

RAYSTATION 2024A

Uwagi do wydania



2024A



RayStation

Traceback information:
Workspace Main version a834
Checked in 2023-12-19
Skribenta version 5.6.015

Wykluczenie

Kanada: planowanie leczenia jonami węgla i helu, technika wiązki drgającej (ang. wobbling) protonów, skanowanie liniowe wiązką protonów, planowanie terapii BNCT i mikrodozymetryczny model kinetyczny to techniki niedostępne w Kanadzie z przyczyn prawnych. Te funkcje podlegają osobnym licencjom (rayCarbonPhysics, rayHeliumPhysics, rayWobbling, rayLineScanning, rayBoron i rayMKM), które nie są dostępne w Kanadzie. W Kanadzie modele uczenia maszynowego przeznaczone do planowania leczenia muszą zostać zatwierdzone przez Health Canada przed zastosowaniem klinicznym. Konturowanie Deep Learning (głębokie uczenie maszynowe) w Kanadzie jest ograniczone do obrazowania tomografii komputerowej.

Japonia : Informacje prawne odnoszące się do Japonii można znaleźć w dokumencie RSJ-C-02-003 Oświadczenie dotyczące rynku japońskiego.

Stany Zjednoczone: planowanie terapii jonami węgla i helu, planowanie terapii BNCT i mikrodozymetryczny model kinetyczny to techniki niedostępne w Stanach Zjednoczonych z przyczyn prawnych. Te funkcje podlegają osobnym licencjom (rayCarbonPhysics, rayHeliumPhysics, rayBoron and rayMKM), które nie są dostępne w Stanach Zjednoczonych. W Stanach Zjednoczonych modele uczenia maszynowego przeznaczone do planowania leczenia muszą zostać zatwierdzone przez FDA przed zastosowaniem klinicznym.

Deklaracja zgodności



Zgodny z rozporządzeniem dotyczącym urządzeń medycznych (MDR) 2017/745. Kopia odpowiedniej deklaracji zgodności jest dostępna na żądanie.

Prawa autorskie

Niniejszy dokument zawiera zastrzeżone informacje chronione prawem autorskim. Żadna część niniejszego dokumentu nie może być kopiowana, powielana ani tłumaczona na inny język bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody od RaySearch Laboratories AB (publ).

Wszelkie prawa zastrzeżone. © 2023, RaySearch Laboratories AB (publ).

Materiały drukowane

Wydrukowane egzemplarze dokumentów powiązanych z Instrukcją obsługi i Uwagami do wydania są dostępne na życzenie.

Znaki handlowe

RayAdaptive, RayAnalytics, RayBiology, RayCare, RayCloud, RayCommand, RayData, RayIntelligence, RayMachine, RayOptimizer, RayPACS, RayPlan, RaySearch, RaySearch Laboratories, RayStation, RayStore, RayTreat, RayWorld i logotyp RaySearch Laboratories są znakami towarowymi RaySearch Laboratories AB (publ)*.

Znaki towarowe stron trzecich stosowane w niniejszym dokumencie należą do odpowiednich właścicieli, którzy nie są związani z RaySearch Laboratories AB (publ).

RaySearch Laboratories AB (publ) wraz ze swoimi oddziałami zwana jest dalej RaySearch.

* Podlegają rejestracji na niektórych rynkach.



SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	7
1.1	Informacje ogólne o dokumencie	7
1.2	Dane kontaktowe producenta	7
1.3	Zgłaszanie incydentów i błędów działania systemu	7
2	NOWOŚCI I UDOSKONALENIA W RAYSTATION 2024A	9
2.1	Uwagi dotyczące bezpieczeństwa (FSN)	9
2.2	Nowe ostrzeżenia i istotne aktualizacje ostrzeżeń	9
2.2.1	Nowe ostrzeżenia	9
2.2.2	Istotne aktualizacje ostrzeżeń	12
2.3	Cele kliniczne dla zestawu wiązki lub planu	18
2.4	Wybór obszarów unieruchomień i podpór dla zestawu wiązki	18
2.5	Konturowanie Deep Learning (głębokiego uczenia maszynowego)	19
2.6	Planowanie uczenia maszynowego	19
2.7	Ulepszenia wydajności	20
2.8	Ogólne udoskonalenia w systemie	20
2.9	Patient data management	20
2.10	Patient modeling	21
2.11	Konwersja obrazu	21
2.12	Planowanie brachyterapii	22
2.13	Plan optimization	22
2.14	Optymalizacja wielokryterialna (MCO)	22
2.15	Ogólne funkcje planowania fotonów	22
2.16	Planowanie skanowania wiązką ołówkową protonów	22
2.17	Planowanie szerokiej wiązki protonowej	22
2.18	Planowanie skanowania wiązką ołówkową jonów lekkich	23
2.19	Planowanie terapii wiązką elektronów	23
2.20	Plan evaluation	23
2.21	QA Preparation	23
2.22	Adaptive replanning	24
2.23	DICOM	24
2.24	Wizualizacja	24
2.25	Obsługa skryptów	25
2.26	RayPhysics	25
2.26.1	Uruchamianie wiązki elektronów	25
2.26.2	Uruchamianie wiązki jonów	25
2.27	RayStation 2024A aktualizacje algorytmów obliczania dawki	26
2.28	Aktualizacje algorytmu konwersji CBCT	28
2.29	Zmienione działanie wcześniej udostępnionych funkcji	29

3	ZNANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM PACJENTA	35
4	INNE ZNANE PROBLEMY	37
4.1	Informacje ogólne	37
4.2	Importowanie, eksportowanie i raporty z planu	39
4.3	Patient modeling	40
4.4	Planowanie brachyterapii	40
4.5	Plan Design i 3D-CRT beam design	41
4.6	Plan optimization	41
4.7	Planowanie terapii protonowej	41
4.8	Planowanie CyberKnife	41
4.9	Treatment delivery	42
4.10	Zautomatyzowane planowanie	42
4.11	Biologiczna ewaluacja i optymalizacja	42
4.12	RayPhysics	43
4.13	Obsługa skryptów	43
	ZAŁĄCZNIK A - EFFECTIVE DOSE FOR PROTONS	45
A.1	Wprowadzenie	45
A.2	Opis	45

1 WSTĘP

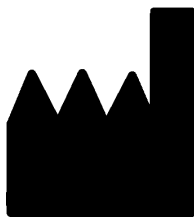
1.1 INFORMACJE OGÓLNE O DOKUMENCIE

Dokument ten zawiera ważne uwagi dotyczące systemu RayStation 2024A. Przedstawiono w nim informacje odnoszące się do bezpieczeństwa pacjenta i wymieniono nowe funkcje, znane problemy oraz możliwe sposoby ich rozwiązania.

Każdy użytkownik systemu RayStation 2024A powinien zapoznać się z tymi znanymi problemami.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących zawartości należy skontaktować się z producentem.

1.2 DANE KONTAKTOWE PRODUCENTA



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

1.3 ZGŁASZANIE INCYDENTÓW I BŁĘDÓW DZIAŁANIA SYSTEMU

Incydenty i błędy należy zgłaszać na adres e-mail działu wsparcia firmy RaySearch (support@raysearchlabs.com) lub telefonicznie do lokalnego przedstawiciela zapewniającego wsparcie klienta.

Wszelkie poważne incydenty, które wystąpiły w związku z urządzeniem, należy zgłosić producentowi.

W zależności od obowiązujących przepisów, incydenty mogą też wymagać zgłoszenia krajowym organom nadzoru. W Unii Europejskiej poważne incydenty należy zgłaszać odpowiednim instytucjom państw członkowskich Unii Europejskiej, na terenie których znajdują się użytkownicy i/lub pacjenci.

2 NOWOŚCI I UDOSKONALENIA W RAYSTATION 2024A

W tym rozdziale opisane są nowości i ulepszenia w systemie RayStation 2024A w porównaniu z systemem RayStation 2023B.

2.1 UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA (FSN)

W przypadku systemu RayStation 2024A nie występują nierozstrzygnięte uwagi dotyczące bezpieczeństwa.

2.2 NOWE OSTRZEŻENIA I ISTOTNE AKTUALIZACJE OSTRZEŻEŃ

Pełna lista ostrzeżeń – patrz *RSL-D-RS-2024A-IFU, RayStation 2024A Instructions for Use*.

2.2.1 Nowe ostrzeżenia



OSTRZEŻENIE!

Dane terapii zapisywane we wtórnych bazach danych. Nie należy aktualizować wtórnych baz danych, w których dane powiązane z terapią przechowywane są poza systemem połączonym z RayCare. Te wtórne bazy danych powinny pozostać w swojej aktualnej wersji.

[824240]

**OSTRZEŻENIE!**

Należy zadbać o to, aby wszystkie klinicznie istotne obszary podkładek i unieruchomień były uwzględnione w zestawie wiązki. Domyślnie wszystkie obszary podkładek i unieruchomień będą uwzględnione we wszystkich zestawach wiązki. Wszystkie obszary podkładek i unieruchomień uwzględnione w zestawie wiązki będą używane do obliczania dawki dla zestawu wiązki. Jeśli obszar podkładki lub unieruchomienia nie został uwzględniony w zestawie wiązki, zostanie pominięty podczas obliczania dawki dla tego zestawu wiązki.

Obszary podkładek i unieruchomień uwzględnione w zestawie wiązki będą:

- oznaczone niebieską ikoną zestawu wiązki na liście obszarów ROI
- oznaczone zaznaczonym polem w zakładce Fixation and support
- wyświetlone w postaci linii ciągłej w widokach 2D pacjenta
- uwzględnione w widoku materiału pacjenta po wybraniu zestawu wiązki.

(713679)

**OSTRZEŻENIE!**

Rejestracja zeskanowanego awatara. Metoda rejestracji zeskanowanego awatara to skryptowana metoda, za pomocą której tworzy się awatar, którego można użyć do wykrywania kolizji.

Użytkownik musi mieć pewność, że awatar stanowi odpowiednie przedstawienie ciała pacjenta, i że został prawidłowo zarejestrowany do danego obszaru ROI pacjenta, zanim zostanie użyty do wykrywania kolizji. Awatar użyty do wykrycia kolizji może ujawnić potencjalną kolizję na wczesnym etapie, ale nie może służyć jako ostateczne zabezpieczenie przed kolizjami.

(824789)

**OSTRZEŻENIE!**

Ustawienia typu technik wysokiej dawki. Ustawianie progów powinno być stosowane tylko w przypadku metod leczenia, które mają być połączone z technikami obejmującymi duże dawkowanie. Progi umożliwiają zignorowanie układu sterowania zabezpieczeniami aparatu medycznego. Nieprawidłowe ustawienie wartości może sprawić, że terapia może mieć negatywne skutki. Należy również ustawić ograniczenie maksymalnej wartości MU wiązki.

