

# RAYSTATION 2023B

릴리즈 노트

2023 B



RayStation

Traceback information:  
Workspace Main version a800  
Checked in 2023-07-05  
Skribenta version 5.6.013

## 부인 성명

캐나다: 캐나다에서는 규제상의 이유로 탄소 및 헬륨 이온 치료 계획, 양성자 Wobbling, 양성자 라인 스캐닝(Line Scanning), BNCT 계획, Microdosimetric Kinetic Model을 이용할 수 없습니다. 이러한 기능은 라이선스로 관리되며, 캐나다에서는 해당 라이선스 (rayCarbonPhysics, rayHeliumPhysics, rayWobbling, rayLineScanning, rayBoron, rayMKM)를 사용할 수 없습니다. 캐나다에서는 캐나다 보건부(Health Canada)의 허가를 받은 후에 치료 계획용 머신러닝 모델을 임상에 사용할 수 있습니다. 캐나다에서는 딥러닝 세그먼트화가 컴퓨터 단층 촬영 영상으로 제한됩니다.

일본: 일본의 규제 정보는 RSJ-C-02-003 일본 시장 면책 조항을 참조하십시오.

미국: 미국에서는 규제상의 이유로 탄소 및 헬륨 이온 치료 계획, BNCT 계획, 미세 방사선량 동태 모델을 이용할 수 없습니다. 이러한 기능은 라이선스로 관리되며, 해당 라이선스(rayCarbonPhysics, rayHeliumPhysics, rayBoron and rayMKM)는 미국에서 사용할 수 없습니다. 미국에서는 FDA의 허가를 받은 후에 치료 계획용 머신러닝 모델을 임상에 사용할 수 있습니다.

## 적합성 선언문

CE 2862

의료 기기 규정(MDR) 2017/745를 준수합니다. 해당 적합성 선언 사본은 요청 시 제공됩니다.

## 저작권

이 문서에는 저작권으로 보호되는 독점 정보가 포함되어 있습니다. 이 문서의 어떤 부분도 RaySearch Laboratories AB (publ)의 사전 서면 동의 없이 재생산 또는 다른 언어로 번역되어서는 안 됩니다.

All Rights Reserved. © 2023, RaySearch Laboratories AB (publ).

## 인쇄 재료

요청 시 사용 지침과 릴리즈 노트 관련 문서의 인쇄 복사본이 제공됩니다.

## 상표

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld 및 RaySearch Laboratories 로고는 RaySearch Laboratories AB (publ)\*의 상표입니다.

여기에서 사용된 타사 상표는 RaySearch Laboratories AB (publ)와 제휴되지 않은 해당 소유자의 재산입니다.

RaySearch Laboratories AB (publ) 자회사를 포함한 RaySearch Laboratories AB (publ)는 이하 RaySearch라 합니다.

\* 일부 시장에서는 등록 대상입니다.



# 목차

<b>1</b>	<b>머리말</b>	<b>7</b>
1.1	이 문서 정보	7
1.2	제조사 연락처 정보	7
1.3	시스템 운영 시 사고 및 오류 보고	7
<b>2</b>	<b>새로운 기능 및 개선 사항 - RAYSTATION 2023B</b>	<b>9</b>
2.1	주요 사항	9
2.2	머신러닝 계획	9
2.3	일반적인 시스템 개선 기능	9
2.4	환자 모델링	10
2.5	근접 치료 계획 수립	11
2.6	자동 유방 계획 수립	11
2.7	계획 설정	11
2.8	가상 시뮬레이션	11
2.9	3D-CRT 빔 설계	12
2.10	계획 최적화	12
2.11	LET 최적화	12
2.12	다중기준 최적화(MCO)	12
2.13	Plan explorer	12
2.14	TomoTherapy 계획 수립	13
2.15	CyberKnife 계획 수립	13
2.16	양성자 펜슬 빔 스캐닝 계획 수립	13
2.17	양성자 아크 계획 수립	13
2.18	양성자 광역 빔 계획 수립	13
2.19	경이온 펜슬 빔 스캐닝(Light ion pencil beam scanning) 계획	14
2.20	붕소중성자포획요법(BNCT) 계획	14
2.21	전자 계획	14
2.22	Robust 평가	14
2.23	선량 추적	14
2.24	적응 재계획 수립	15
2.25	DICOM	15
2.26	계획 보고서	16
2.27	RayPhysics	16
2.28	선량 엔진 업데이트	18
2.29	CBCT 변환 알고리즘 업데이트	20
2.30	변형 정합 알고리즘 업데이트	21
2.31	이전에 출시된 기능의 변경된 동작	21
<b>3</b>	<b>환자 안전과 관련된 알려진 문제</b>	<b>25</b>

<b>4</b>	<b>기타 알려진 문제 .....</b>	<b>27</b>
4.1	일반사항 .....	27
4.2	가져오기, 내보내기 및 계획 보고서 .....	29
4.3	환자 모델링 .....	30
4.4	근접 치료 계획 수립 .....	30
4.5	계획 설계 및 3D-CRT 빔 설계 .....	31
4.6	계획 최적화 .....	31
4.7	양성자 계획 .....	31
4.8	계획 평가 .....	32
4.9	CyberKnife 계획 .....	32
4.10	치료 전달 .....	32
4.11	자동화된 계획 수립 .....	32
4.12	생물학적 평가 및 최적화 .....	33
4.13	RayPhysics .....	34
4.14	스크립트 작성 .....	34
<b>부록 A</b>	<b>- 양성자의 유효 선량 .....</b>	<b>35</b>
A.1	배경 .....	35
A.2	설명 .....	35

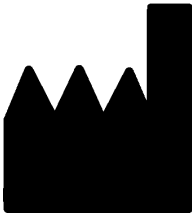
# 1 머리말

## 1.1 이 문서 정보

이 문서는 RayStation 2023B 시스템에 대한 중요한 참고사항을 포함합니다. 이것은 환자 안전과 관련된 정보를 포함하고 새로운 기능, 알려진 문제 및 가능한 해결 방법을 나열합니다.

**RayStation 2023B의 모든 사용자는 이러한 알려진 문제를 숙지하고 있어야 합니다.** 내용에 대해 궁금한 점이 있으면 제조업체에 문의하시기 바랍니다.

## 1.2 제조자 연락처 정보



RaySearch Laboratories AB (publ)  
Eugeniavägen 18C  
SE-113 68 Stockholm  
스웨덴  
전화: +46 8 510 530 00  
이메일: [info@raysearchlabs.com](mailto:info@raysearchlabs.com)  
원산지: 스웨덴

## 1.3 시스템 운영 시 사고 및 오류 보고

RaySearch 지원 이메일로 사고 및 오류 보고: 지원 이메일 [support@raysearchlabs.com](mailto:support@raysearchlabs.com) 또는 전화로 해당 지역의 지원 조직에 보고하십시오.

기기와 관련하여 발생한 모든 중대한 사고는 제조업체에 보고해야 합니다.

적용되는 규제에 따라서는, 사고를 국가 기관에도 보고해야 할 수 있습니다. 유럽 연합(EU)의 경우, 사용자 및 환자가 속한 EU 회원국의 관할 기관에 중대 사고를 보고해야 합니다.





## 2 새로운 기능 및 개선 사항 - RAYSTATION 2023B

이 장에서는 RayStation 12A와 비교해 RayStation 2023B의 새로운 소식과 개선 사항에 대해 설명합니다.

### 2.1 주요사항

- 선량 추적 및 재계획 워크플로 개선
- 자동 FIF(Field-in-Field) 계획 수립
- 불연속 양성자 아크 지원
- LET 최적화

### 2.2 머신러닝 계획

- 머신 러닝 계획에서 로버스트 최적화에 장기 움직임 영상 세트 사용 가능

### 2.3 일반적인 시스템 개선 기능

- *Beams* 목록, *Setup beams* 목록 및 2D 환자 보기의 마우스 오른쪽 버튼 클릭 메뉴에서 사용할 수 있는 새로운 *Localize isocenter* 기능은 2D 환자 보기를 빔의 등선량중심점 위치로 스크롤합니다.
- 색상표 대화 상자에 항상 절대값과 상대값이 모두 표시됩니다.
- 데이터가 많은 환자의 열기/닫기 시간을 단축하도록 성능이 개선되었습니다.
- ROI의 복사, 삭제 및 삭제 취소 시간을 단축하도록 성능이 개선되었습니다.
- 겹치는 물질 ROI가 있는 경우에 표시되는 오류 메시지가 개선되었습니다. 이제 메시지에 겹치는 ROI의 이름이 표시됩니다.
- 대부분의 드롭다운 목록과 기타 목록(예: ROI, POI, 영상 시스템 등의 목록)의 내용이 이제 기본적으로 알파벳순으로 정렬됩니다.
- 환자 데이터 관리 workspace 사용자 인터페이스가 개선되었습니다.
- RayCare 사용자의 경우 이제 RayStation에서 선택한 빔 세트에의 작업 목록 아래에 빔 세트 메모가 표시됩니다. RayStation에서 빔 세트 메모를 수정할 수 있습니다.

