APLICACIONES TECNOLÓGICAS | RADIATION PROTECTION • MEDICAL

succeS^{R}S

SERVICIO DE RTsafe DE AUDITORÍA DOSIMÉTRICA REMOTA PARA RADIOCIRUGÍA ESTEREOTÁCTICA INTRACRANEAL

RTsafe dispone de un servicio de auditoría dosimétrica, succeS^{R}S, para el control de calidad end-to-end del tratamiento de radiocirugía estereotáctica (SRS) intracraneal. succeS^{R}S verifica todo el flujo de trabajo, desde la obtención de imágenes hasta la irradiación. Este servicio evalúa la calidad dosimétrica, la precisión de la dosis planificada, así como la complejidad y la capacidad de administración del tratamiento.

La radiocirugía estereotáctica (SRS, por sus siglas en inglés) está definida desde 2006 como el uso de radiación ionizante para erradicar o inactivar un objetivo específico en cerebro o columna vertebral[1].

Este tratamiento se concibió en sus orígenes como una alternativa a la neurocirugía, si bien en la actualidad se emplea también conjuntamente con ella. Se trata de una terapia multidisciplinar que implica a neurocirujanos y oncólogos radioterápicos[2]. Entre 1979 y 2012, se trataron 700 000 pacientes con SRS. En 2004, se realizaban al año más de 8000 procedimientos[2].

Las indicaciones principales de la radiocirugía estereotáctica como tratamiento primario son las metástasis de cerebro y columna vertebral, neuralgia del trigémino, meningioma, schwannoma y malformaciones arteriovenosas[2].

Debido a que SRS se basa en la administración elevadamente precisa de fracciones de alta dosis de radiación, la seguridad del paciente es crítica. Por ello, existen métodos bien definidos de descripción, prescripción, modelado, administración e información de la dosis.

Además, los procedimientos inequívocos, coherentes y organizados permiten compartir la experiencia clínica de distintos centros a nivel internacional. De esta forma, se promueve la transferencia de conocimientos entre la comunidad científica de radiocirugía estereotáctica.

Sin embargo, las recomendaciones disponibles de garantía de calidad de equipos, procedimientos y procesos (incluyendo la dosimetría) no eliminan completamente los factores de error humano y de procedimientos inadecuados. Cualquier pequeño error tiene consecuencias en el tratamiento del paciente.

La SRS se fundamenta en la administración elevadamente precisa de alta dosis de radiación por lo que la seguridad del paciente es crítica y debe certificarse con métodos bien definidos de garantía de calidad de equipos, procedimientos y procesos.

Esto se debe a que los parámetros de dosimetría y geometría requieren de un alto grado de exactitud, precisión, fiabilidad y reproducibilidad. Para lograr la máxima exactitud es preciso reducir las incertidumbres de cada paso en el flujo de trabajo de la SRS y también en el de la radioterapia. En este sentido, las auditorías dosimétricas externas son un método eficaz para evaluar todo lo anterior, promoviendo una mejor práctica y asegurando los tratamientos de alta calidad.

Por eso, RTsafe ofrece succeS^{R}S como servicio de auditoría remota dosimétrica para radiocirugía estereotáctica intracraneal. A continuación, presentamos dicho servicio.

© 2022 Aplicaciones Tecnológicas S.A

succeS^{R}S DE RTsafe PARA SRS INTRACRANEAL, FOMENTANDO LA CULTURA DE LA EXCELENCIA

RTsafe es la empresa experta en el control de calidad y la verificación externa de dosis en radiocirugía. Sus soluciones abarcan servicios a distancia de dosimetría y modernos maniquíes de alta precisión y exactitud, que permiten el control de calidad integral de máquinas y pacientes. RTsafe ha fusionado ambos aspectos para desarrollar succeS^{R}S.