(825142)

**OSTRZEŻENIE!**

Dokładność mechanizmu obliczania dawki MC protonów używanego do małych płytkich pól. Walidacja mechanizmu obliczania dawki PBS Monte Carlo RayStation wykazuje pewne odchylenia od wymogów dokładności dawkowania w porównaniu z pomiarami dla małych płytkich pól. Walidacja obejmuje pola o głębokości z zakresu od 5 do 30 mm, z użyciem otworów o średnicach w zakresie od 8 do 15 mm. Dysza używana w konfiguracji testowej posiada przesuwnik zasięgu ustawiony 72 cm powyżej otworu. W przypadku tych konfiguracji wymagana dokładność wynosi powyżej 90% dla gamma (3%, 0,3 mm) oraz powyżej 95% dla gamma (5%, 0,5 mm). W przypadku testów, w których wykorzystano otwór o średnicy 8 mm, mechanizm obliczania dawki PBS RayStation Monte Carlo ma tendencję do przeszacowywania dawki względem pomiarów, a w jednym przypadku walidacja ujawniła niespełnienie wymogu dokładności dla gamma (3%, 0,3 mm), gdy odsetek błędów wyniósł 14%. Przypadki testowe dla konfiguracji równoważnej, ale z otworem o średnicy 15 mm spełniają wszystkie wymogi względem dokładności, natomiast wszystkie przypadki testowe dla małych płytkich pól small spełniają wymóg dokładności gamma (5%, 0,5 mm).

Użytkownikowi zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności podczas tworzenia planów z otworami o średnicy mniejszej niż 15 mm.

(824407)

2.2.2 Istotne aktualizacje ostrzeżeń



OSTRZEŻENIE!

Wizualizacja materiału. Widok materiału wyświetla połączone gęstości wokseli z wartości zestawu obrazów i nadpisanie materiału. W obliczeniach gęstości uwzględnione są wszelkie nadrzędne obszary ROI znajdujące się wewnątrz zewnętrznych obszarów zainteresowania, obszarów unieruchomień i podpór uwzględnionych w wybranym zestawie wiązki, oraz obszarów typu Bolus przyporzędowanych do wybranej wiązki. Wyświetlone wartości gęstości to gęstości wokseli używane do obliczenia wiązki.

Współczynnik hamowania (SPR) jest używany jako dane wsadowe do obliczania dawki protonów i jonów lekkich, w widoku materiału wyświetlane są połączone wartości SPR wokseli używane do obliczenia dawki.

Zaleca się, aby użytkownik dokładnie przejrzeć wartości materiału (gęstość lub SPR), aby upewnić się, że dane wejściowe do obliczenia dawki są prawidłowe.

Należy pamiętać, że wizualizacja materiału nie jest dostępna dla BNCT i Brachy TG43. W przypadku techniki BNCT obliczanie dawki odbywa się za pomocą zewnętrznego algorytmu do obliczania dawki i obsługa materiału przebiega inaczej, natomiast w przypadku Brachy TG43 podczas obliczania dawki cały pacjent jest traktowany jak woda.

2638

**OSTRZEŻENIE!**

Przypisanie tabeli gęstości CBCT. Do bezpośredniego wykorzystania nieprzetworzonych informacji CBCT w obliczeniach dawki RayStation używa tabeli gęstości CBCT specyficznej dla obrazu. Ponieważ istnieje ograniczony zestaw poziomów gęstości określonych dla CBCT w porównaniu z tym, który jest zwykle określany dla CT, obliczenie dawki na obrazach CBCT może być mniej dokładne niż przy użyciu obrazów CT lub przekonwertowanych obrazów CBCT. Dokładność obliczenia dawki przy użyciu CBCT z przypisaną tabelą gęstości dotyczy dostrojenia tej tabeli oraz tego, jak dobrze rzeczywista gęstość u pacjenta jest odwzorowana na gęstości wybrane w tabeli.

Należy zawsze przejrzeć tabelę gęstości przed użyciem jej do obliczenia dawki. Przegląd można przeprowadzić poprzez wyrywkowe sprawdzenie wybranych warstw w oknie dialogowym Create density table for CBCT, gdzie wizualizowany jest efekt tabeli gęstości.

Obliczanie dawki na nieprzetworzonych danych obrazów CBCT jest obsługiwane tylko w przypadku fotonów.

(9355)



OSTRZEŻENIE!

Modele wiązek muszą zostać zwalidowane przed użyciem klinicznym. Użytkownik ma obowiązek przeprowadzić walidację i uruchomienie wszystkich modeli wiązek przed użyciem do tworzenia klinicznych planów leczenia teleterapii.

System RayStation został opracowany do stosowania przez wyszkolonych specjalistów z dziedziny radiologii onkologicznej. Stanowczo zaleca się przestrzegać wytycznych opublikowanych w dokumentach AAPM TG40, TG142, TG53, TG135, IAEA TRS 430, IAEA TRS 483 oraz innych norm zapewniania prawidłowości planów leczenia.

Prawidłowość obliczonej dawki zależy bezpośrednio od jakości modelu wiązki. Nieprawidłowy model wiązki może skutkować odchyleniami pomiędzy dawką zatwierdzoną i dostarczoną. Wszystkie wartości parametrów oraz plan QA i QC wymagają weryfikacji i zatwierdzenia przez wykwalifikowanych fizyków. Obliczenia dawki muszą zostać zwalidowane przed zastosowaniem z którymkolwiek z tomografów komputerowych oddanych do eksploatacji.

- Walidacja obliczonej dawki jest wymagana we wszystkich odnośnych sytuacjach klinicznych, w tym między innymi w przypadku zmian odległości SAD, SSD, rozmiaru pola, kształtu pola, położenia pozaosiowego (x, y i przekątna), typu kolimacji, stopnia modulacji, przecieku dawki (zmiana w MU/Gy lub NP/Gy), kąta stołu/gantry/kolimatora, zestawów węzłów CyberKnife, składu materiału, z którego wykonany jest fantom/składu ciała pacjenta, geometrii pacjenta/fantomu.
- Obliczona dawka zostanie zwalidowana dla wszystkich istotnych klinicznie rozdzielczości siatki dawkowania.
- Znane ograniczenia opisuje dokument *RSL-D-RS-2024A-REF, RayStation 2024A Reference Manual*. Dodatkowe ograniczenia czynności dla każdego modelu wiązki należy ustalić na etapie walidacji i przestrzegać ich podczas tworzenia planu.

W przypadku fotonów:

Należy zachować szczególną ostrożność podczas korzystania z RayStation z kolimatorami wielolistkowymi z listkami o rozmiarze mniejszym niż 5 mm, materiałami innymi niż powszechne materiały pacjentów, osłonami, małymi kolimatorami stożkowymi, klinami (szczególnie dotyczy to klinów znajdujących się poza osią), złożonymi planami VMAT, planami rotacyjnymi z małymi rozmiarami pola, planami mARC Siemens i planami wykorzystującymi łuki faliste, szczególnie o obrocie pierścienia powyżej 15 stopni.

Uwaga:

- Model wiązki zweryfikowany dla metody 3D-CRT niekoniecznie będzie odpowiedni dla planów IMRT.

- Model wiązki zweryfikowany dla metody SMLC niekoniecznie będzie odpowiedni dla planów DMLC.
- Model wiązki zweryfikowany dla metody SMLC lub DMLC niekoniecznie będzie odpowiedni dla planów VMAT.
- Model wiązki zweryfikowany dla techniki VMAT niekoniecznie będzie odpowiedni dla planów utworzonych za pomocą sekwencjonowania sliding window VMAT.
- model wiązki uruchomiony dla jednego algorytmu obliczania dawki fotonów (Collapsed Cone lub Monte Carlo) nie jest odpowiedni dla drugiego algorytmu obliczania dawki bez dostosowania parametrów modelu wiązki.

Walidację należy przeprowadzić dla każdej wybranej metody terapii wykorzystującej modelowanie 3D wiązki lub RayStation. Odnośnie akceleratorów liniowych typu C-arm oraz CyberKnife, patrz ostrzeżenie 3438. W przypadku urządzeń do leczenia typu TomoTherapy, patrz również ostrzeżenie 10172.

W przypadku protonów:

Walidacja powinna obejmować odpowiednie geometrie kompensatora i przesuwnika zasięgu, obrysy apertury bloku i/lub kolimatora wielolistkowego, pozycje odstępów powietrznych/głowicy, odległość izocentrum od powierzchni, wielkość i wzorce punktów, głębokość i szerokość modulacji rozpraszania piku Bragga, rozmiar pola (należy zapoznać się również z ostrzeżeniem 1714).

W przypadku urządzeń Mevion Hyperscan, patrz również ostrzeżenie nr 369009.

Dla jonów lekkich:

Weryfikacja powinna obejmować odpowiednie pozycje odstępów powietrznych/głowicy, odległości izocentrum od powierzchni, wielkość i wzorce plamki, rozmiary pól, fantomy niejednorodne/antropomorficzne, tomografy komputerowe, ustawienia przesuwników zasięgu, ustawienia dawki pochłoniętej i dostawy (należy zapoznać się również z ostrzeżeniem 1714).

W przypadku elektronów:

Weryfikacja musi obejmować geometrie odpowiedniego aplikatora, rozmiary pól bez wykroju, rozmiary pól i kształty pól z wykrojem, orientacje kształtu pola w przypadku aplikatorów prostokątnych, materiały i grubości wykroju, odstępów powietrznych względem izocentrum i zakres D50 wody dla nominalnej wartości energii wiązki. Obsługiwane są wyłącznie wykroje ze stopu Wooda o prostych krawędziach, tj. równoległych do osi wiązki.

(4001)

**OSTRZEŻENIE!**

Efekty siatki dawkowania w przypadku planów terapii skanowania wiązką łukową protonów i lekkich jonów. Mechanizmy dawkowania wiązki ołówkowej w RayStation obliczają średnią dawkę dla woksela wzdłuż integralnej dawki głębokiej (IDD) oraz dawkę w centralnym punkcie każdego woksela z boku, i ta wartość dawki oznacza następnie dawkę dla całego woksela, natomiast mechanizm obliczania dawki RayStation Monte Carlo oblicza średnią dawkę lokowaną w wokselu. Oznacza to, że wszelkie wahania dawki występujące przy rozdzielczości większej niż rozdzielczość bieżącej siatki obliczeniowej mogą zostać utracone podczas obliczania dawki. Użytkownik jest odpowiedzialny za wybór rozdzielczości siatki obliczeniowej odpowiedniej dla danego planu. Jednak w przypadku niskoenergetycznych pól protonów i pól lekkich jonów bez filtra wygładzającego, pik Bragga może być na tyle gwałtowny, że nawet największa rozdzielczość siatki obliczeniowej w RayStation (0,5 mm) nie wystarczy do jego uwzględnienia, czego skutkiem jest powtarzalne niedoszacowanie dawki obliczonej względem dawki dostarczonej. W efekcie generowane plany leczenia mogą polegać na dostarczaniu dawki większej od oczekiwanej.

Należy mieć na uwadze to ograniczenie dotyczące obliczania dawki. Aby móc określić, czy potencjalna rozbieżność dawki jest znacząca, należy zachować szczególną ostrożność w procesie kontroli jakości dotyczącym danego pacjenta.