- RayCare와 공유한 환자 데이터의 경우 해당되는 모든 환자 데이터를 RayCare로 다시 보낼 수 있는 새로운 복구 기능이 있습니다.

## 2.4 환자 모델링

- *Simplify contours* 대화 상자가 업데이트되었습니다.
  - 대화 상자가 열리면 사전 선택된 ROI가 목록 상단에 표시됩니다.
  - 선택한 ROI 수를 확인할 수 있는 카운터가 추가되었습니다.
  - Fixation 및 Support ROI에서 구멍을 제거할 경우 확인이 필요합니다.
- 여러 윤곽선을 삭제하는 기능이 추가되었습니다.
  - 예를 들어, 2번째, 3번째 또는 5번째 슬라이스마다 윤곽선을 유지하면서 선택한 ROI에서 여러 슬라이스의 윤곽선을 삭제할 수 있습니다. 선택적으로 이 작업을 수행할 제한된 범위의 영상 슬라이스를 정의할 수 있습니다.
- *Structure definition*에서 여러 ROI/POI/기하학적 정보를 삭제하는 기능이 도구 모음과 ROI/POI 목록 모두에 추가되었습니다.
  - ROI/POI 목록에서 여러 ROI/POI를 선택한 경우 기본 영상 세트에서 선택한 모든 ROI/POI나 기하학적 정보를 동시에 삭제할 수 있습니다. 도구 모음에서 *Delete* 버튼을 클릭하거나 ROI/POI 목록을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 *Delete ROI(s)/Delete POI(s)/Delete geometries*를 선택하면 됩니다.
  - ROI/POI 목록에서 기하학적 정보를 삭제하는 옵션은 *Structure definition* 모듈에서만 사용할 수 있습니다.
- 템플릿 물질 목록이 업데이트되었습니다.
  - 다음 물질의 이름이 변경되었습니다.
    - + *Aluminum 1*에서 *Aluminum [Al]*로 변경
    - + *Aluminum 2*에서 *Aluminum +*로 변경
    - + *Bone 1*에서 *Bone*으로 변경
    - + *Bone 2*에서 *Bone +*로 변경
    - + *Gold*에서 *Gold [Au]*로 변경
    - + *Iron*에서 *Iron [Fe]*로 변경
    - + *Lead*에서 *Lead [Pb]*로 변경
    - + *Silicon*에서 *Silicon [Si]*로 변경
    - + *Silver*에서 *Silver [Ag]*로 변경

- + *Tantalum*에서 *Tantalum [Ta]*로 변경
  - + *Titanium*에서 *Titanium [Ti]*로 변경
- 다음 템플릿 물질이 제거되었습니다.
    - Carbon fiber
    - Cork
    - PMI foam
  - 이제 *ROI algebra* 대화 상자에서 ROI의 A 및 B 목록을 모두 필터링할 수 있습니다.
  - *Create controlling ROIs for biomechanical deformable registration* 기능이 개선되었습니다. ROI 세트에서 제어 ROI를 생성한 경우 제어 ROI를 생체역학적 변형 정합에서 직접 사용할 수 있습니다.
    - 기하학적 정보에서 삼각형 메쉬 표현으로의 변환이 생체역학적 변형 정합에 더 효과적이도록 조정되었습니다.
    - 사용자가 지정한 우선 순위에 따라 겹치는 삼각형 메쉬에 메쉬 분리가 적용됩니다.
  - 이제 기본 영상의 물질만 표시하는 것이 가능합니다. 2차 영상에 대한 옵션이 제거되었습니다.

## 2.5 근접 치료 계획 수립

- 지점 기반 최적화: 이제 POI에서 선량과 관련된 목표와 제약조건을 추가할 수 있습니다.

## 2.6 자동 유방 계획 수립

- 이제 광자 Monte Carlo 선량 엔진을 사용해 계획을 수립할 수 있습니다.

## 2.7 계획 설정

- 이제 표준 *Edit plan* 대화 상자를 사용해 조정된 계획을 수정할 수 있습니다.

## 2.8 가상 시뮬레이션

- 이제 설정 빔과 DRR이 *Virtual Simulation* 모듈에 표시됩니다. DRR은 내보낼 수 없습니다.

## 2.9 3D-CRT 빔 설계

- 새로운 FIF(Field-in-Field) 계획 수립 도구가 제공됩니다. 이 도구는 처방과 기본 조사 영역을 기반으로 FIF(Field-in-Field) 계획을 수립하고, 자동으로 다음을 수행합니다.
  - 처선량 영역을 기반으로 하위 조사 영역 생성
  - 세그먼트 가중치 조정
  - 최종 선량 계산 및 처방에 따라 조정

## 2.10 계획 최적화

- 이제 이온 PBS 계획을 위한 여러 ROI에 *OAR range margin*을 적용할 수 있습니다.
- 보호 ROI 또는 제약조건과 함께 백업 jaw(조)가 없는 장비의 VMAT 최적화 속도가 향상되었습니다. 경우에 따라 이러한 최적화가 이전보다 몇 배 더 빠를 수 있습니다.
- VMAT의 슬라이딩 윈도우 시퀀싱이 MLC 엽이 이전보다 표적 체적에 더 가깝게 일치하는 세그먼트를 생성하도록 변경되었습니다. MCO 모듈의 세그먼트 기반 모드는 항상 슬라이딩 윈도우 시퀀싱을 사용해 VMAT 세그먼트를 생성하므로 이 변경의 영향을 받습니다.
- 이제 광자 Monte Carlo 선량 엔진을 사용해 세그먼트 MU 최적화와 빔 MU 최적화를 실행할 수 있습니다.

## 2.11 LET 최적화

- 양성자와 탄소 이온의 선량 평균 선형 에너지 전달(LETd)의 최적화 지원이 추가되었습니다.
- 표준 선량 최적화 기능 외에 최대 LETd 및 최소 LETd 최적화 기능의 추가 가능성이 추가되었습니다.
- 최대 LETd 기능의 선량 임계값을 설정하는 기능이 추가되었습니다. LETd는 선량이 임계값보다 높은 복셀에서만 제재하게 됩니다.

## 2.12 다중기준 최적화(MCO)

위의 계획 최적화에서 슬라이딩 윈도우 시퀀싱의 수정에 대한 정보를 참조하십시오.

## 2.13 PLAN EXPLORER

- 이제 *Plan explorer* 모듈에서 광자 Monte Carlo 선량 엔진을 사용할 수 있습니다(고성능 컴퓨팅(HPC)을 사용할 때는 사용할 수 없음).

## 2.14 TOMOTHERAPY 계획 수립

- Radixact 치료 장비의 움직임 동기화를 사용할 때 전달 중 선량 센터링이 향상됩니다.

## 2.15 CYBERKNIFE 계획 수립

- 이제 콘 및 흥채 계획의 최적화가 훨씬 더 빨라졌습니다. 최적화의 초기 단계에서 선량이 고속 SVD 선량 엔진으로 계산됩니다. 나중 단계에서는 임상 선량 엔진이 사용됩니다.
- 이제 계획이 최신 RAMP 파일을 참조하지 않더라도 전달 가능한 상태로 남아 있는 한 CyberKnife 계획의 최적화를 계속할 수 있습니다.

## 2.16 양성자 펜슬 빔 스캐닝 계획 수립

- 이제 BEV의 빔 스캐닝 방향이 해당 스팟으로 이동할 때 빔이 켜져 있는지에 따라 서로 다른 색상으로 표시됩니다. 이를 통해 유사 불연속 PBS 장비의 스팟 아일랜드를 더 쉽게 식별할 수 있습니다.

## 2.17 양성자 아크 계획 수립

- 불연속 PBS 아크 지원이 추가되었습니다. 불연속 PBS 아크 최적화에는 다음이 포함됩니다.
  - 갠트리 각도당 여러 에너지 레이어가 전달되는 많은 빔당 갠트리 각도
  - 빔 전달 중 회전 없음
  - 충돌 회피를 위한 에어갭 계산을 포함한 손쉬운 설정
  - 전달 시간 단축을 위한 최적화 중 에너지 레이어의 반복적인 감소
  - PBS 아크 계획을 일반 PBS 계획으로 손쉽게 변환할 수 있습니다. 즉, 기존의 모든 양성자 PBS 치료 장비에서 이러한 계획을 전달할 수 있습니다.

