



Elekta révolutionne la radiothérapie



Elekta est l'une des sociétés les plus innovantes en matière d'équipements et de solutions cliniques pour le traitement du cancer et des troubles cérébraux. En collaboration avec ses clients, elle développe des outils et des systèmes de planification de traitement extrêmement sophistiqués, utilisés en radiothérapie, radiochirurgie et curiethérapie, ainsi que des logiciels d'optimisation des procédures couvrant l'ensemble des solutions thérapeutiques contre le cancer. Dépasant les limites de la science et de la technologie en proposant des solutions intelligentes et économes qui donnent toute confiance aux professionnels de la santé comme aux patients, Elekta a pour objectif d'améliorer, de prolonger et de sauver des vies humaines. Aujourd'hui, plus de 6000 hôpitaux dans le monde font confiance à la technologie d'Elekta.

Entretien avec Kevin Brown, Distinguished Scientist à Elekta



Pouvez-vous nous présenter votre système de radiothérapie avec imagerie par résonance magnétique embarqué Elekta Unity ?

Kevin Brown: Elekta Unity est le seul système qui intègre un dosage précis du rayonnement (accélérateur linéaire à la pointe de la technologie) et une imagerie d'une clarté exceptionnelle (imagerie par résonance magnétique à champ élevé, 1,5 Tesla), sans compromission sur aucun des deux systèmes. C'est le premier système à réaliser l'exploit technologique de combiner simultanément l'émission de rayonnement et l'acquisition rapide d'images de MR de haute qualité et à champ élevé, permettant de « voir ce que l'on traite » en cours de traitement et de réagir en fonction de ce que l'on voit. Le système intègre également un logiciel qui permet à l'utilisateur d'adapter la dose à administrer en fonction de l'anatomie du patient et d'éviter autant que possible le tissu sain adjacent. Cette nouvelle plateforme technologique crée un nouveau paradigme dans le traitement du cancer.

Comment avez-vous développé ce nouveau système ?

K.B.: Plateforme intégrant imagerie, administration du traitement et logiciel, le système Elekta Unity a été développé par Elekta qui a formé un consortium mondial pour développer cette innovation technique révolutionnaire. Le consortium Elekta MR-linac a été fondé par sept centres anticancéreux de renommée mondiale et plus de 200 experts, en collaboration avec Royal Philips, partenaire technologique d'Elekta en IRM et leader dans le domaine des systèmes d'imagerie médicale. Le Consortium a été créé en octobre 2012 par Elekta. Le consortium comprend des chercheurs dans les domaines de la physique, de la radiothérapie oncologique, de la radiographie et de la radiologie. À la mi-2018, le consortium avait publié 139 articles évalués par des pairs sur la technologie Elekta MR-linac. Les membres du consortium ont également contribué à l'élaboration de protocoles cliniques et de protocoles de flux de travail pour une intégration parfaite aux procédures existantes des services de radiothérapie oncologique. Elekta Unity s'appuie sur l'expertise reconnue d'Elekta en radiothérapie, en informatique médicale et en service à la clientèle.

Dans quelle mesure ce système révolutionne-t-il le domaine de la radiothérapie ?

K.B. : MR/RT désigne la nouvelle méthode thérapeutique qui combine simultanément la radiothérapie et l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Grâce à l'intégration en temps réel de l'IRM à champ élevé, les tumeurs peuvent être localisées avec précision, leurs mouvements peuvent être suivis et le traitement peut être adapté en temps réel, en réponse aux changements de position, de forme, de biologie des tumeurs et de leur relation aux organes sensibles au fil du temps. La MR/RT apporte une amélioration radicale - la capacité de « voir pendant que vous traitez » - qui permettra aux cliniciens d'être plus sûrs qu'ils ciblent précisément la tumeur lors de chaque séance de traitement, ce qui est essentiel pour développer des schémas thérapeutiques personnalisés, améliorer l'efficacité du traitement et réduire l'exposition aux radiations des tissus sains environnants. En outre, et c'est là l'un de ses principaux avantages, l'IRM à champ élevé s'applique à l'imagerie fonctionnelle, ce qui donne la possibilité de passer du guidage anatomique ou géométrique par l'image au guidage biologique. Le guidage biologique permettra de concentrer le rayonnement dans les zones de la cible qui nécessiteront des doses plus élevées pour atteindre l'objectif clinique. Autre avantage attendu de l'imagerie fonctionnelle : déterminer la réponse individuelle au traitement et permettre ainsi au clinicien de personnaliser la dose administrée au lieu d'administrer la même dose à tous les patients. Ces possibilités nécessitent la poursuite des recherches afin de développer l'approche appropriée, mais elles ont le potentiel de révolutionner la façon dont nous pratiquons la radiothérapie.