(439)

**OSTRZEŻENIE!**

Ograniczenia dotyczące rozmiarów pól w przypadku obliczania dawki metodą Monte Carlo przy skanowaniu PBS wiązką protonową. Weryfikacja mechanizmu obliczania dawki metodą Monte Carlo przy skanowaniu PBS w systemie RayStation obejmuje jedynie poniższe konfiguracje dotyczące rozmiaru pola:

- Rozmiary skanowanych pól do $4 \times 4 \text{ cm}^2$
- otwory apertury kolimatora wielolistkowego powyżej $2 \times 2 \text{ cm}^2$,
- otwory apertury osłony powyżej $4 \times 4 \text{ cm}^2$.
- Apertury osłon o średnicach w zakresie od 8 do 15 mm dla płtykch pól o zakresach od 5 do 30 mm

Należy zachować szczególną ostrożność przy tworzeniu planów skanowania PBS i skanowania liniowego z rozmiarami pól skanowania lub otworami apertury, które są mniejsze od konfiguracji uwzględnionych przy weryfikacji mechanizmu obliczania dawki.

(369532)

**OSTRZEŻENIE!**

Bezwzględna dokładność dozowania dla metody PBS z użyciem jonów helu i przesuwników zasięgu. Istnieją ograniczenia dla modelowania rozproszenia wiązki w obszarze między przesuwnikiem zasięgu a pacjentem, zwanym również odstępem powietrznym, w analitycznym mechanizmie używanym do obliczania dawki helu w RayStation. Mechanizm obliczania dawki przeszedł pomyślnie walidację dla odstępów powietrznych do 40 cm, natomiast w przypadku większych odstępów odnotowano rozbieżności, zwłaszcza dla małych pól i/lub grubych przesuwników zasięgu. Dlatego użytkownikowi zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności podczas stosowania odstępów powietrznych większych niż 40 cm.

(219202)

**OSTRZEŻENIE!**

Przybliżona zależność lateralna mieszanego pola radiacyjnego dla dawki ważonej RBE i ważonego dawką LET. Rozkład fluencji lateralnej cząstek pierwotnych i fragmentów jest obliczany metodą przybliżenia trójkromatycznego. Przybliżenie trójkromatyczne wykorzystuje MCS oraz funkcje gaussowskie halo jądrowego i poprzez powiązanie ich z różnymi typami cząstek uzyskuje realistyczne rozkłady lateralne fluencji cząstek pierwotnych i fragmentów. Przybliżenie może powodować istotne błędy w obszarach, w których rozkład cząstek pierwotnych i fragmentów różni się od obszarów z równowagą lateralną w mieszanym polu radiacyjnym, np. poza polem, w granicach małego pola lub na krawędzi większego pola. Należy zwrócić uwagę, że efekt jest widoczny bezpośrednio w przypadku ważonego dawką wskaźnika LET, lecz jego wpływ na RBE ma charakter wyłącznie wtórny.

(408315)

2.3 CELE KLINICZNE DLA ZESTAWU WIĄZKI LUB PLANU

- Obecnie możliwe jest powiązanie celów klinicznych z planem lub zestawem wiązki.
- W regularnych modułach planowania (np. Plan optimization) rezultat dla celu klinicznego jest obliczany przy użyciu dawki wynikającej z przyporządkowania.
- W modułach, w których można porównywać dawki (np. Plan evaluation, MCO i Dose tracking), cele kliniczne można nadal oceniać z wykorzystaniem wielu dawek w tym samym czasie.
- Powiązania są zapisywane w szablonach celów klinicznych. Powiązanie można skonfigurować ręcznie podczas stosowania szablonu, w sposób przypominający konfigurację obszarów ROI.
- Tabele w planie leczenia i raporty z zestawów wiązki zostały zaktualizowane. Tabele celów klinicznych dostępne w raportach to "cele kliniczne powiązane z planem", "cele kliniczne powiązane z zestawem wiązki" oraz "cele kliniczne (dawka oceniana)".

2.4 WYBÓR OBSZARÓW UNIERUCHOMIENÍ I PODPÓR DLA ZESTAWU WIĄZKI

- Obecnie można wybrać obszary unieruchomienia i podpór dla zestawu wiązki. Umożliwia to na przykład tworzenie konturów wielu stołów, używanych do różnych modalności.
- Tylko wybrane obszary unieruchomienia i podpór zostaną uwzględnione podczas obliczania dawki, obliczania odległości SSD, obliczania odstępu powietrznego, walidacji wejścia wiązki, obliczania głębokości fizycznej, obliczania głębokości ekwiwalentu wody, obliczania dawki na innych zestawach obrazów, obliczania dawki zaburzonej oraz obliczania frakcji dawki w module Dose tracking.
- Domyślnie wszystkie obszary unieruchomienia i podpór będą uwzględnione w zestawie wiązki.

- Podczas zatwierdzania zestawu wiązki lub planu tylko obszary nieruchomości i podpór zawarte w zestawie wiązki zostaną uwzględnione w zatwierdzeniu. Wszystkie nieuwzględnione obszary nieruchomości i podpór pozostaną niezatwierdzone. Wszystkie inne ROI i POI będą zatwierdzane jak zwykle.
- W raporcie z planu zamieszczono nową tabelę dla każdego zestawu wiązki, w której wyświetlane są obszary nieruchomości i podpór oraz ich właściwości materiałowe.
- Dodano nowy etap w protokole; *Include fixation & support ROIs*. Na tym etapie można wskazać, które obszary mocujące i wspierające mają zostać uwzględnione w zestawie wiązki, który zostanie utworzony przez ten protokół.

2.5 KONTUROWANIE DEEP LEARNING (GŁĘBOKIEGO UCZENIA MASZYNOWEGO)

- Obszary ROI są obecnie pogrupowane według części ciała w oknie dialogowym *Deep learning segmentation*.
- Obecnie można ustawić kodowanie kolorystyczne obszarów ROI w RayMachine. Kodowanie kolorystyczne musi mieć format HEX lub ARGB (komponent A musi być FF, tzn. całkowicie nieprzezierny). Przykłady kodowania kolorystycznego: "#7b7bc0", "#FF7b7bc0", "niebieski".

2.6 PLANOWANIE UCZENIA MASZYNOWEGO

- Struktura pliku ustawień została zmieniona. Pole *PredictSettings* zostało usunięte, modyfikacje DVH są podane w *MimicSettings.PreprocessingSettings*. Struktura syntaktyczna modyfikacji pozostaje bez zmian.
- Zmieniła się konwencja nazewnictwa modeli RayStation 2024A. Mapowanie nazw na modele pogłębionego uczenia się RayStation2023B i RayStation 2024A jest podane poniżej.

Nazwy modeli 2023B	Nazwy modeli 2024A
RSL-Breast-L-4005, RSL-Breast-L-4240, RSL-Breast-L-2600-SBRT	RSL Breast Left
RSL-Breast-L-4800-SIB	RSL Breast lewa 2LVS
RSL-IMPT-Oropharyns-7000-SIB	RSL Oropharyns Proton 2LVS
RSL-Oropharynx-7000-SIB	RSL Oropharynx 2LVS
RSL-Lung4800-SBRT, RSL-Lung-5000-SBRT, RSL-Lung-6000-SBRT	RSL Lung
RSL-Prostate-6000, RSL-Prostate-3625-SBRT, RSL-Prostate-3500-SBRT	RSL Prostate
RSL-Prostate-6000-SIB	RSL Prostate 3LVS

Nazwy modeli 2023B	Nazwy modeli 2024A
RSL-ProstateBed-SVs-Nodes-7000-SIB	RSL ProstateBed-SVs-Nodes 2LVS
RSL-ProstateBed-SVs-Nodes-7700-SIB	RSL ProstateBed-SVs-Nodes 2LVS
RSL-Rectum-5000	RSL Rectum

2.7 ULEPSZENIA WYDAJNOŚCI

- Obecnie można szybciej zapisać przypadek; dotyczy to zwłaszcza pacjentów z bardzo dużą liczbą planów.
- Obecnie można szybciej otworzyć moduł planowania, zwłaszcza w przypadku triangulowanych obszarów ROI.
- Obliczanie objętości wokseli stało się szybsze. Jest ono wykrywane jako szybsza początkowa faza optymalizacji i obliczania dawki po ustawieniu lub zmianie siatki dozowania.
- Funkcja *Copy to all* dla *Visualization settings* w menu szczegółów ROI/POI działa teraz szybciej.

2.8 OGÓLNE UDOSKONALENIA W SYSTEMIE

- Obecnie listy ROI i POI są domyślnie uporządkowane alfabetycznie.
- W niektórych tabelach udostępniono sortowanie kolumn podrzędnych. Na przykład szczegóły dotyczące ROI można sortować w kolumnach podrzędnych na wizualizacji.
- Kolumny statyczne w raportach można skonfigurować tak, by były generowane w orientacji poziomej.
- Cały pasek narzędzi w modułach 3DCRT i VSIM jest teraz w pełni widoczny (nie trzeba go przewijać, aby zobaczyć receptę) dzięki nadaniu bardziej kompaktowego kształtu paskowi narzędzi *Aperture shapes* (usunięto etykiety i przesunięto ikony).
- W widoku *Material patient*, który pokazuje wartości dla materiałów na rozdzielczości siatki dozowania, uwzględniony jest bolus w przypadkach, gdy wybrana jest dawka dla wiązki z przyporządkowanym obszarem ROI typu bolus.
- Podczas wczytywania szablonów celu klinicznego lub szablonów funkcji optymalizacji można teraz zdecydować, czy istniejące funkcje mają zostać zastąpione. Przypomina to obecne zachowanie podczas wczytywania szablonów list wiązek.

2.9 PATIENT DATA MANAGEMENT

- Nazwa sekcji *Treatment delivery* została zmieniona na *Dose tracking* i obecnie sekcja pokazuje dodatkowo zestaw obrazów nagromadzenia dawki.

2.10 PATIENT MODELING

- Podczas tworzenia struktur na podstawie szablonu dostępna jest obecnie opcja automatycznej aktualizacji uzyskanych obszarów ROI dla wszystkich opcji inicjalizacji. Istniejące protokoły generują domyślne zachowanie, tzn. aktualizację uzyskanych obszarów ROI po uruchomieniu protokołu z szablonem struktury.
- W menu *Basic shapes* dostępna jest nowa opcja do tworzenia eliptycznych obszarów ROI.
- Dostępne jest narzędzie do segmentacji naczyń w płucach.
- Domyślne nazwy obszarów ROI MBS są teraz zgodne ze standardem TG263.
- Ulepszono funkcję niejednorodnego rozszerzania i pomniejszania obszarów ROI.
 - Nowy algorytm wykorzystuje skalę szarości na krawędziach obszarów ROI, aby uzyskać ich bardziej płynne rozszerzanie i pomniejszanie. Algorytm pracuje z wykorzystaniem GPU.
 - W przypadku dużych obszarów ROI i dużych marginesów nadal używany jest stary algorytm, który tworzy granicę binarną ROI przez rozszerzeniem lub pomniejszeniem. Ma to na celu uniknięcie długich czasów obliczania.
- Funkcja usuwania dużej liczby konturów (z zachowaniem co n-tego) działa teraz we wszystkich kierunkach: poprzecznym, strzałkowym, koronowym i wyrównanym względem cięcia (w przypadku ukośnych zestawów obrazów).
- Pływający widok w *Image registration* został zaktualizowany i obecnie działa tak jak wcześniej w wersjach RayStation 11A i RayStation.
- Można zastosować ograniczone pole widzenia jako strategię deformacji w przypadku hybrydowych rejestracji deformacyjnych. Strategia ta ma na celu ulepszenie postępowania w przypadkach, w których obraz tomografii komputerowej jest używany jako punkt odniesienia, a CBCT z ograniczonym polem widzenia jest obrazem docelowym. Strategię tę można zastosować poprzez skryptowanie i wymaga obszaru ROI typu Focus z typem 'Field-of-view'.
- W module Deformable registration widok *Deformation grid* pokazuje obecnie zestaw obrazów w tym samym kierunku, co referencyjny zestaw obrazów, tzn. będzie wyglądał tak samo jak widok scalony, jeśli na obrazie referencyjnym pozycja pacjenta jest inna niż HFS.