## 2.18 양성자 광역 빔 계획 수립

- 이제 *Compute beam SOBPs*가 보정기와 이온 썬치(있는 경우)의 실제 모양을 통해 추적합니다.
- *Compute beam set parameters*가 이온 썬치를 고려합니다.
- RayOcular: 썬치의 다중 산란 처리가 개선되어 선량 엔진의 정확도가 향상되었습니다.

### 2.19 경이온 펜슬 빔 스캐닝(LIGHT ION PENCIL BEAM SCANNING) 계획

- 이제 스크립팅을 사용해 RBE 모델 파라미터에 액세스할 수 있습니다.
- 핵 상호작용 보정(NIC)이 경이온 펜슬 빔 선량 엔진에 도입되었습니다. 그 결과 비수성 물질에서 물리적 선량 계산이 개선됩니다.
- 선량 평균 선형 에너지 전달(LETd)이 3색 플루언스 모델을 사용해 계산되어 조사 영역 외부, 반음영 및 작은 조사 영역에서 정확도를 크게 향상시킵니다.

### 2.20 붕소중성자포획요법(BNCT) 계획

- 이제 하나의 빔 세트에 2개 이상의 빔을 포함할 수 있습니다.
- 표준 BNCT RBE 모델에서 세포 유형 대 혈액 붕소 농도 비율의 최대 허용값이 100으로 증가했습니다.
- 외부 BNCT 선량 엔진에 제공된 대로 각 선량 격자 복셀에 대해 선량 격자 복셀과 연결된 ROI의 이름을 반환하는 BNCT 스크립팅 확장 `GetRoiNamePixelData`가 추가되었습니다.
- 이제 스크립팅을 사용해 RBE 모델 파라미터에 액세스할 수 있습니다.
- 적용할 수 없기 때문에 BNCT의 물질 시각화 보기가 비활성화되었습니다.
- 선택한 선량 격자 복셀 크기로 인해 물질 오버라이드 ROI가 계산에서 제외되는 경우 경고 메시지가 표시됩니다. 선량을 계산할 때, 승인 중에, 보고서 및 DICOM 내보내기 중에 경고가 표시될 수 있습니다.

### 2.21 전자 계획

- 여러 GPU를 사용한 선량 계산 지원이 추가되었습니다.

### 2.22 ROBUST 평가

- 이제 모든 시나리오가 동일한 영상 세트에 있는 한 명목 계획이 아닌 다른 영상 세트에서 총 선량 "voxelwise min" 및 "voxelwise max"를 평가할 수 있습니다.
- 이제 스크립팅을 통해 "voxelwise min" 및 "voxelwise max"에 액세스하고 이러한 분포에 대한 임상 목표를 평가할 수 있습니다. 임상 목표당 통과된 시나리오 수도 스크립팅 인터페이스에서 검색할 수 있습니다.

### 2.23 선량 추적

- 이제 선량 추적 초기화가 *Dose tracking* 모듈에서 수행됩니다. 이전의 *Use plan in treatment course* 버튼은 제거되었습니다. 선량 추적을 초기화할 때 사용자는 초기 선량 추적 치료 코스를 정의하는 데 사용할 치료 계획을 선택합니다.

- 선량 누적 영상 세트 선택이 도입되었습니다. 사용자는 선량 추적을 초기화할 때 선량 누적에 사용할 영상 세트를 선택할 수 있습니다.
- 선량 추적에 사용되는 치료 코스 편집 지원이 추가되었습니다. 분할을 추가하거나 제거할 수 있으며, 계획된 분할에서 빔 세트를 할당하거나 지울 수 있습니다. 해당 치료 계획의 빔 세트를 동일한 선량 추적 치료 코스에서 사용할 수 있습니다.
- 이제 선량 추적이 완료된 분할을 지울 수 있습니다. 그 결과 사용자가 분할 선량 평가에 사용되는 영상을 변경할 수 있습니다.
- 계획된 분할 선량을 미전달 분할에 대한 기여도로서 예상 총 선량에 포함하도록 총 선량 비교 보기가 업데이트되었습니다.
- RayCare 사용자의 경우 선량 추적 치료 코스를 RayCare의 치료 코스와 동기화할 수 있습니다. 선량 추적 치료 코스가 동기화되지 않은 경우 버튼이 표시되어 사용자가 현재 RayCare 치료 코스를 빠르게 최신 상태로 유지할 수 있습니다.
- 양성자와 기타 경이온의 변환된 CBCT 영상에 대한 선량 평가
  - 양성자와 기타 경이온의 범위 불확도에 대한 높은 민감도 때문에 변환된 CBCT를 기본 계획 영상으로 사용할 수 없습니다. 이 기능은 주로 반복 CT 및 재계획이 필요한지 평가하는 데 사용해야 합니다.

## 2.24 적응 재계획 수립

- 조정된 계획을 수립하는 대화 상자가 업데이트되고 단순화되었습니다. 이제 백그라운드 선량을 고려하지 않고 조정된 계획을 수립할 수 있습니다. 그 결과 기본 계획을 환자의 기하학적 정보에 맞춰 신속하게 조정하는 빠르고 간단한 재계획 워크플로가 가능합니다.
- 백그라운드 선량 누적이 직접 선량 변형만 포함하도록 변경되었습니다. 선량 추적을 기반으로 조정된 계획을 수립할 때 모든 분할 기여도는 선량 누적 영상 세트로부터 직접 매핑됩니다. 계획된 선량을 기반으로 조정된 계획을 수립할 때 모든 분할 기여도는 계획 영상 세트로부터 직접 매핑됩니다.
- 이제 표준 *Edit plan* 대화 상자를 사용해 조정된 계획을 수정할 수 있습니다. 이전 *Edit adapted plan* 대화 상자는 제거되었습니다.

## 2.25 DICOM

- FSN 109886에서 설명한 가상 시뮬레이션 내보내기 및 가져오기 관련 문제가 해결되었습니다.
- DICOM 필터 *RSL-D-61-450 Remove Pixel Intensity Relationship and Sign*이 더 이상 필요하지 않습니다. RayPhysics의 확인란 구성이 필터를 대체합니다.

- 이제 Storage SCP의 가져오기 대화 상자에서 *Delete after successful import* 선택 항목의 기본값을 정의할 수 있습니다.
- 이제 Clinic Settings에서 기본 가져오기 원본과 기본 내보내기 대상을 모두 설정할 수 있습니다. 이는 RayStation에서 가져오기/내보내기 대화 상자를 열 때 사전 선택되는 원본/대상을 설정합니다.
- 이제 VMAT 및 정각 아크 계획의 각 제어 지점별로 공칭 선량을 내보내기가 지원됩니다. RayPhysics에 이를 위한 확인란 구성이 있습니다.
- 이제 jaw(쥬) 위치가 모든 빔의 모든 세그먼트에서 대칭인 계획에서 X/Y 값으로 대칭 jaw(쥬) 위치를 내보낼 수 있습니다. RayPhysics에 이를 위한 확인란 구성이 있습니다.
- 이제 MLC가 완전히 후퇴한 콘 계획에서 내보내기로부터 MLC를 생략할 수 있습니다. RayPhysics에 이를 위한 확인란 구성이 있습니다.
- 가져오기 대화 상자에서 연구 및 시리즈의 정렬 순서가 최신 연구/시리즈를 먼저 표시하도록 업데이트되었습니다.
- 질의에 의해 한 명의 환자만 반환된 PACS 시스템에서 질의/검색을 수행할 때 이제 RayStation가 (모든 연구의 모든 시리즈가 아니라) 환자 내의 연구에 대해서만 자동으로 질의합니다.

## 2.26 계획 보고서

- 이제 생성된 보고서가 저장될 기본 폴더를 지정할 수 있습니다. 이 폴더는 Clinic settings에서 지정합니다.
- 계획 보고서에는 사용된 Support 및 Fixation ROI와 해당 물질 특성을 표시하는 새로운 표가 각 빔 세트별로 있습니다. *Plan*의 *ROI properties* 표에는 Fixation 및 Support ROI의 물질 정보가 더 이상 포함되지 않습니다. 기존 보고서 템플릿을 업데이트할 때 새로운 *Fixation & support ROIs* 표가 적절한 위치에 포함되는지 확인하십시오. (Report designer에서는 표가 *Data modules: Tables > Beam set > Fixation & support ROIs*에 표시됩니다. 범위 *Beam set*가 필요합니다).