En matière de traitement du cancer, quels sont les atouts de Unity ?

K.B. : La localisation des tumeurs et des organes et tissus qui les entourent change de jour en jour et même de seconde en seconde. Par exemple, une tumeur dans la prostate peut se déplacer en fonction de ce que la personne a mangé et de la présence ou non de gaz intestinaux. Le ciblage précis des tumeurs grâce à la visualisation de la cible et des organes environnants à risque permet à l'équipe clinique une meilleure évaluation de la position de la tumeur et de l'anatomie environnante au cours du traitement réel. Cela ouvre potentiellement la porte à :

- une thérapie qui s'adapte en temps réel permettant un traitement personnalisé grâce à des informations actualisées sur l'anatomie interne du patient au moment du traitement ;
- une optimisation des marges et des schémas fractionnés, car une administration plus précise de la dose permet de réduire les marges et de mettre en place des paradigmes d'escalade et de fractionnement de la dose qui ne sont réalisables avec aucun autre système.

Grâce à l'imagerie intégrée en temps réel, Elekta Unity permettra à la radiothérapie de prodiguer des soins personnalisés contre le cancer d'une manière qui n'était pas réalisable avec les technologies de radiothérapie précédentes, offrant ainsi un potentiel important de développement de nouvelles approches et l'obtention de nouveaux résultats en matière de traitement du cancer.





Quels sont les outils avancés dont dispose Unity permettant aux cliniciens d'adapter le traitement aux informations offertes par l'imagerie ?

K.B. : Le processus de travail avec Elekta Unity commence par la création d'un plan de référence basé sur l'imagerie de référence qui est utilisé pour traduire l'objectif de traitement du médecin. Au moment du traitement, l'utilisateur peut mesurer le déplacement de la cible en effectuant un recalage rigide entre l'image de référence et l'image du jour, puis la dose est décalée vers la position de la cible. Ou bien l'utilisateur peut déterminer la forme de la cible et du tissu sain à l'aide des outils intégrés de recalage déformable et de rectification des contours, puis la dose prévue peut être adaptée à l'aide de divers outils pour mieux répondre aux objectifs cliniques qui ont servi à créer le plan de référence. Le système fournit également un ensemble complet d'outils pour visualiser et évaluer le plan adapté. Une fois que le plan a été adapté, la position de la cible peut être contrôlée en utilisant l'imagerie par résonance magnétique en temps réel, tout en administrant la dose au patient. Nous avons appris au début de notre utilisation clinique que la visualisation des tissus sains adjacents, les « organes à risque », est tout aussi importante que la visualisation de la cible. Ce sont souvent les organes à risque qui déterminent l'adaptation de la dose, au même titre que la forme de la cible.

Quels sont les besoins exprimés par les hôpitaux avant l'acquisition d'un tel équipement ?

Les hôpitaux qui manifestent un intérêt pour l'acquisition de ce système sont ceux qui voient l'intérêt d'intégrer l'IRM dans le flux de travail de la radiothérapie. De plus en plus d'hôpitaux utilisent l'IRM pour la simulation

et la planification des traitements. Ces établissements savent que l'IRM leur permet de voir plus clairement la cible et les organes à risque et donc de les définir plus précisément. Ils n'ont qu'un petit pas à faire pour comprendre l'importance de disposer de cette clarté d'imagerie dans la salle de traitement et d'avoir la capacité d'agir sur ces données pour améliorer les soins prodigués aux patients. (Le système Elekta Unity exige une pièce d'une surface minimale d'environ 45 m², ce qui est comparable aux Linacs conventionnels et autres appareils MR-linac sur le marché. En fait, 16 des 20 systèmes Elekta Unity actuellement en place ont été installés dans des salles pré-existantes.)

Quels sont les avantages de ce système pour les patients de l'hôpital ?

K.B. : La capacité à voir ce qu'ils traitent en temps réel permet aux cliniciens d'administrer une dose plus élevée de rayonnement par fraction à la tumeur, ce qui peut améliorer les résultats du traitement ou réduire le nombre de séances de traitement. Cela pourrait améliorer les résultats tout en réduisant la lourdeur du traitement pour les patients. De plus, la conception d'Elekta Unity intègre des caractéristiques améliorées dédiées au confort du patient, notamment une IRM courte à tunnel large (70 cm), un plateau de table souple, un éclairage non éblouissant et une table à déplacement vertical pour faciliter l'entrée et la sortie du patient. Le patient qui aura déjà subi une IRM conventionnelle trouvera l'expérience Elekta Unity très similaire. Elekta Unity a reçu le Good Design Award 2018 [Prix du design], le Human Factors and Ergonomics Society (HFES) Stanley H. Caplan User-Centered Product Design Award 2018 [Prix de design de produit centré sur l'utilisateur Stanley H. Caplan de la Société d'ergonomie et des facteurs humains] et le iF Award [Prix iF].