2.11 KONWERSJA OBRAZU

- Tworzenie przekształconych CBCT (zarówno poprawionych CBCT, jak i wirtualnych CT) obecnie domyślnie obejmuje tworzenie pola widzenia ROI i rejestrację deformacyjną. Rejestracja deformacyjna jest tworzona przy użyciu nowej strategii deformacji z ograniczonym polem widzenia. Można nadal wybrać inne pole widzenia ROI oraz inną rejestrację deformacyjną.

2.12 PLANOWANIE BRACHYTERAPII

- Numery kanałów są teraz wyświetlane w widokach 3D.

2.13 PLAN OPTIMIZATION

- Przycisk *Copy* został dodany do zakładki *Objectives/constraints*.
- Wartości funkcji nie są już obliczane automatycznie po ostatniej dawce.
- Obecnie można użyć dawki jonów tła obliczonej na przekształconych zestawach obrazów CBCT podczas optymalizacji.
- Algorytm sekwencjonowania sliding window VMAT został zmodyfikowany w celu utworzenia punktów kontrolnych z rozmieszczeniem gantry wynoszącym dokładnie 2 stopnie, w przeciwieństwie do rozmieszczenia gantry wynoszącego maksymalnie 2 stopnie.

2.14 OPTIMALIZACJA WIELOKRYTERIALNA (MCO)

- Przycisk *Copy* został dodany do zakładki *Tradeoffs/constraints*.
- Algorytm sekwencjonowania sliding window VMAT, stosowany w trybie segmentowego planowania Pareto, został zmodyfikowany w celu utworzenia punktów kontrolnych z rozmieszczeniem gantry wynoszącym dokładnie 2 stopnie, w przeciwieństwie do rozmieszczenia gantry wynoszącego maksymalnie 2 stopnie.

2.15 OGÓLNE FUNKCJE PLANOWANIA FOTONÓW

- Obsługa technik typu wysokiej dawki.
 - W RayPhysics można ustalić progi dla różnych metod leczenia.
 - Podczas eksportu DICOM znacznik (300A, 00C?) w RTPlan jest ustawiany na SRS dla wiązek, w przypadku których wskaźnik MU przekracza próg.

2.16 PLANOWANIE SKANOWANIA WIĄZKĄ OŁÓWKOWĄ PROTONÓW

- Obecnie można zoptymalizować i obliczyć dawkę przy użyciu siatki dawkowania o rozdzielczości 0,5 mm w przypadku terapii protonowej PBS, wykorzystując do tego mechanizmy obliczania dawki Monte Carlo i dla wiązki ołówkowej.
- Ustawienia terapii i ochrony są teraz skryptowalne.

2.17 PLANOWANIE SZEROKIEJ WIĄZKI PROTONOWEJ

- Ustawienia terapii i ochrony są teraz skryptowalne.

2.18 PLANOWANIE SKANOWANIA WIĄZKĄ OŁÓWKOWĄ JONÓW LEKKICH

- Zbliżenie trójchromatyczne podczas obliczania wskaźnika RBE dla jonów lekkich:
 - Zbliżenie trójchromatyczne zastępuje stosowane wcześniej zbliżenie monochromatyczne, przy którym zakładano równowagę lateralną fluencji cząstek, niezależnie od odległości od osi środkowej wiązki.
 - Cząstki są teraz kojarzone w komponentami fluencji bocznej wiązki, przez co jony pierwotne i ciężkie fragmenty są bliżej osi środkowej, a lżejsze fragmenty – dalej.
 - Ogólnie rzecz biorąc, zbliżenie trójchromatyczne powoduje zwiększenie wskaźnika RBE wewnątrz małych pól oraz na bocznych krawędziach pola oraz jego zmniejszenie RBE w obszarze niskiego dawkowania na zewnątrz pól.
- Lepsza redystrybucja składników cząstek podczas obliczania ważonego dawką liniowego przekazu energii (LETd) dla niższych wartości energii (tzn. ulepszone zbliżenie trójchromatyczne).
 - Wskaźnik LETd był przeszacowany w obszarze niskiego dawkowania obok SOBPs dla zakresów krótkich i średnich w RayStation2023B. Obecnie problem został rozwiązany.

2.19 PLANOWANIE TERAPII WIĄZKĄ ELEKTRONÓW

- Ustawienia terapii i ochrony są teraz skryptowalne.
- Obecnie można obliczyć dawkę dla Varian TrueBeam z kolimatorem HDMLC dla aplikatorów o wymiarze w kierunku y większym niż przedłużenie kolimatora MLC. (W RayStation 2023B występował problem, który to uniemożliwiał.)

2.20 PLAN EVALUATION

- Rezultaty dla celów klinicznych są teraz wyświetlane w osobnych kolumnach, po jednej dla każdego ocenianego rozkładu dawki. Wcześniej cele kliniczne były powielane w wielu rzędach.
 - Cele kliniczne są oceniane względem dawki lub dawek wyświetlanych w widokach 2D pacjenta, ale także względem planu i dawek zestawu wiązki, z którym są powiązane. [Szczegółowe informacje o przyporządkowaniu celów klinicznych – patrz części 2.3 Cele kliniczne dla zestawu wiązki lub planu na stronie 18.]
 - Ocena z porównaniem dawki lub dawek jest wyświetlana w osobnej sekcji na liście celów klinicznych o nazwie *Comparison*.

2.21 QA PREPARATION

- Funkcja EPID QA została zwalidowana dla Varian Halcyon.¹

¹ Marka HALCYON jest znakiem handlowym Varian Medical Systems, Inc. Varian nie sponsoruje ani nie popiera używania RayStation ze swoim produktem HALCYON.

2.22 ADAPTIVE REPLANNING

- Obecnie można użyć dawki jonów tła obliczonej na przekształconych zestawach obrazów CBCT w planach adaptowanych.

2.23 DICOM

- Zaktualizowano sposób obsługi danych DICOM w RayStation podczas stosowania filtra. Wcześniej zestawy danych były przekazywane do filtra przy użyciu tej samej Transfer Syntax, z którą zostały odebrane. Po obecnej aktualizacji zawsze używany będzie Transfer Syntax Implicit VR Little Endian.
- Funkcja uzupełniania atrybutów DICOM Prescription Description (300A,000E) i Dose Reference Description (300A,0016) została zaktualizowana. Wcześniej do uzupełniania tych atrybutów używane były wartości domyślne. W przypadku Dose Reference Description można teraz wybrać między czterema różnymi domyślnymi trybami uzupełniania wartości. To ustawienie można skonfigurować dla danego aparatu.

Można również ustawić definiowane przez użytkownika nadpisanie dla obu atrybutów, na interfejsie użytkownika RayStation lub poprzez skryptowanie.

Funkcja ta zastąpi części filtra DICOM 'RSL-D-61-393 Modify RTPLAN for Mosaic'.

- Obecnie można ustawić moc dawki dla wiązek symulacyjnych RayStation podczas korzystania z akceleratora liniowego. Służące do tego nowe ustawienie jest teraz dostępne w RayPhysics.
- W akceleratorach liniowych została dodana opcja eksportowania Referenced Reference Image Sequence (300A,0016). Ta sekwencja zawiera odniesienia do obrazów radiograficznych (DRR). Ta opcja stanowi rozwiązanie tymczasowe, które w przyszłych wersjach zostaną prawdopodobnie usunięte.
- Naprawiono problem powodujący nieprawidłowości eksportu nominalnych pozycji szczęk dla planów elektronowych, w których identyfikatory aplikatora są takie same w modelu aparatu. Obecnie eksportowane są prawidłowe nominalne pozycje szczęk dla tej konfiguracji. Odtąd nie będzie już możliwości uruchomienia aparatów z nieunikalnymi identyfikatorami aplikatora. W przypadkach zastosowania, w których jest to pożądane, należy użyć ustawienia Export applicator IDs as w zakładce DICOM.

2.24 WIZUALIZACJA

- Względna wartość dawki została dodana do wizualizacji Dose cloud.
 - Ustawienie chmury dawki (względne/bezwzględne) jest powiązane z tabelą kolorów. Jeśli tabela kolorów jest względna, tekst "100% wynosi" będzie odpowiadał "primary prescription", a jeśli tabela kolorów jest bezwzględna – "max dose".
- Okna dialogowe *Show beam parts*, *Volume rendering settings* i *DRR settings* są obecnie niemodalnie i już nie blokują interakcji z innymi częściami RayStation.

- Wprowadzono ulepszenia wydajności renderowania Bragg Peak.
- Kąt gantry wiązki jest teraz wyświetlany w BEV.

2.25 OBSŁUGA SKRYPTÓW

- Opcje *AddOarRangeMarginRoi* i *RemoveOarRangeMarginRoi* zostały zastąpione przez opcję *SetOarRangeMarginRois*, która ustawia całą listę na raz. Wywołanie z pustą listą w celu skasowania obszarów ROI.
- Zmieniono nazwę listy *Study.Registrations* na *Study.FrameOfReferenceRegistrations*.
- Obecnie dostępne są nowe metody dla funkcji terapii i ochrony na poziomie wiązki dla wszystkich funkcji obsługujących terapię i ochronę: *SetTreatOrProtectRoi*, *ClearTreatOrProtectRoi*, *SetFluenceProtectRoi*, *SetCompensatorProtectRoi*, *SetCompensatorProtectMargin*, *GetCompensatorProtectMargin*, *SetTreatDistalMargin*, *GetDistalTreatMargin*, *SetTreatProximalMargin*, *GetProximalTreatMargin*
- Opcja *RemoveTreatOrProtectRoi* została usunięta (użyj nowej opcji *ClearTreatOrProtectRoi*).
- Opcja *SetTreatAndProtectMarginsForBeam* została usunięta (użyj nowej opcji *SetTreatOrProtectRoi* z marginesami w argumentach).
- Opcja *GetSSD* została usunięta, zastąpiona przez *GetSourceToSurfaceDistance* i *GetSourceToSkinDistance*.

2.26 RAYPHYSICS

2.26.1 Uruchamianie wiązki elektronów

- Obecnie można obliczyć dawkę dla Varian TrueBeam z kolimatorem HDMLC dla aplikatorów o wymiarze w kierunku y większym niż przedłużenie kolimatora MLC. (W RayStation 2023B występował problem, który to uniemożliwiało.) W porównaniu z poprzednią wersją rozwiązanie to wprowadza drobne zmiany w dawce dla większych aplikatorów. Należy poddać ocenie modele aparatów Varian TrueBeam z kolimatorem HDMLC.