## 2.27 RAYPHYSICS

### 광자 빔커미셔닝

- 이제 선량 곡선 그래프에서 측정 및 계산 곡선과 함께 선량 차이 곡선을 확인할 수 있습니다. 선량 차이 곡선을 내보낼 수도 있습니다.
- 이제 선량 곡선 그래프에서 측정 및 계산 곡선과 함께 감마 곡선을 확인할 수 있습니다. 감마 곡선을 내보낼 수도 있습니다.
- 2개의 추가 MLC 파라미터(엃골 투과 및 코너 투과)가 도입되었습니다. 이를 통해 Elekta Agility MLC 같이 엃 사이에서 기울어진 표면이 있는 MLC의 MLC 엃



끝 영역 모델링이 개선됩니다. 새 파라미터에는 계산 선량이 이전 RayStation 버전과 동일하게 하는 기본값이 설정되어 있습니다.

- 템플릿 장비가 업데이트되었습니다.
- 이제 에너지당 여러 장비 파라미터(최대 DMLC 선량률, 최소 및 최대 정적 아크 선량률, 업 이동 거리당 최소 MU, 갠트리 각도당 최소 및 최대 MU, 아크 세그먼트당 최소 MU)를 설정할 수 있습니다.
- 이제 백업 jaw(조)만 고정된 장비를 시운전할 수 있습니다. 이는 최소 및 최대 백업 jaw(조) 한계를 동일한 값으로 설정하여 수행됩니다.
- 이제 RayPhysics에서 선량 곡선 계산을 위해 x, y 및 깊이 방향으로 서로 다른 팬텀 크기를 사용할 수 있습니다.
- 이제 장비에서 40 cm보다 큰 최대 조사 영역 크기가 가능합니다(최대 64 cm).

### 전자빔 커미셔닝

- 이제 선량 곡선 그래프에서 측정 및 계산 곡선과 함께 선량 차이 곡선을 확인할 수 있습니다. 선량 차이 곡선을 내보낼 수도 있습니다.
- 이제 선량 곡선 그래프에서 측정 및 계산 곡선과 함께 감마 곡선을 확인할 수 있습니다. 감마 곡선을 내보낼 수도 있습니다.
- 이제 MLC 엽/jaw(조) 끝에 다양한 모양(등근 모양 또는 뾰족한 모양)을 선택할 수 있습니다. 이전에는 항상 뾰족한 모양이 사용되었습니다. 등근 콜리메이터를 설정하면 이러한 콜리메이터 모양의 장비 모델링이 개선됩니다.
- 이제 어플리케이션어 스크레이퍼 레이어에 추가 물질 아연-알루미늄과 납을 선택할 수 있습니다.
- Varian 및 Elekta의 템플릿 어플리케이션어가 업데이트되었습니다.
- 템플릿 장비가 업데이트되었습니다.

### 이온 빔 커미셔닝

- 불연속 PBS 아크 계획을 지원하는 양성자 펜슬 빔 스캐닝 장비를 시운전하는 기능이 추가되었습니다.
- 레인지 시프터 및 이온 뼈기에 사용할 수 있는 물질에 ABS 수지가 추가되었습니다.

### 이온 치료 장비 룸 보기 모델

- *Only couch* 모델의 대안으로 회전 갠트리가 있는 이온 장비에 RayPhysics에서 *Ion gantry*라고 부르는 새로운 RayStation의 *Room view model*이 추가되었습니다.

- 최소 359도의 갠트리 회전을 지원하는 기존의 이온 치료 장비는 기본적으로 새로운 *Ion gantry* 룸 보기 모델을 사용합니다(재시운전이 필요 없음).

### 2.28 선량 엔진 업데이트

RayStation 2023B의 선량 엔진의 변경사항은 다음과 같습니다.

선량 효과는 장비의 커미셔닝을 수행하지 않을 때의 효과를 말합니다. 성공적으로 커미셔닝한 후 선량 변화는 미미해야 합니다(핵 상호작용 보정(NIC)의 도입으로 인해 비수성 물질에서 차이가 나타날 수 있는 경이온 펜슬 빔 선량 엔진은 제외).

선량 엔진	버전 12A SP1	버전 2023B	선량 효과	설명
모두	-	-	-	메쉬 표현에서 복셀 표현으로 ROI를 변환할 때 사용되는 변환 알고리즘의 업데이트로 인한 새로운 복셀 체적 알고리즘 버전. ROI가 수정되면 ROI 체적이 이전 RayStation 버전에서의 동일한 작업과 비교하여 약간 다를 수 있습니다.

선량 엔진	버전 12A SP1	버전 2023B	선량 효과	설명
광자 Collapsed Cone	5.7	5.8	경미한 수준	<p>MLC 투과 맵이 조정되었습니다. 이제 엽끝 영역에는 사용자가 편집할 수 있는 별도의 투과가 있으며, 별도의 투과가 있는 코너 영역이라는 새로운 영역이 추가되었습니다.</p> <p>기존의 장비 모델은 이전과 동일한 투과 영역을 제공하도록 자동으로 업데이트됩니다.</p> <p>성능 향상을 위해 투과 맵에 일부 추가적인 개선 및 조정이 이루어졌습니다. 예를 들어, Elekta Motorized Wedge 플루언스가 최소한으로 감소되었습니다.</p> <p>RayStation 12A 이전 버전의 모든 MLC 영역과 비교하여 이제 열린 영역만 고려됩니다.</p> <p>투과 맵 변경으로 인해 1 cm x 1 cm<sup>2</sup> 정사각형 조사 영역에서 0.3% 수준의 변화가 나타났습니다(출력 변화의 크기는 빔 모델에 따라 다름).</p> <p>변화가 작아서 커미셔닝할 필요가 없습니다.</p>
광자 Monte Carlo	2.0	3.0	주요	<p>양전자 물리 처리가 개선되었습니다. 외부 빔 치료 에너지의 경우 차이가 작습니다. 가장 두드러지는 차이점은 큰 조사 영역의 출력 변화입니다.</p> <p>다중 콜롱 산란의 처리가 개선되었습니다.</p> <p>Collapsed Cone에 대해서 위에서 설명한 것과 동일한 플루언스 맵 업데이트가 광자 Monte Carlo 에도 도입되었습니다.</p> <p>기존 기기 모델은 다시 커미셔닝해야 합니다.</p>

선량 엔진	버전 12A SP1	버전 2023B	선량 효과	설명
전자 Monte Carlo	4.0	5.0	주요	양전자 물리 처리가 개선되었습니다. 스크레이퍼 레이어에서 산란 전자 처리가 개선되었습니다. 다중 콜롬 산란의 처리가 개선되었습니다. 기존 기기 모델은 다시 커미셔닝해야 합니다.
양성자 PBS Monte Carlo	5.4	5.5	경미한 수준	다중 콜롬 산란의 처리가 개선되었습니다. 기존 기기 모델은 다시 커미셔닝할 필요가 없습니다.
양성자 PBS 펜슬 빔	6.4	6.5	무시 가능	기존 기기 모델은 다시 커미셔닝할 필요가 없습니다.
양성자 US/DS/Wobbling 펜슬 빔	4.9	4.10	경미한 수준	RayOcular: 뼈기에서 다중 산란의 처리가 개선되었습니다. MELCO US 및 RayOcular에서 IDD:s로부터 WET를 빼는 알고리즘이 수정되었습니다. 기존 기기 모델은 다시 커미셔닝할 필요가 없습니다.
탄소 PBS 펜슬 빔	5.0	6.0	주요	핵 상호작용 보정(NIC). 비수성 물질에서 두드러지는 선량 차이가 보고되었습니다. 새로운 FLUKA 버전에서 새로운 물리 기반 데이터(깊이 선량 커널 및 입자 에너지 스펙트럼)가 생성되었습니다. 트라이크롬 근사화를 사용해 LETd를 계산했습니다. 기존 기기 모델은 다시 커미셔닝해야 합니다.
근접 치료 TG43	1.3	1.4	무시 가능	근접 치료 계획에서 선량 계산 알고리즘에 관련된 변경 사항이 없습니다.

### 2.29 CBCT 변환 알고리즘 업데이트

RayStation 2023B의 CBCT 변환 알고리즘에 대한 변경 사항은 다음과 같습니다.

변환 알고리즘	버전 12A SP1	버전 2023B	선량 효과	설명
수정된 CBCT	1.1	1.2	경미한 수준	HU-SPR 표를 처리하도록 알고리즘이 업데이트되었습니다(이온에만 적용 가능).
가상 CT	1.1	1.2	경미한 수준	HU-SPR 표를 처리하도록 알고리즘이 업데이트되었습니다(이온에만 적용 가능).

### 2.30 변형 정합 알고리즘 업데이트

RayStation 2023B의 하이브리드 강도 및 구조 기반 변형 정합(ANACONDA)의 변경 사항은 다음과 같습니다.

