

L'Unité de CYCLOTRON et de radiochimie à l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal

le Neuro

En 1981, l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal – le Neuro, devenait le premier établissement médical au Canada à se doter de sa propre installation de production d'isotopes : un cyclotron. À l'époque, la décision d'abriter une telle installation sous son toit était quelque peu révolutionnaire. En produisant ses propres traceurs radioactifs pour la tomographie par émission de positrons (TEP), le Neuro permettait aux chercheurs d'élucider le fonctionnement du cerveau et aux cliniciens d'accroître la rapidité et la précision des diagnostics et des traitements.

De nos jours, on trouve des cyclotrons médicaux dans nombre de villes au pays et des isotopes sont utilisés partout au monde pour la recherche, le diagnostic et le traitement du cancer.

Qu'est-ce qu'un cyclotron?



Cyclotron 18/9 Cyclone d'IBA : le modèle utilisé à l'installation du Neuro

Un cyclotron est un accélérateur de particules qui sert à la production d'isotopes médicaux, nécessaires aux examens d'imagerie par TEP. L'action combinée d'un champ électromagnétique à grande puissance et de tension alternative permet de convertir des atomes stables en isotopes radioactifs. Le processus consiste à accélérer des particules chargées dans des cercles de plus en plus grands jusqu'à ce qu'elles frappent une cible. Le champ magnétique du cyclotron tire les particules chargées dans un mouvement circulaire, tandis que le courant alternatif leur communique de l'énergie chaque fois qu'elles traversent un seuil au milieu de la trajectoire circulaire. Lors de l'interaction le faisceau de particules et l'atome stable de la cible une réaction nucléaire se produit créant ainsi les isotopes radioactifs.



L'Unité de CYCLOTRON et de
radiochimie à l'Institut et hôpital
neurologiques de Montréal

le Neuro

À quoi servent les isotopes?

On injecte de minuscules doses d'isotopes radioactifs aux patients ou aux sujets d'une étude de recherche que l'on soumet à une tomographie par émission de positrons (TEP). Les isotopes agissent comme des traceurs que l'appareil détecte dans le corps. En contexte clinique, le scanner peut diagnostiquer ou détecter des tumeurs cancéreuses, des maladies du cerveau comme la maladie d'Alzheimer ou encore la coronaropathie. La visualisation du cancer permet aux médecins de déterminer le stade du cancer et d'établir un plan thérapeutique.

Au Neuro, les isotopes servent surtout aux protocoles de recherche tels que l'essai de médicaments ou à l'étude des fonctions et des maladies du système nerveux.

L'Unité de cyclotron et de radiochimie

L'Unité de cyclotron et de radiochimie est conçue expressément pour que les chercheurs et le personnel de laboratoire puissent travailler en toute sûreté avec du matériel radioactif : l'essentiel du travail se fait au moyen de systèmes de manipulation à distance dans des enceintes blindées dites « cellules radiochimiques de haute activité ». Étant donné que les radioisotopes sont destinés à l'imagerie médicale ou à la recherche clinique, le laboratoire est régulièrement contrôlé par les inspecteurs de Santé Canada à des fins de contrôle de la qualité et de la sécurité.

Existe-t-il des risques à travailler ou à vivre à proximité d'une unité de cyclotron et de radiochimie?

Conçue et exploitée pour satisfaire, voire dépasser les normes fédérales les plus rigoureuses en matière de sécurité, l'Unité est réglementée par la Commission canadienne de sûreté nucléaire et Santé Canada, et elle respecte les politiques en matière de santé et de sécurité du Neuro.

L'accès au cyclotron et aux laboratoires connexes est strictement contrôlé par divers dispositifs de sécurité. Des systèmes spécialisés de circulation d'air et de manutention des déchets préviennent les fuites accidentelles de radioisotopes à l'extérieur de l'Unité. Le travail en laboratoire avec des radioisotopes a lieu dans des cellules radiochimiques de haute activité étanches et blindées, conçues pour contenir les fuites. Les isotopes produits à l'Unité sont destinés à l'injection de patients, leur durée de vie est assez courte et leur décroissance à un niveau de radioactivité négligeable a lieu en l'espace de quelques heures.



L'Unité de CYCLOTRON et de
radiochimie à l'Institut et hôpital
neurologiques de Montréal

le Neuro

Quels sont les risques de l'exposition aux isotopes radioactifs?

Les risques qu'un membre du public soit exposé accidentellement à des isotopes médicaux sont très faibles.

Le principal isotope employé à des fins cliniques, le fluor 18, a une période de demie-vie radioactive de 110 minutes. En recherche, nous utilisons surtout le carbone 11 dont la période de demie-vie radioactive n'est que de 20 minutes. Cela signifie que la radioactivité décroît rapidement. Les doses produites sont conçues pour être sans danger pour les patients auxquels elles sont destinées.

L'Unité est conçue de telle sorte à contenir l'irradiation produite par le cyclotron à l'intérieur des zones contrôlées, accessibles exclusivement au personnel autorisé. Le cas échéant, les murs du bâtiment entourant l'unité cyclotron sont lourdement blindés, afin de maintenir le rayonnement à des niveaux normaux de radioactivité de fond en tout temps à l'extérieur de l'Unité et de faire en sorte qu'il n'existe aucun risque de radioexposition pour les employés, la population ou l'environnement. Tout membre du personnel qui travaille à L'Unité de cyclotron et de radiochimie ou qui travaille avec des matières chimiques radioactives porte un dosimètre individuel qui mesure l'exposition à la radioactivité. Les dosimètres sont remis et vérifiés régulièrement par le bureau national de dosimétrie de Santé-Canada. L'emballage et le transport de substances radioactives à livrer aux hôpitaux locaux sont effectués en toute sécurité, conformément à la réglementation de Transports Canada pour le transport de marchandises dangereuses (TMD, classe 7).

Emplacement

L'Unité de cyclotron et de radiochimie est située à l'Institut neurologique de Montréal (3801, rue University). Cet emplacement est idéal en raison de sa proximité des hôpitaux du centre-ville de Montréal, ce qui permet d'acheminer rapidement des isotopes médicaux aux utilisateurs avant que se produise une décroissance isotopique.

Aujourd'hui, le cyclotron du Neuro produit la plus longue liste de radiotraceurs utilisés en imagerie par TEP en Amérique du Nord, au service d'une communauté locale de chercheurs et d'hôpitaux.



Institut et hôpital neurologiques de Montréal
Montreal Neurological Institute and Hospital

L'Unité de CYCLOTRON et de
radiochimie à l'Institut et hôpital
neurologiques de Montréal

le Neuro

Avez-vous une question?

On peut adresser toute question ou tout commentaire concernant L'Unité de cyclotron et de radiochimie à :

Gassan Massarweh, Ph. D.
Directeur de L'Unité de cyclotron et de radiochimie
Institut neurologique de Montréal
Tél. : 514 398-8527
Courriel : gassan.massarweh@mcgill.ca

Pour plus d'information au sujet des isotopes, veuillez consulter le site web de Santé Canada :

www.hc-sc.gc.ca/dhp-mps/brgtherap/activit/fs-fi/isotopes-med-faq-eng.php