükseltmelerin düz referanslarını koruyacağını garantiyi yoktur.

[285544]

A Protonlar için etkin doz

A.1 Arka plan

İlk olarak RayStation 8B ile proton tedavilerinin etkin dozu açıkça ele alınmaya başlandı. Bunun için ya makine modelinde mutlak dozimetriye sabit faktör eklenmekte ya da mutlak dozimetrideki fiziksel doza dayalı olarak makine modeli sabit faktör RBE modeliyle birleştirilmektedir. RayStation 8B sürümünden düşük bir RayStation sürümünden RayStation 8B sürümüne yükseltme yapıldığında veritabanındaki tüm mevcut makine modellerinin, protonların bağlı biyolojik etkilerini hesaba katmak için mutlak dozimetride 1.1 sabit faktörle modellenmiş olduğu varsayılır. Veritabanında bu durumun geçerli olmadığı bir makine varsa RaySearch destek birimi ile iletişime geçin.

A.2 Tanımlama

- RBE faktörü makine modeline dahil edilebilir (8B sürümünden önceki RayStation sürümlerinde standart iş akışında olduğu gibi) veya bir RBE modelinde belirlenebilir.
 - RBE faktörü makine modeline dahil edilirse 1.1 olduğu varsayılır. Bu makinelere "RBE" adı verilir.
 - 1.1 faktörlü bir klinik RBE modeli her proton RayStation paketine dahil edilmiştir. Bu, fiziksel doza dayalı olarak makine modelleriyle birleştirilecektir. Bu makineler "PHY" olarak adlandırılır.
 - 1.1 dışındaki diğer sabit faktörler için kullanıcının RayBiology içinde yeni bir RBE modeli belirlemesi ve devreye alması gerekir. Bu seçenek sadece PHY makineler için kullanılır.
- **Sistemdeki mevcut tüm proton makineleri RBE doz türüne dönüştürülecektir. Bu kapsamda mutlak dozimetri ölçümlerini ölçeklendirmek için 1.1 sabit faktörün kullanıldığı varsayılmaktadır. Buna bağlı olarak tüm mevcut planlardaki doz RBE dozuna dönüştürülecektir.**
- Plan design (Plan tasarımı), Plan optimization (Plan optimizasyonu) ve Plan evaluation (Plan değerlendirmesi) RayStation modüllerinde PHY makinesi için RBE/PHY'nin gösterilmesi.
 - Artık bu modüllerde fiziksel ve RBE dozu arasında geçiş yapılabilir.
 - Plan evaluation (Plan değerlendirme) içerisindeki Difference (Fark) görünümünde RBE faktörü görüntülenebilir.
- RBE makineler için mevcut tek doz nesnesi RBE dozudur. PHY makineler için RBE dozu aşağıdaki istisnalar dışında tüm modüllerde birincil dozdur:
 - Işın Dozu Spesifikasyon Noktaları Ekranı (BDSP) fiziksel doz olacaktır.

- QA preparation (QA hazırlığı) modülündeki tüm dozlar fiziksel doz olacaktır.
- DICOM içe aktarma:
 - Modalite protonuna ait ve doz türü PHYSICAL (FİZİKSEL) olan RayStation RtItonPlan (RT İyon Planı) ve RtDose (RT Dozu) öğelerinin RayStation 8B sürümünden düşük RayStation sürümlerinden içe aktarılması, RtItonPlan (RT İyon Planı) kapsamında belirtilen makine adı modelinde RBE bulunan mevcut bir makineye işaret ediyorsa RBE dozu olarak kabul edilir.
 - Işın modelinde RBE bulunmayan bir makine ile 8B sürümünden önceki RayStation sürümlerinden veya diğer sistemlerden doz türü PHYSICAL (FİZİKSEL) olan RtDose, önceki sürümlerde olduğu gibi içe aktarılacak ve RayStation dahilinde RBE dozu olarak görüntülenmeyecektir. Referans gösterilen makine, veritabanında yoksa aynı durum geçerlidir. Dozun fiziksel veya RBE/foton ile eşdeğer olup olmadığını bilmek kullanıcının sorumluluğundadır. Buna karşın söz konusu doz bir sonraki planlamada arka plan dozu olarak kullanılırsa etkin doz olarak ele alınacaktır.

Not: *Mitsubishi Electric Co makineleri için oluşturulan planlarda farklı kurallar geçerlidir. Bu kapsamdaki davranış RayStation 8B sürümünden önceki sürümlerinde uygulanan davranışla aynıdır.*

- DICOM dışa aktarma:
 - Doz türü RBE olan proton makineleri için tedavi planları ve QA planları (8B sürümünden önceki RayStation sürümlerinde tüm proton dozlarının PHYSICAL (FİZİKSEL) olarak dışa aktarıldığı davranış değiştirilmiştir):
 - + Yalnızca EFFECTIVE (ETKİN) RT Dose (RT Dozu) öğeleri dışa aktarılır.
 - + RT Plan (RT Planı) öğelerindeki BDSP EFFECTIVE (ETKİN) olarak dışa aktarılır.
 - PHY doz türüne sahip makineler için tedavi planları:
 - + Hem EFFECTIVE (ETKİN) hem de PHYSICAL (FİZİKSEL) RT Dose (RT Dozu) öğeleri dışa aktarılır.
 - + RT Plan (RT Planı) öğelerindeki BDSP PHYSICAL (FİZİKSEL) olarak dışa aktarılır.
 - PHY doz türüne sahip makineler için QA planları:
 - + Yalnızca PHYSICAL (FİZİKSEL) RT Dose (RT Dozu) öğeleri dışa aktarılır.
 - + RT Plan (RT Planı) öğelerindeki BDSP PHYSICAL (FİZİKSEL) olarak dışa aktarılır.

Not: *Mitsubishi Electric Co makineleri için oluşturulan planlarda farklı kurallar geçerlidir. Bu kapsamdaki davranış RayStation 8B sürümünden önceki sürümlerinde uygulanan davranışla aynıdır.*



İLETİŞİM BİLGİLERİ



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

Merkez ofis iletişim bilgileri

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-posta:
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