변형 정합 알고리즘	버전 12A SP1	버전 2023B	설명
ANACONDA	3.1	3.2	제어ROI를 사용할 때 원래 ANACONDA 버전에서 사용된 챔퍼 매칭 방법 외에 새로운 용어가 추가되었습니다. 이 새로운 용어는 표적과 변형된 ROI 간의 영상 유사성을 측정합니다. 그 결과 변형이 큰 케이스에서 성능이 향상되고 알고리즘이 더욱 견고해집니다. 그러나 정합 계산을 위해 여러 제어ROI를 선택하면 속도가 느려집니다.

### 2.31 이전에 출시된 기능의 변경된 동작

- 장기 움직임: 사용자는 더 이상 *Simulate organ motion*을 통해 생성된 영상의 영상 시스템을 변경할 수 없습니다. 시뮬레이션된 장기 움직임 영상의 영상 시스템은 항상 원본 영상의 영상 시스템과 일치하고 원본 영상의 영상 시스템이 변경되면 자동으로 업데이트됩니다.
- 현재 선택된 빔 세트에서 사용되지 않는 볼러스는 더 이상 3D 보기에서 시각화되지 않습니다.
- 연속된 제어 지점 간 최대 링 회전의 새로운 제한이 WaveArc 빔이 도입되었습니다. 일부 WaveArc 템플릿의 경우 2도의 아크 갠트리 각도 간격만 사용할 수 있습니다.
- 이온: 이제 레인지 시프터 트레이, 블록 방사구 트레이, 이온 썬기 트레이를 등 선량중심점의 하위에 배치할 수 있습니다.

- RayStation 11A에 처방과 관련된 일부 변경사항이 생겼다는 점에 유의하시기 바랍니다. 11A 이전 RayStation 버전에서 업그레이드를 하는 경우 이 정보가 중요합니다.
  - 처방은 각 빔 세트에 대한 선량을 항상 개별적으로 처방합니다. 빔 세트 + 배경 선량에 관해 RayStation 11A 이전 버전에서 정의한 처방은 더 이상 사용되지 않습니다. 이러한 처방이 있는 빔 세트는 승인될 수 없으며 DICOM 내보내기를 통해 빔 세트를 내보낼 때 이러한 처방은 포함되지 않습니다.
  - 계획 생성 프로토콜을 사용하여 설정한 처방은 이제 항상 빔 세트 선량에만 관련됩니다. 업그레이드할 때는 기존 계획 생성 프로토콜을 검토해야 합니다.
  - 처방 백분율은 내보낸 처방 선량 수준에 더 이상 포함되지 않습니다. RayStation 11A 이전 버전에서는 RayStation에서 정의한 처방 백분율이 내보낸 Target Prescription Dose에 포함되었습니다. 이 기능은 RayStation에서 정의한 Prescribed dose만 Target Prescription Dose으로 내보내도록 변경되었습니다. 이 변경 사항은 내보낸 명목 선량 기여도에도 영향을 미칩니다.
  - RayStation 11A 이전 버전에서는 RayStation 계획에서 내보낸 Dose Reference UID가 RT Plan/RT Ion Plan의 SOP Instance UID를 기반으로 했습니다. 이 기능은 다양한 처방에 동일한 Dose Reference UID가 있을 수 있도록 변경되었습니다. 이 변경 사항 때문에 11A 이전에 내보낸 계획의 Dose Reference UID는 계획을 다시 내보내는 경우 다른 값을 사용하도록 업데이트되었습니다.
- RayStation 11A에 셋업 영상 시스템과 관련된 몇 가지 변경사항이 생겼다는 점에 유의하시기 바랍니다. 11A 이전 RayStation 버전에서 업그레이드를 하는 경우 이 정보가 중요합니다.
  - 이제 Setup imaging system(이전 버전에서 사용된 명칭: Setup imaging device)에 하나 이상의 셋업 영상 기기가 포함될 수 있습니다. 덕분에 치료 빔의 설정 DRR이 여러 개가 될 수 있으며, 셋업 영상 기기마다 별도의 식별 명칭을 부여할 수 있습니다.
    - + 설정 영상 기기는 갠트리 장착형 또는 고정형일 수 있습니다.
    - + 각 설정 영상 기기에는 해당 DRR 보기에 표시되고 DICOM-RT 영상으로 내보내는 고유한 이름이 있습니다.
    - + 여러 개의 영상 기기가 있는 설정 영상 시스템을 사용하는 빔은 각 영상 기기에 하나씩 여러 개의 DRR을 갖게 됩니다. 이 기능은 설정 빔과 치료 빔에 모두 사용할 수 있습니다.
- RayStation 8B에는 양성자에 대한 유효 선량(RBE 선량) 처리가 도입되었습니다. 이 정보는 RayStation 8B 이전 버전에서 업그레이드하는 경우 양성자 사용자에게 중요합니다.

- 시스템에 있는 기존의 양성자 기기는 RBE 타입으로 전환됩니다. 따라서 상수 인자 1.10이 사용되었다고 가정할 수 있습니다. 데이터베이스에 있는 기기 중 이것이 적용되지 않는 것이 있다면 RaySearch로 문의하시기 바랍니다.
- RT Ion Plan의 기기 이름이 기존 RBE 기기를 나타내는 경우 RayStation 8B 이전 버전에서 내보낸 선량 유형이 PHYSICAL인 RayStation RT Ion Plan과 RT Dose of modality proton의 가져오기는 RBE 수준으로 처리됩니다.
- 빔 모델에 RBE가 포함되어 있지 않은 기기를 사용하여 다른 시스템에서 또는 RayStation 8B 이전 버전에서 선량 유형이 PHYSICAL인 RT 선량을 이전 버전과 같은 방법으로 가져올 수 있으며 이 선량은 RayStation에서 RBE 선량으로 표시되지 않습니다. 참조된 기기가 데이터베이스에 없는 경우에도 마찬가지입니다. 선량을 물리적 선량으로 처리해야 하는지 또는 RBE/광자 등가물로 처리해야 하는지를 아는 것은 사용자의 책임입니다. 하지만 이러한 선량이 후속 계획에서 배경 선량으로 사용되는 경우 유효 선량으로 처리됩니다.

자세한 내용은 A부록 양성자의 유효 선량을 참조하십시오.

- RayStation 11B에서는 선량 통계 계산의 변경 사항이 도입되었습니다. 따라서 이전의 버전과 비교하면 평가된 선량 통계에 약간의 차이가 있을 것으로 예상됩니다.

이는 다음에 영향을 미칩니다.

- DVH
- 선량 통계
- 임상 목표
- 처방 평가
- 최적화 목표 값
- 스크립팅을 통해 선량 통계 측정치 가져오기

이러한 변경사항은 승인된 빔 세트 및 계획에도 적용됩니다. 예를 들어 그 의미를 설명하자면, 11B 이전의 RayStation 버전에서 기존에 승인된 빔 세트나 계획을 열 때 처방과 임상 목표 달성이 변경될 수 있습니다.

선량 범위(ROI 내에서 최소 선량과 최대 선량 간의 차이)가 증가할 때 선량 통계 정확성의 개선이 보다 분명하게 관찰되며, 선량 범위가 100Gy 미만인 ROI의 경우 차이가 아주 미미할 것으로 예상됩니다. 업데이트된 선량 통계는 더 이상 조직의 특정 체적에 분포되는 선량( $D(v)$ ) 값과 특정 선량이 들어가는 조직의 체적( $V(d)$ ) 값을 내삽하지 않습니다.  $D(v)$ 의 경우, 측정된 체적( $v$ )에 가해지는 최소 선량이 대신 반환됩니다.  $V(d)$ 의 경우, 해당 선량 이상을 받는 축적 체적( $d$ )이 반환됩니다. ROI 내의 복셀 수가 적은 경우, 결과로 도출되는 선

량 통계에서 체적의 이산화가 눈에 띄게 나타날 것입니다. ROI 내에서 선량 기울기가 가파르면 여러 선량 통계 측정치(예: D5 및 D2)의 값이 동일할 수 있습니다. 마찬가지로, 체적이 부족한 선량 범위는 DVH에서 수평 계단 형태로 나타날 것입니다.



---

## 3 환자 안전과 관련된 알려진 문제

RayStation 23B에서 환자 안전과 관련된 알려진 문제는 없습니다.