2.26.2 Uruchamianie wiązki jonów

- Obecnie można ustawić różne rozdzielczości siatki dawkowania w kierunku głębokości i kierunku bocznym dla obliczania krzywych dawkowania i dozymetrii bezwzględnej.
- Dla protonowej wiązki ołówkowej i mechanizmów obliczania dawki Monte Carlo najmniejsza dopuszczalna rozdzielczość siatki dawkowania dla obliczania krzywych dawkowania i dozymetrii bezwzględnej została zmniejszona z 1,0 do 0,5 mm.
- Zalecane wartości rozdzielczości i liczba historii zostały zaktualizowane następująco (dotyczy tylko protonów – zalecenie dla jonów lekkich pozostaje bez zmian):
 - Profile punktu

- + Rozdzielczość boczna: 0,05 cm
- + Rozdzielczość głębokości: 0,3 cm
- + Liczba historii: 100 000 000
- Pierwotne piki Bragga
 - + Rozdzielczość boczna: 0,3 cm
 - + Rozdzielczość głębokości: 0,05 cm
 - + Liczba historii: 10,000,000
- Dozymetria bezwzględna (brak zmian względem poprzednich zaleceń)
 - + Rozdzielczość boczna: 0,2 cm
 - + Rozdzielczość głębokości: 0,2 cm
 - + Liczba historii: 50,000

2.27 RAYSTATION 2024A AKTUALIZACJE ALGORYTMÓW OBLICZANIA DAWKI

Poniżej wymieniono zmiany wprowadzone w algorytmie obliczania dawki w systemie RayStation 2024A.

Mechanizm obliczania dawki	2023B	2024A	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Wszystkie	-	-	-	Niewielkie	Nowy algorytm do przekształcania siatek trójkątów ROI na objętości wokseli, który ma zaniedbywalny wpływ na obliczoną dawkę 3D. Objętości obszarów ROI mogą różnić się nieco od tych samych obszarów ROI w poprzednich wersjach RayStation.
Foton Collapsed Cone	5.8	5.9	Nie	Niewielkie	Brak zmian mechanizmu obliczania dawki.
Foton Monte Carlo	3.0	3.1	Nie	Niewielkie	Brak zmian mechanizmu obliczania dawki.

Mechanizm obliczania dawki	2023B	2024A	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Elektron Monte Carlo	5.0	5.1	Nie	Zaniedbywalny, za wyjątkiem Varian TrueBeam z kolimatorem HDMLC, w którym można zaobserwować niewielkie zmiany, zwłaszcza w przypadku większych aplikatorów.	Platforma używana do obliczeń GPU w RayStation (CUDA) została zmodernizowana do nowej wersji. Ma to niewielki wpływ na obliczoną dawkę elektronów Monte Carlo, która z przyczyn statystycznych może być bardzo wrażliwa nawet na niewielkie zakłócenia. Podczas obliczania dawki o niewielkiej niepewności statystycznej różnicę dawki względem poprzedniej wersji można pominąć. Problem został rozwiązany; nie było możliwe obliczenie dawki dla RayStation2023B do Varian TrueBeam z kolimatorem HDMLC dla aplikatorów o wymiarze w kierunku y większym niż przedłużenie kolimatora MLC. Zmiany dokonane w celu usunięcia problemu zmieniają nieznacznie dawkowanie dla większych aplikatorów, w porównaniu z poprzednią wersją.
PBS Proton Monte Carlo	5.5	5.6	Nie	Mniejsza liczba szczytowych wartości dawki w wokselałach o małej gęstości.	Lepsza obsługa cięższych fragmentów jądrowych w obszarach o małej gęstości.
PBS Proton Wiązka ołówkowa	6.5	6.6	Nie	Niewielkie	Brak zmian mechanizmu obliczania dawki.

Mechanizm obliczania dawki	2023B	2024A	Wymaga ponownego rozruchu	Wpływ na dawkę ⁱ	Uwaga
Proton US/DS/ Oscylacja wiązki Wiązka ołówkowa	4.10	4.11	Nie	Niewielkie	Brak zmian mechanizmu obliczania dawki.
PBS Węgiel Wiązka ołówkowa	6.0	7.0	Tak	Oczekiwane duże różnice ważonego dawką LET i RBE. Największe różnice oczekiwane są na bocznych krawędziach pola, poza polem oraz wewnątrz małych pól. Zmiany dawki fizycznej są pomijalne.	Lepsza obsługa rozkładu bocznego składników cząstek podczas obliczania RBE za pomocą zbliżenia trójchromatycznego. Lepsza redystrybucja składników cząstek podczas obliczania ważonego dawką liniowego przekazu energii (LETd) dla niższych wartości energii (tzn. ulepszone zbliżenie trójchromatyczne). Wskaźnik LETd był przeszacowany w obszarze niskiego dawkowania obok SOBP dla zakresów krótkich i średnich 2023B. Obecnie problem został rozwiązany.
Brachy TG43	1.4	1.5	Nie	Niewielkie	Brak zmian mechanizmu obliczania dawki.

ⁱ Efekt dawki [pomijalny/mały/duży] to efekt powstający, gdy ponowne uruchomienie modelu aparatu nie zostanie wykonane. Po udanym ponownym uruchomieniu zmiany dawki powinny być niewielkie.

2.28 AKTUALIZACJE ALGORYTMU KONWERSJI CBCT

Zmiany w algorytmach konwersji CBCT dla RayStation 2024A wymieniono poniżej.

Algorytm konwersji	2023B	2024A	Wpływ na dawkę	Uwaga
Corrected CBCT	1.2	1.3	Niewielkie	Niewielkie zmiany w utworzonych zestawach obrazów z powodu objętości wokseli obszarów ROI użytych w algorytmie mogą różnić się nieco od poprzednich wersji RayStation.

Algorytm konwersji	2023B	2024A	Wpływ na dawkę	Uwaga
Wirtualna TK	1.2	1.3	Niewielkie	Niewielkie zmiany w utworzonych zestawach obrazów z powodu objętości wokseli obszarów ROI użytych w algorytmie mogą różnić się nieco od poprzednich wersji RayStation.

2.29 ZMIENIONE DZIAŁANIE WCZEŚNIEJ UDOSTĘPNIONYCH FUNKCJI

- Zauważ, że RayStation 11A wprowadza pewne zmiany dotyczące zaleceń (prescription). Ta informacja jest ważna w przypadku aktualizacji z wersji RayStation wcześniejszej niż 11A:
 - Zalecenia będą teraz zawsze określać dawkę dla każdego zestawu wiązek oddzielnie. Zalecenia zdefiniowane w wersjach RayStation wcześniejszych niż 11A odnoszących się do zestawu wiązek + dawki ła są przestarzałe. Zestawy wiązek z takimi zaleceniami nie mogą zostać zatwierdzone, a zalecenie nie zostanie uwzględnione, gdy zestaw wiązek jest eksportowany w formacie DICOM.
 - Zalecenia, które są ustawione przy użyciu protokołu generowania planu będą teraz zawsze odnosić się tylko do dawki zestawu wiązek. Podczas uaktualniania należy przejrzeć istniejące protokoły generowania planu.
 - Wartość procentowa zalecenia nie jest już zawarta w wyeksportowanych poziomach dawki zalecenia. W wersjach RayStation wcześniejszych niż 11A wartość procentowa zalecenia zdefiniowana w RayStation została uwzględniona w wyeksportowanym Target Prescription Dose. Zostało to zmienione w taki sposób, że tylko Prescribed dose zdefiniowane w RayStation są eksportowane jako Target Prescription Dose. Zmiana ta dotyczy również eksportowanych nominalnych udziałów dawek.
 - W wersjach RayStation wcześniejszych niż 11A Dose Reference UID wyeksportowany w planach RayStation był oparty na SOP Instance UID RT Plan/RT Ion Plan. Zostało to zmienione tak, że różne zalecenia mogą mieć takie same Dose Reference UID. Z powodu tej zmiany Dose Reference UID planów wyeksportowanych przed 11A został zaktualizowany tak, że jeśli plan zostanie ponownie wyeksportowany, zostanie użyta inna wartość.
- Zauważ, że RayStation 11A wprowadza pewne zmiany dotyczące obrazowych systemów weryfikacji ułożenia. Ta informacja jest ważna w przypadku aktualizacji z wersji RayStation wcześniejszej niż 11A:
 - Setup imaging system (we wcześniejszych wersjach nazywany Setup imaging device) może teraz mieć jeden lub kilka urządzeń rejestrujących obraz. Umożliwia to wiele obrazów weryfikacji ułożenia DRR dla wiązek terapeutycznych, a także osobną nazwę identyfikatora na każde urządzenie rejestrujące obraz.
 - + Urządzenia rejestrujące obraz mogą być montowane na gantry lub mieć stałą konfigurację

- + Każde urządzenie rejestrujące obraz ma unikatową nazwę, która jest wyświetlana w odpowiednim widoku DRR i jest eksportowana jako obraz DICOM-RT.
 - + Wiązka używająca systemu weryfikacji ułożenia z wieloma urządzeniami obrazowania otrzyma wiele obrazów DDR, po jednym dla każdego urządzenia rejestrującego obraz. Dzieje się tak zarówno w przypadku wiązek symulacyjnych, jak i wiązek terapeutycznych.
- Należy zauważyć, że RayStation 8B wprowadza obsługę względnej skuteczności biologicznej (dawka RBE) protonów. Informacje te są ważne dla użytkowników protonów w przypadku uaktualnienia z wersji RayStation wcześniejszej niż 8B:
 - Aparaty protonowe znajdujące się w systemie zostaną przekonwertowane do typu RBE, z założeniem, że zostanie zastosowany stały współczynnik wynoszący 1,1. Jeśli nie dotyczy to któregośkolwiek aparatu w bazie danych, należy skontaktować się z RaySearch.
 - Importowane plany RayStation RT Ion Plan i RT Dose of modalitty proton przy typie dawki PHYSICAL, która została wyeksportowana z wersji RayStation wcześniejszych niż 8B będą traktowane jako poziom RBE, jeśli nazwa aparatu w RT Ion Plan odnosi się do stosowanego aparatu RBE.
 - Dawka radioterapii przy typie dawki PHYSICAL z innych systemów lub z wersji RayStation wcześniejszych niż 8B w przypadku aparatu, który nie uwzględnia RBE w modelu wiązki, będzie importowana tak samo, jak we wcześniejszych wersjach i nie będzie wyświetlana jako dawka RBE w RayStation. Dotyczy to również sytuacji, gdy aparat odniesienia nie znajduje się w bazie danych. Użytkownik ma obowiązek ustalić, czy należy traktować dawkę jako fizyczną czy jako odpowiednik RBE/fotonowy. Jeśli jednak taka dawka zostanie zastosowana jako dawka tła w późniejszym planowaniu, będzie ona traktowana jako dawka efektywna.

Więcej szczegółów zawiera dokument *Załącznik A Effective dose for protons*.

- Należy pamiętać, że obliczenia statystyki dawki zostały zmienione w RayStation 11B. Oznacza to, że w porównaniu z poprzednią wersją, spodziewane są niewielkie różnice w ocenianych statystykach dawek.