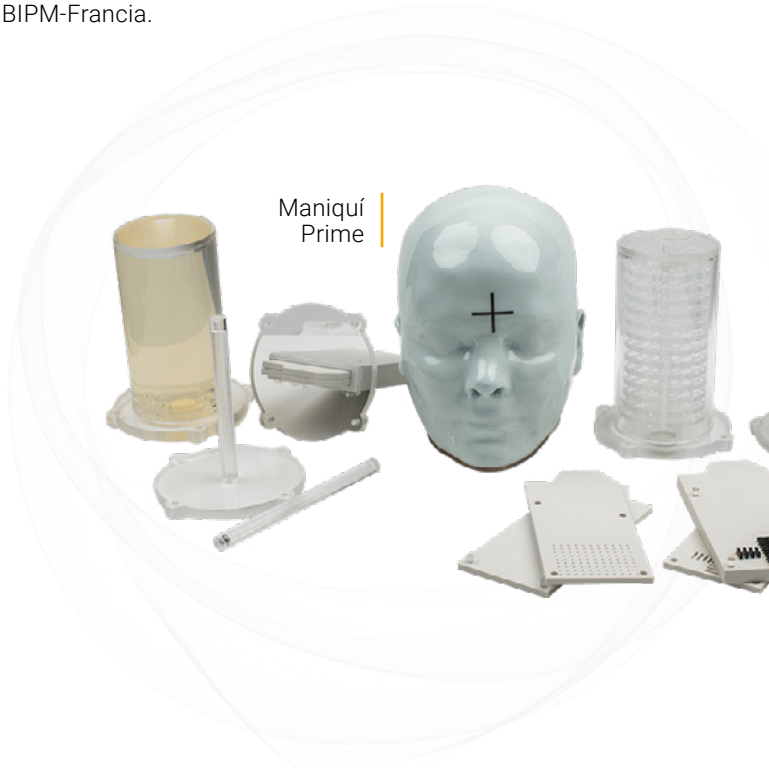
succeS^{R}S tiene como objetivo evaluar la calidad dosimétrica, la exactitud de la dosis planificada, la complejidad y la capacidad de administración del tratamiento en procedimientos de SRS intracraneal. El fin de este servicio es mejorar los estándares y la fiabilidad de las instituciones. Para ello, ofrece un programa de control de calidad end-to-end, que verifica el impacto dosimétrico en todo el flujo de trabajo (inmovilización, obtención de imágenes pretratamiento, planificación, configuración, guiado por imagen, y administración de dosis). Asimismo, describe la calidad del tratamiento basándose en las dosimetrías de punto, 2D y 3D registradas.

> **RTsafe ofrece con succeS^{R}S un programa de control de calidad end-to-end que verifica el impacto dosimétrico en todo el flujo de trabajo de SRS.**

Los servicios de auditoría dosimétrica a distancia de RTsafe son aceptados como alternativa a los del National Physical Laboratory (NPL) en Reino Unido, y se han utilizado por un centro para la puesta en marcha del National Health Service (NHS) England.

En succeS^{R}S se emplea el maniquí Prime de RTsafe, que consiste en un fantoma antropomórfico de cabeza para el control de calidad de máquina. La anatomía del maniquí proviene de datos reales de TC y DICOM. Los tejidos óseos se realizan mediante impresión 3D de alta precisión por medio de materiales con densidad equivalente a los huesos. Los tejidos blandos se imitan llenando el maniquí de agua. De esta forma, se reproducen con fidelidad las estructuras y densidades anatómicas, consiguiendo un contraste realista entre los tejidos óseos y blandos en imágenes de resonancia y de TC. Gracias a sus avanzadas características, el maniquí Prime es la herramienta ideal para la validación end-to-end del procedimiento de radiocirugía estereotáctica intracraneal.

Prime cuenta con insertos diseñados para dosímetros de película radiocrómica Gafchromic EBT3 o EBT-XD, dosímetros de luminiscencia ópticamente estimulados (OSL) y dosímetros de gel polimérico. Todos ellos se han calibrado en el Secondary Standard Dosimetry Laboratory de la Greek Atomic Energy Commission, y proporcionan trazabilidad a BIPM-Francia.