**참고:** 설치 직후 추가 릴리스 노트가 배포될 수 있습니다.



## 4 기타 알려진 문제

### 4.1 일반사항

#### 자동 복구 기능은 모든 유형의 충돌을 처리하지는 않습니다.

자동 복구 기능으로 모든 유형의 충돌을 처리할 수는 없으며, 가끔은 충돌을 복구하려고 할 때 “안타깝게도 아직 이 경우에는 자동 복구 기능이 작동하지 않습니다.”라는 오류 메시지가 RayStation에 표시됩니다. 자동 복구를 진행하는 동안 RayStation가 충돌하면 다음 번에 RayStation이 시작될 때 자동 복구 화면이 표시됩니다. 이 경우, RayStation의 충돌을 예방하기 위해서 변경 내용을 삭제하거나 제한된 수의 활동을 적용해 보십시오.

(144699)

#### 대용량 영상 세트에서 RayStation 사용 시 제한사항

이제부터 RayStation에서 대용량 영상 세트(>2GB) 가져오기를 지원하지만 일부 기능은 느리거나 이러한 영상 세트를 사용할 때 충돌을 야기합니다:

- 새 슬라이스를 로드하면 스마트 브러시/스마트 윤곽/2D 구역 확대가 느립니다
- 하이브리드 변형정합(deformable registration)은 대용량 영상 세트 메모리가 부족할 수 있습니다.
- 대용량 영상 세트는 신체 역학적 변형정합(deformable registration)에서 충돌이 발생할 수 있습니다.
- Automated Breast Planning은 대용량 영상 세트와 연동되지 않습니다.
- 그레이 레벨 역치화로 대용량 ROI를 생성할 때 충돌이 야기될 수 있습니다

(144212)

#### 하나의 치료 계획에서 다수의 영상 세트를 이용할 때의 제한 사항

다양한 계획 수립 영상 세트를 갖는 다수의 빔 세트를 사용하는 계획에서 계획 선량을 이용할 수 없습니다. 계획 선량이 없으면 다음 작업을 수행할 수 없습니다.

- 계획 승인
- 계획 보고서 생성
- 선량 추적을 위한 계획 활성화
- 보정치료 재계획에서 계획 이용

(341059)

### 선량 표시상의 경미한 차이

다음은 환자의 영상 슬라이스에서 선량을 확인할 수 있는 모든 환자 화면에 적용됩니다. 슬라이스가 정확하게 두 개의 복셀 경계선에 위치하고 있고 선량 보간이 비활성화 상태라면, 화면에서 선량값은 "Dose: XX Gy" 주석으로 표시되는 선량값은 선량 색상표에 실제로 표시되는 색상과 다를 수 있습니다.

이는 텍스트 값과 렌더링된 선량 색상을 서로 다른 복셀에서 가져오기 때문에 발생합니다. 두 값 모두 본질적으로는 정확하지만, 일관성이 없습니다.

선량 차이 보기 화면에서도 같은 현상이 발생할 수 있는데 이웃하는 복셀들이 비교되기 때문에 차이가 실제보다 더 커보일 수 있습니다.

(284619)

### 2D 환자 보기에는 절단면 표시기가 표시되지 않습니다

DRR 계산용 CT 데이터를 제한할 때 사용되는 절단면은 일반 2D 환자 보기에서 시각화되지 않습니다. 절단면을 표시하고 사용할 수 있으려면 DRR 설정 창을 사용하십시오.

(146375)

### 빔 세트 승인 이후에 추가된 Fixation 및 Support ROI가 빔 세트의 평가 선량을 계산할 때 적용되지 않음

승인된 계획 또는 빔 세트가 있는 케이스에 Fixation 및 Support ROI를 추가할 수 있습니다. 승인된 빔 세트에 사용된 영상 세트에는 이러한 ROI의 기하학적 정보를 추가할 수 없지만, 다른 영상 세트에는 추가할 수 있습니다. (Plan evaluation 모듈 및 Dose tracking 모듈의) 다른 영상 세트에서 선량 계산은 빔 세트 승인 시점에 존재했던 Fixation 및 Support ROI만 고려합니다. 새로운 Fixation 및 Support ROI의 밀도 값은 고려되지 않습니다. 선량 계산에 포함되지 않은 Fixation 및 Support ROI는 환자 보기에서 점선으로 표시됩니다. 물질 보기는 제외된 Fixation 및 Support ROI가 선량 계산에 고려되는 밀도에 영향을 미치지 않는다는 것을 보여줍니다.

참고: 빔 세트 승인 시점에 존재했던 Fixation 또는 Support ROI의 추가 영상 세트에 추가된 기하학적 정보는 평가 선량 계산에 포함됩니다.

(726053)

### 변환된 CBCT 영상의 원본 CBCT 영상 시스템 이름이 환자 영상 보기에 잘못 표시됨

변환된 CBCT 영상의 경우 HU-질량 밀도 또는 SPR 변환 표를 가져온 영상 시스템 이름이 아닌 원본 CBCT 영상 시스템 이름이 환자 영상 보기에 표시됩니다. 사용자는 변환된 CBCT 영상의 *Image set properties* 대화 상자를 열어 변환 표에 대한 전체 정보를 확인할 수 있습니다.

(721528)

### 승인된 계획이 포함된 케이스를 삭제할 때 경고가 표시되지 않음

승인된 계획이 포함된 환자가 삭제 대상으로 선택되면 사용자에게 알림이 전송되고 삭제를 취소할 수 있는 기회가 주어집니다. 그러나 여러 케이스가 있는 환자의 경우 승인된 계획이 포함된 케이스가 삭제 대상으로 선택되면 승인된 계획이 삭제될 예정이라는 경고는 사용자에게 표시되지 않습니다.

(770318)

## 4.2 가져오기, 내보내기 및 계획 보고서

### 승인된 계획을 가져오면 모든 기존 ROI가 승인됨

승인된 계획을 승인되지 않은 기존 ROI가 있는 환자로 가져올 경우 기존 ROI가 자동으로 승인될 수 있습니다. 이 경우 계획 승인 상태가 RTStruct로 전송된다는 UI 메시지가 가져올 때 표시됩니다. 스크립팅을 통해 가져오는 경우 가져오기 로그에 이 정보가 제공됩니다.

336266

### 환자가 옆으로 누운 자세일 때 레이저 내보내기가 불가능합니다.

환자가 옆으로 누운 자세일 때 Virtual simulation 모듈에서 레이저 내보내기 기능을 사용하면 RayStation이 충돌됩니다.

(331880)

### RayStation에서 가끔 성공적인TomoTherapy 계획 내보내기를 실패로 보고함

RayGateway를 통해 RayStation TomoTherapy 계획을 iDMS로 전송하면 10분 후에 RayStation과 RayGateway 간의 연결이 시간 초과됩니다. 시간 초과가 시작될 때 전송이 여전히 진행 중이면 RayStation은 전송이 여전히 진행 중이더라도 실패한 계획 내보내기를 보고합니다.

이 문제가 발생할 경우 RayGateway 로그를 검토하여 전송이 성공적이었는지 여부를 확인하십시오.

338918

### RayStation 2023B 업그레이드 이후에 보고서 템플릿을 업그레이드해야 합니다.

RayStation 2023B 업그레이드 시 보고서 템플릿을 모두 업그레이드해야 합니다. 그리고 Clinic Settings를 사용하여 이전 버전에서 보고서 템플릿을 추가할 경우 이 템플릿이 보고서 생성용으로 사용되도록 업그레이드해야 합니다.

보고서 템플릿은 Report Designer를 사용하여 업그레이드됩니다. Clinic Settings에서 보고서 템플릿을 내보낸 후 Report Designer에서 엽니다. 업그레이드된 보고서 템플릿을 저장하고 Clinic Settings에 추가합니다. 보고서 템플릿의 이전 버전을 반드시 삭제해야 합니다.

(138338)

### 4.3 환자 모델링

#### GPU에서 대형 하이브리드 변형정합(deformable registration) 계산을 실행하면 메모리 충돌이 일어날 수 있음

많은 사례에서 변형정합(deformable registration)의 GPU 계산은 최고 격자 분해능 사용 시 메모리 관련 충돌을 야기할 수 있습니다. 이러한 충돌의 발생은 GPU 규격과 격자 크기에 따라 달라집니다.

(69150)

#### 영상 정합 모듈의 유동 보기

이제 영상 정합 모듈의 유동 보기는 보조 영상 세트와 윤곽선만 표시하는 융합 보기입니다. 보기 유형의 변화로 인해 보기 작동/정보 표시 방식이 변경되었습니다. 변경사항은 다음과 같습니다:

- 유동 보기에서 PET 색상 테이블을 편집할 수 없습니다. 그 대신 보조 영상 세트의 PET 색상 테이블은 Fusion 탭을 통해 변경할 수 있습니다.
- 유동 보기에서의 스크롤링은 기본 영상 세트로 제한됩니다. 예를 들어, 보조 영상 세트가 더 크거나 융합 보기에서 기본 영상 세트와 겹쳐지지 않으면 모든 슬라이스를 스크롤할 수 없을 것입니다.
- 위치, 방향(횡단/시상/관상), 환자 방향 문자, 영상 시스템 명칭 및 슬라이스 번호가 더 이상 유동 보기에 표시되지 않습니다.
- 기본 영상 세트와 보조 영상 세트 간의 정합이 없는 경우 유동 보기에 영상 값이 표시되지 않습니다.