Wpływa to na:

- DVHs
- Statystyki dawki
- Cele kliniczne
- Ocena zalecenia
- Wartości celu optymalizacji
- Pobieranie miar statystyki dawki za pomocą skryptów

Ta zmiana dotyczy również zatwierdzonych zestawów wiązek i planów, co oznacza, że na przykład realizacja zaleceń i celów klinicznych może ulec zmianie po otwarciu wcześniej zatwierdzonego zestawu wiązek lub planu z wersji RayStation sprzed 11B.

Poprawa dokładności statystyk dawki jest bardziej zauważalna wraz ze wzrostem zakresu dawek (różnica między minimalną i maksymalną dawką w ramach obszaru zainteresowania), a tylko niewielkie różnice są oczekiwane dla obszarów zainteresowania o zakresach dawek mniejszych niż 100 Gy. Zaktualizowane statystyki dawki nie interpolują już wartości dla Dawka w objętości, $D(v)$, i Objętość w dawce, $V(d)$. Zamiast tego w przypadku $D(v)$ zwracana jest minimalna dawka otrzymana przez skumulowaną objętość v . W przypadku $V(d)$ zwracana jest skumulowana objętość, która otrzymuje co najmniej dawkę d . Gdy liczba wokseli w obszarze ROI jest niewielka, dyskretyzacja objętości będzie widoczna w uzyskanych statystykach dawki. Wiele miar statystyki dawek (np. D5 i D2) może uzyskać tę samą wartość, gdy w obszarze ROI występują strome gradienty dawki, i podobnie, zakresy dawek, w których brakuje objętości, będą wyświetlane jako poziome stopnie w DVH.

- Należy pamiętać, że RayStation 2024A wprowadza możliwość powiązania celu klinicznego z dawką zestawu wiązki lub dawką planowaną. Ta informacja dotycząca istniejących planów i szablonów z celami klinicznymi jest ważna w przypadku aktualizacji wersji RayStation wcześniejszej niż 2024A:
 - Fizyczne cele kliniczne w planach z pojedynczym zestawem wiązki będą teraz automatycznie kojarzone z tym zestawem wiązki.
 - W przypadku planów z wieloma zestawami wiązki fizyczne cele kliniczne będą powielane w celu zapewnienia wszelkich możliwych powiązań w ramach planu. Na przykład w planie z dwoma zestawami wiązki wystąpią trzy odpowiednie kopie każdego celu klinicznego: jedna dla planu i po jednej dla każdego z dwóch zestawów wiązki.
 - Cele kliniczne zdefiniowane w szablonach będą przyporządkowywane do zestawu wiązki o nazwie 'BeamSet1'. Użytkownikom planującym terapię przy użyciu wielu zestawów wiązki zaleca się aktualizację szablonów o prawidłowe powiązanie i nazwę zestawu wiązki. Należy zwrócić szczególną uwagę na szablony używane w protokołach. Nazwy zestawu wiązki zapisane w szablonach powinny być zgodne z zestawem wiązki utworzonym w protokole.
- Obecnie można wykluczyć obszary mocujące i wspierające z zestawu wiązki. Jeśli obszar ROI zostanie wykluczony, będzie ignorowany podczas obliczania dawki dla zestawu wiązki.
- Bolusy nieużywane w żadnej wiązce nie będą wyświetlane w widokach 3D/pomieszczenia/DRR/konfiguracji DRR/BEV.
- Protony: W RayStation 2024A zmniejszono najmniejszy rozmiar woksela siatki dawkowania dopuszczalny podczas planowania terapii i uruchamiania wiązki z 1 na 0,5 mm dla mechanizmów obliczania dawki PBS Monte Carlo i wiązki ołówkowej. Podczas uruchamiania modelu aparatu do terapii protonowej użytkownikowi zaleca się zastosowanie rozdzielczości 0,5 mm w kierunkach bocznych dla profili punktów oraz w kierunku głębokości dla pierwotnych pików Bragga. Nie ma dodatkowych ograniczeń rozdzielczości używanej w planowaniu terapii.

Dlatego można obliczać dawkę z rozdzielczością 0,5 mm za pomocą aparatów uruchomionych w poprzednich wersjach RayStation, w których nie było możliwe obliczanie krzywych dawkowania z tak dokładną rozdzielczością. Użytkownik jest odpowiedzialny za zapewnienie walidacji modeli wiązki przeznaczonych do zastosowania klinicznego dla wszystkich istotnych rozdzielczości siatki dawkowania.

- Widok Material patient, na którym widoczne są wartości materiału na rozdzielczości siatki dawki, jest bardziej ograniczony w RayStation 2024A w porównaniu z poprzednimi wersjami. Rozkład materiału można obecnie zobaczyć tylko dla dawek wiązki i dawek zestawu wiązki, jeśli dostępna jest obliczona wiązka.
- Między wersjami RayStation 2023B i RayStation 2024A naprawiono błąd w algorytmie do centrowania zaimportowanych krzywych dawki w RayPhysics. W RayStation 2023B i poprzednich wersjach punkt centralny obliczonej krzywej dawkowania bywał niekiedy błędny w przypadku zagęszczonych krzywych profilowych. Zmierzone krzywe wizualizowane w RayStation 2024A będą korzystać z centrowania po skorygowaniu błędu, nawet jeśli krzywe dawki zostały zaimportowane do poprzedniej wersji RayStation. Dotyczy to zarówno uruchomionych, jak i nieuruchomionych modeli aparatu. Podczas przeglądania modelu aparatu utworzonego w poprzedniej wersji mogą wystąpić różnice w ustawieniu krzywymi zmierzonymi i obliczonymi w RayStation 2024A w porównaniu z ustawieniem w poprzednich wersjach RayStation. Tylko krzywe zmierzone mogą zostać zmienione, krzywych obliczonych nie można zmienić. Krzywe gamma i różnicy dawki także się nie zmieniają i będzie występować różnica między krzywymi zmierzonymi i obliczonymi, tak jak w wersji RayStation, w której krzywe były obliczane.
- Zmiany w postępowaniu z przekształconymi obrazami
 - System obrazowania przyporządkowany do przekształconych obrazów (wygenerowanych metodą skorygowanych CBCT lub wirtualnych CT) jest teraz zgodny z systemem obrazowania referencyjnego zestawu obrazów (planowanie CT). Wszystkie istniejące obrazy zostały skorygowane. Co za tym idzie, modalność tych obrazów to obecnie CT, a nie CBCT. Dlatego przypadki zastosowania wymagające modalności obrazu CT są teraz otwarte na przekształcone obrazy (za wyjątkiem planowania terapii jonami).
 - Użytkownik może ręcznie zmienić system obrazowania przekształconego obrazu (wygenerowanego metodą skorygowanych CBCT lub wirtualnych CT) po jego utworzeniu. Wybór użytkownika pozostaje w mocy po ponownym obliczeniu unieważnionych obrazów.
 - Po wyeksportowaniu DICOM przekształconych obrazów utworzonych w 2024A (wygenerowanych metodą skorygowanych CBCT lub wirtualnych CT), Station Name (0008,1010) i Protocol Name (0018,1030) są ustawione tak, by były identyczne z zaimportowanymi danymi DICOM obrazu referencyjnego (planowanie CT). Zapewnia to spójność zachowania podczas eksportu DICOM zwykłych i przekształconych obrazów. Eksport DICOM obrazów utworzonych w wersji wcześniejszej niż 2024A pozostaje bez zmian i nadal pobiera Station Name oraz Protocol Name z systemu obrazowania oryginalnego obrazu CBCT (nie z zaimportowanych danych DICOM).

- Zaktualizowano sposób generowania UID dla obrazów radiograficznych (DRR). Jeśli ten sam DRR będzie eksportowany z 2024A lub wcześniejszej wersji, zostaną utworzone różne instancje DICOM.
- Generowanie referencyjnego UID dawki zostało zaktualizowane w RayStation 2023B. Jeśli zestaw wiązki z receptą zostanie wyeksportowany w poprzedniej wersji i drugi zestaw wiązki z receptą dla tego samego miejsca poddawane go terapii oraz objętość dawki zostaną wyeksportowane w wersji 2023B lub późniejszej, wartości UID Dose Reference nie będą zgodne. RayCare Nie ma to wpływu na podłączonych pacjentów.
- Ograniczenie ruchu listków kolimatora MLC podczas optymalizacji VMAT zostało usunięte w aparatach z dyskretnymi mocami dawkowania.

3 ZNANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z BEZPIECZEŃSTWEM PACJENTA

Nie są znane żadne problemy związane z bezpieczeństwem pacjenta w RayStation 2024A.

Uwaga: *Dodatkowe informacje dotyczące wprowadzenia na rynek mogą być potencjalnie rozprowadzane niedługo po instalacji.*

4 INNE ZNANE PROBLEMY

4.1 INFORMACJE OGÓLNE

Rozkład materiału można zobaczyć wyłącznie wtedy, gdy dawka jest obliczona.

Gdy widoki 2D pacjenta są ustawione tak, by pokazywać gęstość masową lub SPR w rozdzielczości siatki dawkowania (widok wizualizacji dawkowania), informacje o materiale są wyświetlane tylko po obliczeniu dawki. Zaleca się, aby użytkownik zawsze badał widok wizualizacji materiału po obliczeniu dawki, aby zrozumieć, na podstawie jakich wartości gęstości masowej lub SPR dawka została obliczona. Jest to szczególnie przydatne w przypadku planowania terapii protonowej gałki ocznej, podczas którego użytkownik powinien unikać z korzystania z zestawu obrazów, ponieważ nie odpowiada on geometrii pacjenta użytej do obliczenia dawki, ze względu na obowiązkowe nadpisanie materiału w zewnętrznym obszarze ROI oraz obecność płaszczyzny skóry. Ma to również szczególne znaczenie podczas planowania terapii fotonowej z użyciem wyłącznie rezonansu magnetycznego, podczas którego obliczenie dawki zależy od dokładnego przyporządkowania nadpisanego materiału do zewnętrznego obszaru ROI i innych istotnych struktur.

[826963]

Funkcja automatycznego odzyskiwania nie obsługuje wszystkich typów awarii

Funkcja automatycznego odzyskiwania nie obsługuje wszystkich typów awarii i czasami podczas próby odzyskiwania po awarii RayStation wyświetlał będzie komunikat o błędzie brzmiący: "Unfortunately auto recovery does not work for this case yet" („Niestety automatyczne odzyskiwanie jeszcze nie działa w tym przypadku”). Jeśli podczas automatycznego odzyskiwania nastąpi awaria RayStation, podczas następnego uruchamiania RayStation pojawi się ekran automatycznego odzyskiwania. W takim przypadku należy odrzucić zmiany lub zastosować ograniczoną liczbę działań, aby zapobiec awarii RayStation.