Los dosímetros pueden utilizarse de manera individual o como un paquete según las necesidades de cada usuario. Por un lado, los dosímetros OSL permiten la dosimetría absoluta de punto para el plano coronal. A su vez, las películas radiocrómicas son para la dosimetría absoluta 2D. Por último, los dosímetros de gel en el cilindro relleno de agua se emplean para la dosimetría relativa 3D.

© 2022 Aplicaciones Tecnológicas S.A

Proceso de succeS^{R}S

El proceso de succeS^{R}S consiste en los siguientes pasos:

01. Descargar la serie de datos de referencia.

02. Recibir el maniquí Prime con los dosímetros. Los usuarios obtienen un set de estructuras de radioterapia multiobjetivo y deben alcanzar un nivel específico de exactitud para los objetivos de SRS.

03. Seguir las etapas de tratamiento de radiocirugía estereotáctica intracraneal.

04. Cargar los datos del plan.

05. Devolver el maniquí Prime con los dosímetros. En RTsafe descargan los OSL y la película con el fin de analizarlos, mientras que el fantoma con el cilindro de gel irradiado se escanea por resonancia magnética para la lectura de dosis. Esto se realiza en el escáner de referencia de RTsafe a las 24 horas de la irradiación.

06. Recibir el informe de dosimetría.

Este informe se basa en las recomendaciones de la AAPM -RSS Medical Physics Practice Guideline 9.a. para SRS-SBRT[3], con respecto a los límites de tolerancia y de acción. Los resultados proporcionados en el informe incluyen las comparaciones entre las mediciones dosimétricas y los cálculos del planificador en términos de:

- Dosis puntuales absolutas.
- Perfiles de dosis e índice gamma 1D.
- Isolíneas de dosis y mapas de índice gamma 2D.
- Tasas de cumplimiento de los índices gamma 3D según los criterios de aprobación de cada objetivo.
- Evaluación del desfase geométrico entre las distribuciones de dosis planificadas y las medidas del gel polimérico.

La auditoría succeS^{R}S sirve de evaluación externa de dosimetría y de las prácticas de protección contra la radiación. Es siempre complementaria a las evaluaciones internas, medidas y test de control de calidad de los programas de calidad de cada institución y en ningún caso deben tomarse los resultados del informe como valores de referencia del centro.

succeS^{R}S permite a los clínicos adquirir la máxima confianza en los tratamientos de SRS realizados por su personal, ya sea en el momento de su puesta en marcha o adopción de nuevas prácticas clínicas, como en los procedimientos cotidianos de cada paciente. También es una herramienta útil para optimizar la calidad, una vez incorporado en el sistema rutinario de gestión de calidad del centro.

> **succeS^{R}S promueve las mejores prácticas y la garantía de calidad de los tratamientos de radiocirugía estereotáctica intracraneal, permitiendo a los clínicos adquirir la máxima confianza en los tratamientos realizados por su personal.**