(409518)

### 4.4 근접 치료 계획 수립

#### RayStation과 SagiNova 사이에 계획된 분할 수 및 처방 불일치

근접 치료 후장전 시스템 SagiNova와 비교하여 RayStation의 DICOM RT 계획 속성 *Planned number of fractions*(300A, 0078) 및 *Target prescription dose*(300A, 0026)의 해석에서 불일치가 존재합니다. 이는 특히 SagiNova 버전 2.1.4.0 이하에 적용됩니다. 클리닉에서 2.1.4.0 이후 버전을 사용하는 경우 고객 지원에 연락해 문제가 계속되는지 확인하십시오.

RayStation에서 계획을 내보낼 때:

- 표적 처방 선량은 Fraction별 처방 선량에 빔 세트의 Fraction 수를 곱한 값으로 내보내기 됩니다.
- 계획된 Fraction 수는 빔 세트의 Fraction 수로 내보내기 됩니다.

치료 전달을 위해 계획을 SagiNova로 가져올 때:

- 처방은 Fraction별 처방 선량으로 해석됩니다.

- Fraction 수는 이전에 전달한 각종 계획에 대한 Fraction을 포함한 Fraction의 합계로 해석됩니다.

가능한 결과는 다음과 같습니다.

- 치료 전달 시, SagiNova 콘솔에서 Fraction별 처방으로 표시되는 것이 실제로는 모든 Fraction에 대한 전체 처방 선량입니다.
- 환자 한 명당 하나 이상의 계획을 전달하는 것이 불가능할 수도 있습니다.

적절한 해결방법은 SagiNova 응용 프로그램 전문가와 상의하십시오.

(285641)

#### 4.5 계획 설계 및 3D-CRT 빔 설계

*조사 영역 내의 센터 빔 및 콜리메이터 회전이 특정 MLC에 대해 원하는 빔 개구부를 유지하지 못할 수 있습니다.*

조사 영역 내의 센터 빔 및 "Keep edited opening"과 결합된 콜리메이터 회전으로 개구부가 확장될 수 있습니다. 사용 후 애퍼처를 살펴보고 가능한 경우 콜리메이터 회전 상태를 "Auto conform"으로 사용하십시오.

(144701)

#### 4.6 계획 최적화

*선량 스케일 조정 후 실시되는 DMLC 빔에 최대 leaf(엽) 속도에 대한 실행 가능성 점검이 실시되지 않음*

최적화로 생기는 DMLC 계획은 전체 기기 제약사항의 측면에서 타당성이 있습니다. 그러나 최적화 후 수동으로 선량 스케일 조정을 다시 실시하면(MU) 치료 전달 시 사용되는 선량률에 따라 최고 leaf(엽) 속도에서 벗어날 수 있습니다.

(138830)

#### 4.7 양성자 계획

*빔 이름이 OIS에 의해 잘릴 수 있음*

PBS 아크 계획을 일반 다중 빔 PBS 계획으로 변환할 때 각 빔의 이름에 갠트리 각도가 추가됩니다. 일부 OIS는 빔 이름을 5자로 자릅니다. 사용자는 계획을 내보내기 전에 OIS의 기대에 부합하도록 스크립팅 등을 통해 변환된 계획의 빔 이름을 검토하고 조정하는 것이 좋습니다.

(770331)

## 4.8 계획 평가

### 승인 창의 물질 보기

승인 창에서 물질 보기를 표시하도록 선택할 수 있는 탭이 없습니다. 그 대신 보기의 영상 세트 명칭을 클릭한 다음 드롭다운이 나타나면 물질을 선택해서 물질 보기를 선택할 수 있습니다.

(409734)

## 4.9 CYBERKNIFE 계획

### CyberKnife 계획의 전달 가능성 확인

RayStation에서 생성된 CyberKnife 계획은 사례의 약 1%에 대해 전달 가능성 검증에 실패합니다. 이러한 계획은 전달 가능하지 않습니다. 해당 빔 각도는 계획 승인 및 계획 내보내기 시 실행되는 전달 가능성 검사에서 식별됩니다.

승인 전에 계획이 이 문제의 영향을 받는지 확인하려면 스크립트 메서드 `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()`를 실행할 수 있습니다. 이 문제의 영향을 받는 세그먼트를 수동으로 제거한 후, 마지막 조정을 위해 지속적인 최적화를 실행할 수 있습니다.

(344672)

## 4.10 치료 전달

### 계획 Fraction 일정의 혼합형 빔 세트

후속 빔 세트에 수작업으로 편집된 계획 fraction 일정을 포함하는 여러개의 빔 세트를 갖는 계획에서 fraction 수의 변경은 빔 세트가 더 이상 시퀀스에 포함되지 않는 잘못된 fraction 일정을 초래할 수 있습니다. 그 결과, 선량 추적과 보정치료 재계획에 문제가 발생할 수 있습니다. 이런 상황을 예방하기 위해, fractionation 패턴을 수작업으로 편집되었다면 멀티 빔 세트에 있는 빔세트의 fraction 수를 변경하기 전에 항상 계획 fraction 일정을 기본 값으로 리셋해야 합니다.

(331775)

## 4.11 자동화된 계획 수립

### 간격이 정확하지 않은 빔이 알림 없이 저지될 수도 있습니다.

Plan Explorer Edit Exploration Plan 대화상자에서 빔 최적화 설정 탭의 빔 간격 값을 편집할 때 범위 밖의 값을 입력하면 별도의 알림 없이 이전 값으로 다시 변경됩니다. 잘못된 값을 입력한 직후 대화상자가 닫히는 경우 등에는 이를 인식하지 못할 가능성이 높습니다. 빔 간격 값은 Burst 모드(mArc)로 커미셔닝한 VMAT 치료 기기에만 적용됩니다.

(144086)



## 4.12 생물학적 평가 및 최적화

### *Fraction schedule*의 생물학적 평가는 새로 조정된 계획을 만들 때 충돌할 수 있음

*Fraction schedule*을 Biological Evaluation 모듈에서 편집할 경우 조정된 계획을 생성할 때 시스템이 정지됩니다. 생물학적 평가를 수행하려면 계획을 복사하고 복사본에서 *Fraction schedule*을 변경하십시오.

(138535)

### 실행 취소/다시 실행은 Biological Evaluation(생물학적 평가) 모듈의 반응 곡선을 무효화합니다.

Biological Evaluation 모듈에서 실행 취소/다시 실행 시 반응 곡선이 제거됩니다. 반응 곡선을 복구하려면 합수 값을 다시 계산하십시오.

(138536)

### 하나 이상의 빔 세트가 있는 계획의 분할 방법을 수정할 때 생물학적 기능 값이 무효화되지 않음

첫 번째 빔 세트가 아닌 다른 빔 세트의 분할 스케줄을 수정해도 Biological Evaluation 모듈의 *Biological Progress* 그래프 또는 평가 기능 값이 무효화되지 않습니다. 하나 이상의 빔 세트가 있는 계획에서 분할을 이동한 후에는 항상 기능 값을 수동으로 다시 계산하십시오.

(48314)

### *Dose tracking* 모듈에서 시간 종속 효과가 있는 생물학적 임상 목표를 평가할 때 제한 사항

*Dose tracking* 모듈은 시간 종속 효과(복구 및 재생산)가 있는 생물학적 임상 목표의 평가를 지원합니다. 이 평가에 입력되는 것은 선량 추적 치료 코스의 분할 분획 치료 시간입니다. 그러나 분할 치료 시간이 *Dose tracking* 모듈에 표시되지 않아 사용자가 평가 기준이 무엇인지 정확히 알기 어렵습니다. 치료 계획에서 선량 추적을 초기화하면 치료 시간이 계획에서 선량 추적 치료 코스로 복사됩니다. 그러나 수동으로 분할을 추가하거나 제거할 경우 치료 시간이 의도한 분할과 다를 수 있습니다. 현재 선량 추적 분할의 치료 시간은 스크립팅을 통해서만 액세스할 수 있습니다. 사용자는 *Dose tracking* 모듈에서 시간 종속 효과가 있는 생물학적 임상 목표를 평가할 때 이러한 제한 사항을 알고 있어야 합니다.