[144699]

Ograniczenia podczas używania RayStation z dużym zestawem obrazów

RayStation obsługuje teraz import dużych zestawów obrazów (> 2 GB), ale niektóre funkcje będą działać wolno lub powodować awarie podczas używania tak dużych zestawów obrazów:

- Funkcje Inteligentny pędzel / Inteligentny kontur / Powiększenie obszaru 2D są powolne po załadowaniu nowej warstwy
- W hybrydowej deformowalnej rejestracji może zabraknąć pamięci w przypadku dużych zestawów obrazów
- Biomechaniczna deformowalna rejestracja może ulec awarii w przypadku dużych zestawów obrazów

- Automatyczne planowanie radioterapii piersi nie działa w przypadku dużych zestawów obrazów
- Tworzenie dużych ROI za pomocą progów poziomu szarości może spowodować awarię

[144212]

Ograniczenia w zakresie używania wielu zestawów obrazów w planie leczenia

Całkowita dawka planu nie jest dostępna dla planów z wieloma zestawami wiązek (Beam Sets), które posiadają różne zestawy obrazów planowania. Bez dawki planu nie jest możliwe:

- Zatwierdzenie planu
- Wygenerowanie raportu planu
- Włączenie planu w ramach śledzenia dawek
- Używanie planu w ramach ponownego planowania adaptacyjnego

[341059]

Niewielka niespójność w wyświetlaniu dawki

Poniższe odnosi się do wszystkich widoków pacjenta, gdzie dawkę można wyświetlić na warstwie obrazu pacjenta. Jeśli warstwa znajduje się dokładnie na granicy dwóch wokseli, a interpolacja dawki jest wyłączona, wartość dawki przedstawiona w widoku przez adnotację „Dose: XX Gy” może różnić się od rzeczywistego przedstawionego koloru, w odniesieniu do tabeli kolorów dawek.

Jest to spowodowane tym, że wartość tekstowa i renderowany kolor dawki są pobierane z różnych wokseli. Obie wartości są zasadniczo poprawne, ale nie są spójne.

Taka sama sytuacja może wystąpić w widoku różnicy dawek, gdzie różnica może wydawać się większa niż jest w rzeczywistości, ze względu porównywanie sąsiednich wokseli.

[284619]

Wskaźniki płaszczyzny cięcia nie są wyświetlane w widokach 2D pacjenta

Płaszczyzny cięcia, używane do ograniczenia danych CT wykorzystywanych do obliczania DRR, nie są wizualizowane w zwykłych widokach 2D pacjentów. Aby móc przeglądać i używać płaszczyzn cięcia, należy skorzystać z okna ustawień DRR.

[146375]

Nie pojawia się ostrzeżenie przy usuwaniu przypadku zawierającego zatwierdzone plany

Gdy do usunięcia zostanie wybrany pacjent z zatwierdzonym planem leczenia, użytkownik zostanie powiadomiony i będzie miał możliwość anulowania usunięcia. Jednak w przypadku, gdy do usunięcia zostanie wybrany przypadek z zatwierdzonym planem leczenia dla pacjenta z wieloma przypadkami, nie pojawi się ostrzeżenie dla użytkownika, że zamierza usunąć zatwierdzony plan leczenia.

[770318]

4.2 IMPORTOWANIE, EKSPORTOWANIE I RAPORTY Z PLANU

Import zatwierdzonego planu powoduje zatwierdzenie wszystkich istniejących obszarów zainteresowania

Podczas importowania zatwierdzonego planu do pacjenta z istniejącymi niezatwierdzonymi obszarami zainteresowania, istniejące obszary zainteresowania mogą zostać automatycznie zatwierdzone. Jeśli to nastąpi, na interfejsie użytkownika pojawia się komunikat informujący, że status zatwierdzania planu zostanie przekazany do RTStruct. Jeśli import następuje za pośrednictwem skryptowania, informacja ta jest podawana w dzienniku importu.

336266

Funkcja eksportu laserowego nie jest możliwa dla pacjentów w pozycji leżącej na boku

Korzystanie z funkcji eksportu laserowego w module Virtual simulation z pacjentem w pozycji leżącej na boku powoduje awarię RayStation.

[331880]

RayStation czasami zgłasza udany eksport planu TomoTherapy jako nieudany

Podczas wysyłania planu RayStation TomoTherapy do iDMS za pośrednictwem RayGateway, następuje przekroczenie limitu czasu w połączeniu między RayStation a RayGateway po upływie 10 minut. Jeśli transfer jest nadal w toku po przekroczeniu limitu czasu, RayStation zgłosi nieudany eksport planu, nawet jeśli transfer jest nadal w toku.

Jeśli tak się stanie, przejrzyj dziennik RayGateway, aby ustalić, czy transfer zakończył się pomyślnie, czy nie.

338918

Szablony raportów muszą zostać uaktualnione po uaktualnieniu systemu do wersji RayStation 2024A

Uaktualnienie systemu do wersji RayStation 2024A wymaga uaktualnienia wszystkich szablonów raportów. Należy również zauważyć, że jeśli w oknie Clinic Settings zostanie dodany szablon raportu ze starszej wersji, szablon ten będzie musiał zostać uaktualniony, aby mógł być używany do generowania raportów.

Do uaktualnienia szablonów raportów służy aplikacja Report Designer. Szablon raportu należy wyeksportować w oknie Clinic Settings (Ustawienia kliniki) i otworzyć go w aplikacji Report Designer. Uaktualniony szablon raportu należy zapisać i dodać go w oknie Clinic Settings (Ustawienia kliniki). Należy pamiętać o usunięciu starszej wersji szablonu raportu.

[138338]

4.3 PATIENT MODELING

Podczas przetwarzania dużych hybrydowych rejestracji deformacyjnych przez procesor graficzny może dojść do awarii pamięci

Przetwarzanie przez procesor graficzny rejestracji deformacyjnych dużych przypadków może skutkować wystąpieniem awarii dotyczących pamięci, gdy wykorzystana zostanie siatka najwyższej rozdzielczości. Wystąpienie zależy od parametrów procesora graficznego i rozmiaru siatki.

[69150]

4.4 PLANOWANIE BRACHYTERAPII

Niedopasowanie zaplanowanych numerów frakcji i preskrypcji między RayStation i SagiNova

Występuje niedopasowanie w interpretacji atrybutów planu DICOM RT *Planned number of fractions* (300A, 0078) i *Target prescription dose* (300A, 0026) w RayStation w porównaniu z systemem afterloadingu brachyterapii SagiNova. Dotyczy to w szczególności SagiNova w wersji 2.1.4.0 lub wcześniejszych. Jeśli klinika korzysta z wersji nowszej niż 2.1.4.0, należy skontaktować się z działem obsługi klienta w celu sprawdzenia przyczyn problemu.

Podczas eksportowania planów z RayStation:

- Docelowa zalecana dawka jest eksportowana jako zalecana dawka na frakcję pomnożona przez liczbę frakcji w zestawie wiązek (Beam Set).
- Planowana liczba frakcji jest eksportowana jako liczba frakcji dla Zestawu wiązek (Beam Set).

Podczas importowania planów leczenia do SagiNova celem przeprowadzania leczenia:

- Zalecenie jest interpretowane jako dawka zalecana na frakcję.
- Liczba frakcji jest interpretowana jako całkowita liczba frakcji, w tym frakcji dla wszystkich wcześniej dostarczonych planów.

Możliwe konsekwencje to:

- Podczas przeprowadzania leczenia pozycje wyświetlane jako zalecenie na frakcję na konsoli SagiNova stanowią w rzeczywistości całkowitą dawkę zalecaną dla wszystkich frakcji.
- Dostarczenie więcej niż jednego planu dla każdego pacjenta może nie być możliwe.

Skonsultuj się ze specjalistami aplikacji SagiNova w celu uzyskania odpowiednich rozwiązań.

[285641]

4.5 PLAN DESIGN I 3D-CRT BEAM DESIGN

Centrowanie wiązki w polu i obrót kolimatora mogą nie zachować wymaganych otworów wiązki w przypadku niektórych kolimatorów MLC

Funkcja centrowania wiązki i obrót kolimatora w połączeniu z ustawieniem „Keep edited opening” mogą spowodować powiększenie otwarcia. Należy sprawdzić apertury po użyciu i, o ile to możliwe, zastosować status obrotu kolimatora z ustawieniem „Auto conform”.

[144701]

4.6 PLAN OPTIMIZATION

Brak kontroli możliwości uzyskania maksymalnej szybkości listków dla wiązek DMLC (Dynamiczny kolimator wielolistkowy) po skalowaniu dawki

Plany DMLC (Dynamiczny kolimator wielolistkowy) wynikające z optymalizacji są wykonalne z uwzględnieniem wszystkich ograniczeń dotyczących urządzeń. Ręczna zmiana skali dawki (MU, jednostki monitorowe) po optymalizacji może jednak spowodować przekroczenie maksymalnej szybkości listków w zależności od mocy dawki dostarczanej podczas leczenia.

[138830]

4.7 PLANOWANIE TERAPII PROTONOWEJ

Nieprawidłowa niepewność statystyczna dla dawki planowanej podczas korzystania z dawki MC protonów

Mechanizm obliczania dawki protonów RayStation nie oblicza niepewności statystycznej dla całej planowanej dawki, lecz jedynie dla poszczególnych dawek wiązki. Niepewność statystyczna dla dawki wiązki jest wyświetlana w widokach 2D pacjenta dla poszczególnych dawek wiązki. W wersji RayStation 2024A wartość niepewności statystycznej jest wyświetlana błędnie także dla dawki planu. Wyświetlona wartość odpowiada niepewności statystycznej jednej z wiązek na liście wiązek. Wartość ta będzie często wyższa niż rzeczywista niepewność statystyczna planowanej dawki, ale w niektórych scenariuszach może być niższa od prawdziwej wartości, jeśli użyto opcji *lons/spot* w ustawieniach obliczania dawki końcowej. Mimo to status kliniczny planowanej dawki jest nadal prawidłowy, ponieważ zależy tylko od statystycznej niepewności poszczególnych dawek wiązki.

[826775]

4.8 PLANOWANIE CYBERKNIFE

Weryfikowanie możliwości dostarczenia planów CyberKnife

Plany CyberKnife utworzone w RayStation mogą, w przypadku około 1% przypadków, nie przejść weryfikacji możliwości dostarczenia. Takie plany nie będą możliwe do zrealizowania. Kąty wiązki, których dotyczy problem, zostaną zidentyfikowane przez kontrole możliwości dostarczenia, które są uruchamiane przy zatwierdzaniu planu i eksportowaniu planu.

Aby sprawdzić, czy ten problem dotyczy danego planu przed jego zatwierdzeniem, można uruchomić metodę skryptu `beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()`. Segmenty, których dotyczy

problem, można usunąć ręcznie przed uruchomieniem kontynuacji optymalizacji dla ostatnich korekt.

[344672]

4.9 TREATMENT DELIVERY

Konfiguracje wiązek mieszanych w schemacie frakcjonowania planu

W przypadku planów z wieloma zestawami wiązek (Beam Sets), w których schemat frakcjonowania planu został edytowany ręcznie dla kolejnego zestawu wiązek (Beam Set), zmiana liczby frakcjonowania dla poprzedniego zestawu wiązek (Beam Set) spowoduje błędy w schemacie frakcjonowania i zestawy wiązek nie będą już planowane w sekwencji. Może to prowadzić do problemów w śledzeniu dawki i ponownym planowaniu adaptacyjnym. Aby temu zapobiec, należy zawsze zresetować schemat frakcjonowania planu do ustawień domyślnych przed wprowadzeniem zmiany liczby frakcjonowania dla zestawów wiązek w planie z wieloma zestawami wiązek, w którym wzorzec frakcjonowania został poddany edycji ręcznej.

