LE PATIENT

LE SEUL MAGAZINE DE TOUS LES PROFESSIONNELS DE LA SANTÉ

ÉDITION SPÉCIALE 2019 : MÉDECINE NUCLÉAIRE

SPECIAL EDITION 2019: NUCLEAR MEDICINE

JANVIER 2019
VOL 13 • NO 1
5,95 $
7 78313 04268 9 01
Société canadienne des postes. Envoi de publications canadiennes. Contrat de vente nº 40011180.

TECHNEGAS™

FUNCTIONAL LUNG IMAGING

BENEFITS IN USING TECHNEGAS V/Q SPECT/CT

DIAGNOSTIC TOOL

Technegas has the ability to allow the clinician to assess regional airflow and lung function with SPECT or SPECT/CT imaging[1].

It provides a physiological assessment by scintigraphy of alveolar spaces for:

- **Pulmonary embolism**
- **CTEPH**
- **COPD**
- **Asthma**
- **Emphysema**
- **Pre-operative quantification**
- **Radiotherapy treatment planning**

FAST & SIMPLE

A few breaths of Technegas are sufficient to achieve excellent quality images[2]

LOW DOSE BURDEN

V/Q SPECT with Technegas has a low radiation burden as compared with CTPA[3].

QUANTITATIVE TOOL

Advanced quantitative V/Q SPECT/CT with Technegas could be used as a tool for pre-operative evaluation, monitoring disease progression and following-up treatment response[4-5].

> ***" With the advent of SPECT and SPECT/CT technology, significant improvements in ventilation-perfusion imaging have been made not only in our ability to resolve subtle heterogeneity in ventilation and perfusion distributions but also in providing relative quantitation of ventilation and perfusion[1] "***

DIAGNOSTIC ACCURACY

Clinical studies have shown that V/Q SPECT with Technegas has high sensitivity and specificy in diagnosing PE[6] and CTEPH[7] with a very high negative predictive value.

> ***" We consider V/Q SPECT/CT to be superior in most clinical settings with better overall diagnostic performance[6] "***

WHAT IS TECHNEGAS

Technegas is a hydrophobic nanoparticle dispersion of carbon-labelled ^{99m}Technetium[8].

The nanoparticle size and hydrophobic properties of Technegas provide ideal characteristics for gaseous behaviour and alveoli deposition into the lungs[8-9]. This provides for a represention on imaging of peripheral penetration of Technegas to the lungs[9].

According to the Canadian Associaion of Nuclear Medicine (CANM) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM) guidelines, Technegas is the preferred ventilation agent for ventilation-perfusion (V/Q) functional lung imaging studies[10-12]. In a few breaths and following SPECT or SPECT/CT, the clinician can produced 3D images providing information on lung function and pulmonary physiology[2,12].

References

1. Elojeimy S, et al. AJR Am J Roentgenol 2016; 207(6): 1307-1315
2. Bajc M, et al. Semin Nucl Med 2010; 40: 415-425
3. Isidoro J, et al. Phys Med 2017; 41: 93-96
4. Inmai T, et al. Ann Nucl Med 2000; 14(4): 263-269
5. Hsu K, et al. J Bronchology Interv Pulmonol 2018; 25(1): 48-53
6. Hess S, et al. Semin Thromb Hemost 2016; 42(8): 833-845
7. Gopalan D, et al. Eur Respir Rev 2017; 26(143): pii: 160108
8. Lemb M, et al. Eur J Nucl Med 1993; 20: 576-579
9. Senden TJ, et al. J Nucl Med 1997; 38: 1327-1333
10. Leblanc M, et al. Nov 2018; https://canm-acmn.ca/guidelines
11. Bajc M, et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2009; 36: 1356-1370
12. Roach PJ, et al. J Nucl Med 2013; 54: 1588-1596

For more information, please visit **www.cyclomedica.com**

cyclomedica

Éditeur
Ronald Lapierre

Directrice de la publication
Dominique Raymond

Développement des affaires et marketing
Nicolas Rondeau-Lapierre

Comité d'orientation
François Lamoureux, M.D., M.Sc, président
Jean-Luc Urbain, M.D., Ph.D.
Jean Paul Marsan, pharmacien
Jean Bourcier, pharmacien
Hussein Fadlallah, M.D.
Johanne Francoeur, infirmière, M.Sc.
Irène Marcheterre, directrice communications CHUM
Karl Weiss, M.D., M.Sc

Le Prix Hippocrate
Jean-Paul Marsan, directeur général

Direction artistique et impression
Le Groupe Communimédia inc.
contact@communimedia.ca
www.communimedia.ca

Correction-révision
Anik Messier

Publicité
Simon Rondeau-Lapierre
Tél. : (514) 331-0661
slapierre@editionsmulticoncept.com

Nicolas Rondeau-Lapierre
Tél. : (514) 331-0661
nlapierre@editionsmulticoncept.com

Les auteurs sont choisis selon l'étendue de leur expertise dans une spécialité donnée. **Le Patient** ne se porte pas garant de l'expertise de ses collaborateurs et ne peut être tenu responsable de leurs déclarations. Les textes publiés dans **Le Patient** n'engagent que leurs auteurs.