(722865)

### 생물학적 임상 목표 및 최적화 기능이 템플릿 및 프로토콜로부터 추가되지 않는 경우가 있음

RayBiology 기능 라이브러리에서 일치하는 생물학적 기능을 찾을 수 없는 경우 템플릿 및 프로토콜의 생물학적 임상 목표 및 최적화 기능이 추가되지 않습니다. 이는 템플릿 및 프로토콜을 생성한 후 생물학적 기능이 업데이트되었거나 템플릿을 로드할 때 해당 기능이 다른 조직의 ROI와 연결된 경우에 발생합니다. 템플릿을 로드하거나 프로토콜을 추가할 때 경고가 표시되지 않습니다. 템플릿을 로드하거

나 프로토콜을 실행한 후 모든 예상 기능이 추가되었는지 확인하는 것은 사용자의 책임입니다.

(725140)

### 4.13 RAYPHYSICS

#### 검출기 높이 사용 권장사항 업데이트

RayStation 11A와 RayStation 11B 사이에 깊이 선량 곡선에 대한 검출기 높이 및 깊이 오프셋 사용 권장사항이 업데이트되었습니다. 이전 권장사항을 따를 경우 광자 빔 모델의 선량 보강 영역 모델링으로 인해 계산된 3D 선량에서 표면 선량이 과대 평가될 수 있습니다. 11A 이상의 RayStation 버전으로 업그레이드하는 경우 새로운 권장사항에 따라 광자 빔 모델을 검토하고 필요한 경우 업데이트할 것을 권장합니다. 새로운 권장사항에 대한 자세한 정보는 *RSL-D-RS-2023B-REF*, *RayStation 2023B Reference Manual*의 검출기 높이 및 깊이 오프셋 섹션과 *RSL-D-RS-2023B-RPHY*, *RayStation 2023B RayPhysics Manual* 및 *RSL-D-RS-2023B-BCDS*, *RayStation 2023B Beam Commissioning Data Specification*의 깊이 오프셋 및 검출기 높이 섹션을 참조하십시오.

(410561)

### 4.14 스크립트 작성

#### 스크립트로 작성한 레퍼런스 기능과 관련된 제한사항

잠금 해제된 선량을 참조하는 스크립트된 참조 선량 기능이 포함된 빔 세트는 승인할 수 없습니다. 이는 충돌을 야기시킵니다. 잠겨진 선량을 참조하는 스크립트된 참조 선량 기능이 포함된 빔 세트를 승인하고 이어서 참조 선량을 잠금 해제하면 충돌이 발생합니다.

스크립트된 참조 선량 기능이 잠금 해제된 선량을 참조로 하면, 참조 선량이 변경되거나 제거되었을 때 알림이 표시되지 않습니다. 마지막으로, 새로운 버전의 RayStation으로 업그레이드 했을 때 스크립트된 참조 선량 기능이 선량 참조를 유지하는지를 포함한 최적화 문제의 업그레이드를 하는지는 보장할 수 없습니다.

(285544)

# A 양성자의 유효 선량

## A.1 배경

RayStation 8B부터는 상수인자를 포함하는 절대 선량측정 기기 모델 또는 절대 선량측정에서 물리적 선량과 상수 인자 RBE 모델의 결합을 기반으로 한 기기 모델을 양성자 치료의 유효 선량은 명시적으로 처리됩니다. RayStation 이전의 RayStation 8B 버전에서 RayStation 8B 이상 버전으로 업그레이드하면, 데이터베이스에 있는 모든 기존 기기 모델이 절대 선량 측정 시 상수 인자 1.1을 사용하여 모델링된 것으로 간주될 것이며, 이는 양성자의 상대적인 생물학적 효과를 고려하기 위한 것입니다. 데이터베이스에 이 사항이 적용되지 않는 기기가 있는 경우에는 RaySearch로 문의하십시오.

## A.2 설명

- RBE 계수는 (RayStation 이전의 8B 버전에서 표준 워크플로우였던 것처럼) 기기 모델에 포함시키거나 RBE 모델에서 설정할 수 있습니다.
  - RBE 계수가 기기 모델에 포함되는 경우에는 1.1로 가정합니다. 이러한 기기를 'RBE'라고 지칭합니다.
  - 계수가 1.1인 임상 RBE 모델이 모든 양성자 RayStation 패키지에 포함됩니다. 이는 물리적 선량에 기반한 기기 모델과 결합됩니다. 이러한 기기를 'PHY'라고 지칭합니다.
  - 1.1 이외의 다른 상수 인자의 경우 사용자가 RayBiology에서 새 RBE 모델을 지정하고 커미셔닝해야 합니다. 이 옵션은 PHY 기기에만 사용할 수 있습니다.
- 해당 시스템에 있는 기존의 모든 양성자 기기들은 선량 유형 RBE로 전환될 것이며, 상수 인자 1.1 이 절대 선량측정값의 비율로 사용되었다고 가정합니다. 이에 맞추어, 기존의 모든 계획이 RBE 선량으로 전환될 것입니다.
- PHY 모듈 RayStation, Plan design 및 Plan optimization에서 Plan evaluation 기기의 RBE/PHY 표시.
  - 이들 모듈에서 물리적 및 RBE 선량 간 전환이 가능합니다.
  - Difference의 Plan evaluation 화면에서 RBE 계수를 확인할 수 있습니다.
- RBE 기기의 경우 기존 선량 개체는 RBE 선량뿐입니다. PHY 기기의 경우에는 모든 모듈에서 RBE 선량이 기본 선량이며 예외는 다음과 같습니다.
  - 빔 선량 규격 지점(BDSP)의 표시가 물리적 선량에 존재합니다.

- QA preparation 모듈에서 모든 선량은 물리적 선량에 있을 것입니다.
- DICOM 가져오기:
  - RayStation RtlonPlan 이전의 RayStation 버전에서 선량 유형이 RtDose인 양성자 PHYSICAL RayStation 및 RayStation 8B를 가져오기 할 때, RtlonPlan에서 기기 명칭이 RBE가 모델에 포함된 기존 기기를 지칭하는 경우 RBE 선량으로 취급될 것입니다.
  - RBE가 빔모델에 포함되어 있지 않는 다른 시스템의 선량 유형이 RtDose인 PHYSICAL 또는 RayStation 8B 이전 버전의 기기는 이전 버전에서와 같은 방식으로 가져오기 되고 RayStation에 RBE 선량이 표시되지 않습니다. 참조된 기기가 데이터베이스에 없는 경우에도 해당됩니다. 선량이 PHYSICAL 또는 RBE/광자와 동등한 것으로 취급되어야 하는지 판단하는 것은 사용자의 책임입니다. 단, 해당 선량이 다음 계획에서 배경 선량으로 사용된 경우에는 유효선량으로 취급됩니다.

**참고:** *Mitsubishi Electric Co 기기를 위한 계획은 다른 규칙을 따르며 RayStation 8B 이전 버전과 다르게 동작합니다.*

- DICOM 내보내기:
  - 선량 유형이 RBE인 양성자 치료 계획 및 QA 계획(모든 양성자 선량이 RayStation로 내보내기된 8B PHYSICAL 이전 버전과 비교하여 변경된 작용):
    - + EFFECTIVE RT Dose 요소만 내보내기 됩니다.
    - + RT Plan 요소에서 BDSP는 EFFECTIVE로 내보내기 됩니다.
  - 선량 유형이 PHY인 기기의 치료 계획:
    - + EFFECTIVE 및 PHYSICAL RT Dose 요소가 모두 내보내기 됩니다.
    - + RT Plan 요소에서 BDSP는 PHYSICAL로 내보내기 됩니다.
  - 선량 유형이 PHY인 기기의 QA 계획:
    - + PHYSICAL RT Dose 요소만 내보내기 됩니다.
    - + RT Plan 요소에서 BDSP는 PHYSICAL로 내보내기 됩니다.

**참고:** *Mitsubishi Electric Co 기기를 위한 계획은 다른 규칙을 따르며 RayStation 8B 이전 버전과 다르게 동작합니다.*





## 연락처



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

### Contact details head office

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

### RaySearch Americas

Phone: +1 877 778 3849

### RaySearch France

Phone: +33 1 76 53 72 02

### RaySearch Singapore

Phone: +65 81 28 59 80

### RaySearch Belgium

Phone: +32 475 36 80 07

### RaySearch Japan

Phone: +81 3 44 05 69 02

### RaySearch UK

Phone: +44 2039 076791

### RaySearch China

Phone: +86 137 0111 5932

### RaySearch Korea

Phone: +82 10 2230 2046

### RaySearch Australia

Phone: +61 411 534 316