[331775]

4.10 ZAUTOMATYZOWANE PLANOWANIE

Nieprawidłowy Beam on interval może zostać cofnięty bez powiadomienia

W oknie dialogowym Plan Explorer Edit Exploration Plan podczas edycji wartości Beam on Interval na karcie Ustawienia optymalizacji wiązki wartość ta powróci do poprzedniego ustawienia bez uprzedzenia, jeśli wprowadzona wartość będzie poza zakresem. Można to łatwo przeoczyć, na przykład, jeśli okno dialogowe zostanie zamknięte bezpośrednio po wprowadzeniu niepoprawnej wartości. Wartość wiązki w przedziale ma zastosowanie tylko w przypadku urządzeń terapeutycznych VMAT uruchomionych w trybie impulsowym (mArc).

[144086]

4.11 BIOLOGICZNA EWALUACJA I OPTIMALIZACJA

Po biologicznej ewaluacji schematu frakcjonowania może dojść do awarii systemu podczas tworzenia nowego planu adaptacyjnego

Jeśli schemat frakcjonowania jest edytowany z poziomu modułu Biological Evaluation podczas tworzenia planu adaptacji dojdzie do awarii systemu. Aby przeprowadzić ocenę biologiczną, należy skopiować plan i wprowadzić zmiany w schemacie frakcjonowania na kopii.

[138535]

Opcja cofnięcia/powtórzenia anuluje krzywe odpowiedzi w module Biological Evaluation [Ocena biologiczna]

W module Biological Evaluation krzywe odpowiedzi są usuwane po wybraniu opcji cofnięcia/powtórzenia. Należy ponownie obliczyć wartości funkcji, aby przywrócić krzywe odpowiedzi.

[138536]

Wartości funkcji biologicznych nie są unieważniane przy modyfikacji schematu frakcjonowania dla planów z więcej niż jednym zestawem wiązek

Modyfikacja schematu frakcjonowania dla zestawu wiązek innego niż pierwszy nie unieważnia wykresu *Biological Progress* lub wartości funkcji oceny w module Biological Evaluation. Należy zawsze przeliczać wartości funkcji ręcznie po przesunięciu frakcji w planach z więcej niż jednym zestawem wiązek.

[48314]

Ograniczenie podczas oceny biologicznych celów klinicznych z zależnymi od czasu efektami w module śledzenia dawki

Moduł Dose tracking obsługuje ocenę biologicznych celów klinicznych z efektami zależnymi od czasu (naprawa i repopulacja). Dane wsadowe dla tej oceny to czas terapii dla frakcji w śledzeniu dawki w toku terapii. Jednak czas terapii dla frakcji nie jest wyświetlany w module Dose tracking, co utrudnia użytkownikowi zorientowanie się, co dokładnie jest podstawą oceny. Podczas inicjalizacji śledzenia dawki z planu terapii, czas terapii jest kopiowany z planu do funkcji śledzenia początkowej dawki w toku terapii. Jednak w przypadku ręcznego dodawania lub usuwania frakcji czas terapii może różnić się od zamierzonego frakcjonowania. Czas terapii dla frakcji śledzenia dawki jest obecnie dostępny wyłącznie poprzez skryptowanie. Użytkownik musi być świadomy tego ograniczenia podczas oceny biologicznych celów klinicznych z zależnymi od czasu efektami w module Dose tracking.

[722865]

4.12 RAYPHYSICS

Zaktualizowane zalecenia dla korzystania z wysokości detektora

Między RayStation 11A i RayStation 11B zaktualizowano zalecenia detektora i przesunięcia głębokości dla krzywych dawek głębokich. Jeśli przestrzegane były poprzednie zalecenia, build-up dla modeli wiązki fotonowej może spowodować przeszacowanie dawki powierzchniowej w obliczonej dawce 3D. Podczas modernizacji do wersji RayStation nowszej niż 11A, zaleca się sprawdzenie i w razie potrzeby aktualizację modeli wiązki fotonowej w odniesieniu do nowych zaleceń. Patrz podrozdział *Wysokość detektora i przesunięcie głębokości* w *RSL-D-RS-2024A-REF, RayStation 2024A Reference Manual*, podrozdział *Przesunięcie głębokości i wysokość detektora* w *RSL-D-RS-2024A-RPHY, RayStation 2024A RayPhysics Manual* i *RSL-D-RS-2024A-BCDS, RayStation 2024A Beam Commissioning Data Specification*, gdzie zamieszczono informacje o nowych zaleceniach.

[410561]

4.13 OBSŁUGA SKRYPTÓW

Ograniczenia dotyczące funkcji odnoszących się do skryptowania

Nie jest możliwe zatwierdzenie zestawu wiązek (beam set), który zawiera skryptowaną funkcję odnoszącą się do niezablokowanej dawki. Doprowadzi to do awarii. Ponadto zatwierdzenie zestawu wiązek, który zawiera skryptowaną funkcję dawki odnoszącą się do zablokowanej dawki, a następnie odblokowanie dawki, do której istnieje odniesienie, również doprowadzi do awarii.

Jeśli skryptowana funkcja odnosi się do niezablokowanej dawki, nie będzie żadnych powiadomień w przypadku gdy dawka, do której istnieje odniesienie, zostanie zmieniona lub usunięta. Wreszcie, nie można zagwarantować, przy aktualizacji do nowych wersji RayStation, że aktualizacje problemów optymalizacji, obejmujących skryptowane funkcje odnoszące się do dawki referencyjnej, zachowają odwołania do dawek.

{285544}

A EFFECTIVE DOSE FOR PROTONS

A.1 WPROWADZENIE

Począwszy od RayStation 8B leczenie skuteczną dawką protonów jest stosowane bezpośrednio, albo poprzez włączenie współczynnika stałego do dozymetrii bezwzględnej w modelu aparatu, albo poprzez połączenie modelu aparatu opartego na dawce fizycznej w dozymetrii bezwzględnej z modelem RBE o współczynniku stałym. Podczas uaktualniania z wersji RayStation poprzedzającej RayStation 8B do wersji RayStation 8B lub późniejszej, zakłada się, że wszystkie modele aparatów istniejące w bazie danych posiadają modelowanie ze współczynnikiem stałym wynoszącym 1,1 w dozymetrii bezwzględnej, aby uwzględnić względne efekty biologiczne protonów. Jeśli nie dotyczy to któregośkolwiek aparatu w bazie danych, należy skontaktować się z działem pomocy technicznej RaySearch.

A.2 OPIS

- Współczynnik RBE może zostać uwzględniony w modelu aparatu (co było standardowym postępowaniem w wersjach systemu RayStation wcześniejszych niż 8B) lub zostać ustawiony w modelu RBE.
 - Jeśli współczynnik RBE jest uwzględniony w modelu aparatu, przyjmuje się, że wynosi on 1,1. Takie aparaty są określane jako „RBE”.
 - W każdym pakiecie protonowym systemu RayStation znajduje się model kliniczny RBE z czynnikiem o wartości 1,1. Należy go scalać z modelami aparatów opartymi na dawce fizycznej. Takie aparaty są określane jako „PHY”.
 - Dla stałych czynników innych niż 1,1 użytkownik musi określić i zatwierdzić nowy model RBE w systemie RayBiology. Tej opcji można używać tylko w przypadku aparatów PHY.
- **Wszystkie stosowane aparaty protonowe znajdujące się w systemie zostaną przekonwertowane do dawki typu RBE, gdzie przyjmuje się, że do skalowania pomiarów dozymetrii bezwzględnej użyto stałego współczynnika 1,1. Analogicznie, dawka we wszystkich istniejących planach zostanie przeliczona na dawkę RBE.**
- Wyświetlanie RBE/PHY dla aparatu PHY w modułach Plan design, Plan optimization i Plan evaluation RayStation.
 - W tych modułach możliwe jest przełączanie pomiędzy dawką fizyczną i RBE.
 - Możliwe jest wyświetlenie współczynnika RBE w widoku Difference w Plan evaluation.

- W przypadku aparatów RBE jedynym istniejącym systemem dawkowania jest RBE. W przypadku aparatów PHY dawka RBE jest podstawową dawką we wszystkich modułach z następującymi wyjątkami:
 - Punkty specyfikacji dawki wiązki (BDSP) będą wyświetlane w ramach dawki fizycznej.
 - Wszystkie dawki w module QA preparation będą wyświetlane w ramach dawki fizycznej.
- Import DICOM:
 - Importowane plany RtItonPlan and RtDose RayStation modułu terapii protonowej przy typie dawki PHYSICAL z wersji RayStation wcześniejszych niż RayStation 8B będą traktowane jako dawka RBE, jeśli nazwa aparatu w RtItonPlan odnosi się do istniejącego aparatu z RBE zawartą w modelu.
 - RtDose przy typie dawki PHYSICAL z innych systemów lub wersji systemu RayStation wcześniejszych niż 8B w przypadku aparatu, który nie uwzględnia RBE w modelu wiązki, będą importowane tak samo, jak we wcześniejszych wersjach i nie będą wyświetlane jako dawki RBE w systemie RayStation. Dotyczy to również sytuacji, gdy aparat odniesienia nie znajduje się w bazie danych. Użytkownik ma obowiązek ustalić, czy należy traktować dawkę jako fizyczną czy jako odpowiednik RBE/fotonowy. Jeśli jednak taka dawka zostanie zastosowana jako dawka tła w późniejszym planowaniu, będzie ona traktowana jako dawka efektywna.

Uwaga: *Plany aparatów Mitsubishi Electric Co działają według innych zasad, a zachowanie nie zostało zmienione w wersjach wcześniejszych niż RayStation 8B.*

- Eksport DICOM:
 - Plany leczenia i plany kontroli jakości dla aparatów protonowych z dawką typu RBE (zmienione zachowanie w porównaniu do wersji RayStation wcześniejszych niż 8B, gdzie wszystkie dawki protonowe były eksportowane jako PHYSICAL):
 - + Eksportowane będą tylko elementy RT Dose EFFECTIVE.
 - + Punkty BDSP w elementach RT Plan będą eksportowane jako EFFECTIVE.
 - Plany leczenia w aparatach o typie dawki PHY:
 - + Eksportowane będą elementy RT Dose EFFECTIVE i PHYSICAL.
 - + Punkty BDSP w elementach RT Plan będą eksportowane jako PHYSICAL.
 - Plany kontroli jakości w aparatach o typie dawki PHY:
 - + Eksportowane będą tylko elementy RT Dose PHYSICAL.
 - + Punkty BDSP w elementach RT Plan będą eksportowane jako PHYSICAL.

Uwaga: *Plany aparatów Mitsubishi Electric Co działają według innych zasad, a zachowanie nie zostało zmienione w wersjach wcześniejszych niż RayStation 8B.*



DANE KONTAKTOWE



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 China

Phone: +86 137 0111 5932

RaySearch Japan

Phone: +81 3 44 05 69 02

RaySearch UK

Phone: +44 2039 076791

RaySearch Australia

Phone: +61 411 534 316

RaySearch France

Phone: +33 1 76 53 72 02

RaySearch Korea

Phone: +82 01 9492 6432

RaySearch Belgium

Phone: +32 475 36 80 07

RaySearch India

Phone: +91 9995 611361

RaySearch Singapore

Phone: +65 81 28 59 80