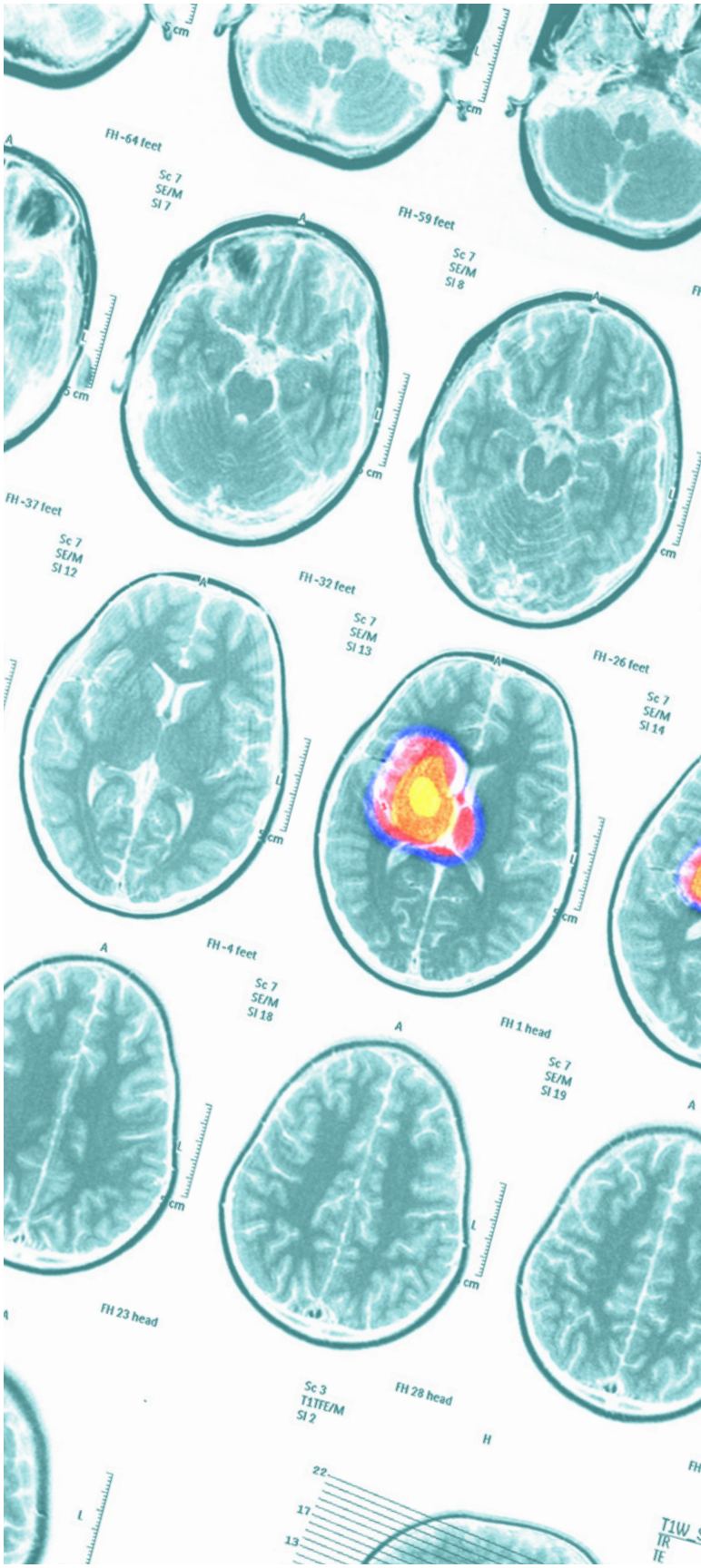
© 2022 Aplicaciones Tecnológicas S.A

La compleja naturaleza del proceso de tratamiento estereotáctico exige un compromiso con los más altos niveles de exactitud y precisión. succeS^{R}S es una solución única para impulsar el programa de SRS mediante la adaptación de tecnología de vanguardia, que permite el aprovechamiento total de las capacidades de cada centro a través de decisiones basadas en datos. Este servicio posibilita el análisis estadístico y la comparación con otras instituciones a nivel local, nacional e internacional.

succeS^{R}S promueve las mejores prácticas y la garantía de calidad de los tratamientos de radiocirugía estereotáctica intracraneal. Si desea más información acerca de este servicio y cómo puede integrarse en su propio sistema de gestión de calidad, contacte con nosotros en el **siguiente enlace**.

Más información

succeS^{R}S The RTsafe remote dosimetry auditing service for intracranial stereotactic radiosurgery applications (**LinkedIn de RTsafe**).



Referencias

1. Trifiletti, D. M., Ruiz-Garcia, H., Quinones-Hinojosa, A., Ramakrishna, R. & Sheehan, J. P. The evolution of stereotactic radiosurgery in neurosurgical practice. J. Neurooncol. 151, 451–459 (2021).

2. Yang, I. et al. Stereotactic Radiosurgery for Neurosurgical Patients: A Historical Review and Current Perspectives. World Neurosurg. 122, 522–531 (2019).

3. Halvorsen, P. H. et al. AAPM-RSS Medical Physics Practice Guideline 9.a. for SRS-SBRT. J. Appl. Clin. Med. Phys. 18, 10–21 (2017).

© 2022 Aplicaciones Tecnológicas S.A