Abonnement
6 numéros (1 an)
Canada : 30 $ par année
International : 46 $ (cdn) par année

Pour vous abonner
Par correspondance :
1600, boul. Henri-Bourassa Ouest, Bureau 405
Montréal (Québec) H3M 3E2

Par téléphone : 514-331-0661

Le Patient est publié six fois par année
par les Éditions Multi-Concept inc.
1600, boul. Henri-Bourassa Ouest, Bureau 405
Montréal (Québec) H3M 3E2

Secrétariat :
Tél. : (514) 331-0661
Fax : (514) 331-8821
multiconcept@sympatico.ca

Toutes les annonces de produits pharmaceutiques sur ordonnance ont été approuvées par le Conseil consultatif de publicité pharmaceutique.

Dépôt légal :
Bibliothèque du Québec
Bibliothèque du Canada

Convention de la poste-publication
No 40011180

Nous reconnaissons l'appui financier du gouvernement du Canada par l'entremise du Fonds du Canada pour les périodiques (FCP) pour nos activités d'édition.

SOMMAIRE

4 LES AVANCÉES MÉDICO-PHARMACOLOGIQUES

6 MOT DU PRÉSIDENT DU COMITÉ AVISEUR

8 THE CANADIAN ASSOCIATION OF NUCLEAR MEDICINE
ASSOCIATION CANADIENNE DE MÉDECINE NUCLÉAIRE

10 DR NORMAN LAURIN,
QUAND L'ENGAGEMENT EST UNE PRIORITÉ

14 LOOKING DEEPER INTO THE LUNGS
WITH NUCLEAR MEDICINE

16 RUBIDIUM PET AND BLOOD FLOW
QUANTIFICATION: THE NEXT STEP
IN MYOCARDIAL PERFUSION IMAGING

22 INTERVIEW WITH:
JEAN-LUC URBAIN, M.D., PH.D., CPE
PRESIDENT ELECT WFNMB
PAST PRESIDENT, CANM

26 THE RAREST DRUG ON EARTH

29 THE CANADIAN ASSOCIATION
OF NUCLEAR MEDICINE
ASSOCIATION CANADIENNE
DE MÉDECINE NUCLÉAIRE

32 THÉRAPIE DES TUMEURS
NEUROENDOCRINES CIBLANT
LES RÉCEPTEURS À LA SOMATOSTATINE

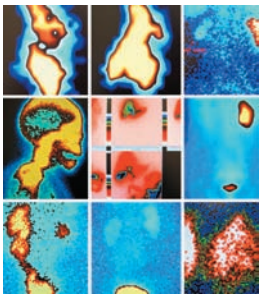
34 QUANTIFICATION IN DATSCAN:
IMPROVING DIAGNOSTIC ACCURACY

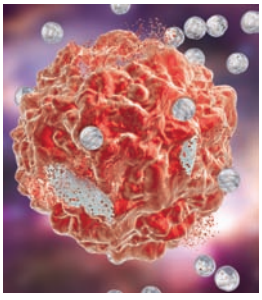
42 CARDIAC AMYLOIDOSIS

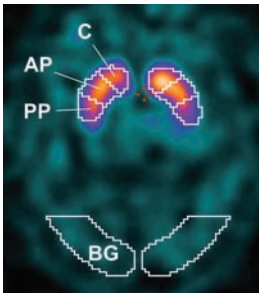
46 LES FRACTURES INVISIBLES :
COMMENT LES IDENTIFIER
EN MÉDECINE NUCLÉAIRE

50 L'ÉRABLE ET SES ALCOOLS
MÉCONNUS…

54 MILLE LIEUES SOUS LES MERS
DE JULES VERNE À LA PLONGÉE
SOUS-MARINE







Pensons environnement!
Le Patient maintenant disponible sur internet
Vous désirez consulter votre magazine en ligne? Rien de plus simple!
Rendez-vous au :
www.lepatient.ca

François Lamoureux,
M.D, M.Sc., FRCP(C), ABNM

LES AVANCÉES MÉDICO-PHARMACOLOGIQUES

LA NOUVELLE ÈRE SUPERSONIQUE DE LA MÉDECINE

L'Homme est un être extrêmement complexe, une machine moléculaire d'une dimension qui dépasse tout ce que, jusqu'à maintenant, on a pu imaginer.