Comment Unity modifie la manière dont les praticiens hospitaliers traitent le cancer ?

K.B. : Elekta Unity permettra l'émergence d'un nouveau paradigme en matière de radiothérapie chirurgicale de précision et de traitement du cancer, en proposant à chaque patient un traitement personnalisé de son cancer à chaque séance - une véritable thérapie personnalisée. L'imagerie en temps réel avec Elekta Unity permet une visualisation sans précédent de la zone à traiter et l'imagerie de haute qualité des tissus mous fournit davantage d'informations, ce qui permet de prendre des décisions cliniques en fonction de la spécificité de la zone traitée. Cela permet d'établir un plan de traitement sur mesure chaque fois qu'un traitement est entrepris. De plus, Elekta Unity pourrait proposer de nouvelles options thérapeutiques pour les cancers difficiles à traiter dont l'anatomie nécessite une imagerie à champ élevé pour différencier efficacement la tumeur des tissus sains voisins ou des organes à risque. Cela devrait permettre d'envisager cette forme de traitement pour des anatomies jusqu'alors jugées inadaptées à la radiothérapie, ouvrant ainsi la voie à de nouveaux espoirs.

Quelles sont les formations nécessaires ?

K.B. : Elekta propose aux clients Unity un programme de formation afin que les cliniciens sachent utiliser le système de façon sûre et efficace pour traiter les patients. Le programme de formation est conçu pour différents rôles cliniques et associe apprentissage en face à face, apprentissage en ligne et/ou étude autonome. Une formation entre pairs est également disponible, ainsi qu'un cours avancé de physique. Les documents de cours et les vidéos de formation en ligne sont disponibles sur la plateforme de formation en ligne d'Elekta.

Outre Rennaz, quels sont les autres établissements déjà équipés de Unity ?

K.B. : Dix-sept systèmes sont actuellement installés ou en cours d'installation. Parmi eux, les sites suivants traitent des patients à l'aide d'Elekta Unity: University Medical Center Utrecht, Pays-Bas; The Netherlands Cancer Institute-Antoni van Leeuwenhoek Hospital, Pays-Bas; The University of Texas MD Anderson Cancer Center, États-Unis; the Institute of Cancer Research, qui travaille avec son partenaire clinique The Royal Marsden NHS Foundation Trust, Royaume-Uni; Odense University Hospital, Danemark; Froedtert & the Medical College of Wisconsin Clinical Cancer Center at Froedtert Hospital, États-Unis; et Tübingen University Hospital, Allemagne.

Quelles sont vos perspectives de développement autour de Unity ?

K.B. : Conformément à la volonté d'Elekta de développer de nouveaux paradigmes de traitement plutôt que de se contenter de concevoir un nouveau système de radiothérapie, le consortium Elekta MR-linac coordonne ses efforts pour développer des paramètres cohérents pour l'utilisation d'Elekta Unity dans des indications et zones anatomiques spécifiques. À titre d'exemple de cette approche proactive, une récente réunion du Consortium comprenait des séances d'anatomie clinique par secteurs conçues pour harmoniser le contour des tumeurs, les structures normales et les contraintes de dose. Dans la même veine, les membres des groupes des sites du sein et du poumon ont travaillé ensemble pour s'assurer que le cœur soit protégé en permanence lors de l'utilisation de MR-linac pour l'une ou l'autre de ces indications. Elekta pense que cette approche concertée visant à optimiser l'utilisation d'Elekta Unity dans la pratique clinique transformera la façon dont la radiothérapie est utilisée pour traiter le cancer et fournira un modèle pour l'optimisation

et l'utilisation cohérente des autres technologies médicales. À l'avenir, Elekta Unity devrait aller au-delà de l'anatomie. L'IRM fonctionnelle permet de mieux comprendre la biologie des tumeurs au niveau cellulaire. Cette information sur l'activité cellulaire au sein d'une tumeur peut aider à évaluer la réponse tumorale au début du traitement et fournir des données à l'appui d'adaptations potentielles du traitement susceptibles d'optimiser les résultats du patient. Une autre application future d'Elekta Unity: la possibilité de mettre en place un continuum quotidien « examen, planification et traitement » qui permette une administration précise des doses avec des marges réduites. Les chercheurs émettent l'hypothèse que cela favoriserait l'utilisation de doses plus fortes administrées pendant moins de séances, ce qui se traduirait par des traitements plus courts et plus efficaces.