On n'a pas encore atteint l'immortalité mais on repousse continuellement les frontières de son irrémédiable arrêt. Aujourd'hui vivre presque jusqu'à 100 ans, c'est possible.

La médecine a fait des progrès immenses pour assister, protéger et surtout guérir et assurer pour plusieurs années la survie de l'Homme sur cette Terre.

Jusqu'au début du siècle dernier, on devait procéder à des interventions chirurgicales effractives pour inventorier l'intérieur du corps humain afin de débusquer les pathologies et les agresseurs et tenter de les neutraliser et de les extirper de ce corps envahi.

Aujourd'hui, le médecin du 21e siècle a à sa disposition tout un armamentarium des plus sophistiqués et en continuel développement.

La première avancée fut incontestablement l'usage de la radiation comme source externe pour générer des images des organes du corps humain sans effraction physique; ce fut la naissance de la radiologie. Puis, très rapidement s'est ajouté l'usage de la radiation, mais cette fois par l'introduction dans le corps humain d'une molécule radioactive pratiquement indétectable par le corps humain. Au moyen d'une caméra externe spéciale, appelée Gamma-Caméra, on reproduit l'image moléculaire et anatomique des organes. La médecine nucléaire diagnostique venait de naître.

L'Homme pouvait être investigué sans effraction, sans douleur et sans effets secondaires significatifs.

Un immense pas venait d'être franchi. Le chirurgien ou le médecin pouvait alors envisager le problème et planifier le traitement approprié, mais surtout avec un minimum d'effets secondaires.

On utilise aussi couramment, comme à l'image des sous-marins, des ultra-sons ou encore on stimule les champs magnétiques des atomes d'hydrogène du corps humain pour produire des ondes radio et générer des images tri-dimensionnelles des organes du corps humain : c'est la technique de la résonance magnétique.

Les médecins nucléistes et radiologistes utilisent au jour le jour de puissants ordinateurs couplés à des

écrans à haute résolution pour exploiter ces supers machines.

C'est un véritable et fantastique voyage *in vivo*.

Les moindres recoins de l'être humain sont maintenant accessibles à la médecine pour débusquer les dysfonctionnements ou les pathologies.

À ces techniques s'ajoute l'intelligence artificielle comme précieuse aide pour les médecins nucléistes et radiologistes. Les robots prêtent de plus en plus main forte aux chirurgiens.

Mais le summum actuel, c'est l'utilisation de l'antimatière, des positons ou des électrons plus (e+), pour reproduire une image complète de l'intérieur du corps humain en trois dimensions, en couleur et accompagnée de données quantitatives. Ici la médecine nucléaire a franchi un nouveau pas de géant dans le débusquage des pathologies à leur début.

Plus encore, cette médecine nucléaire s'attaque maintenant au traitement de certaines maladies en utilisant des molécules ou des anticorps radioactifs pour cette fois, non seulement diagnostiquer certaines pathologies, mais amorcer également leur traitement, c'est un véritable scalpel nucléaire, c'est la théranostique. Cette nouvelle médecine bien qu'embryonnaire est et sera une partie importante de la médecine de tous les jours.

Voilà pourquoi l'Homme peut espérer vivre au moins jusqu'à près de 100 ans et réaliser combien les médecins nucléistes et radiologistes apportent une contribution inestimable à cette avancée.

La médecine nucléaire et la radiologie sont des spécialités bien en selle pour le futur et combien gratifiantes. ■

« Les moindres recoins de l'être humain sont maintenant accessibles à la médecine pour débusquer les dysfonctionnements ou les pathologies. »

« La médecine nucléaire et la radiologie sont des spécialités bien en selle pour le futur et combien gratifiantes. »

Le pouvoir éclairant de l’innovation

La médecine nucléaire fournit de l’information sur la perfusion et le fonctionnement qui vous permet de prendre des décisions *éclairées* quant au traitement à administrer à votre patient.

Lantheus Imagerie médicale, chef de file en radiopharmaceutiques au Canada, offre des solutions d’imagerie innovatrice *qui font la lumière* sur le diagnostic et le traitement des maladies.

Lantheus
Imagerie médicale

1-800-811-5500

François Lamoureux,
M.D, M.Sc., FRCP(C), ABNM

MOT DU PRÉSIDENT DU COMITÉ AVISEUR

Le magazine Le Patient entreprend en 2019 sa douzième année de publication depuis son premier numéro en 2007.

Publié six fois par année d'abord sous forme d'un magazine papier de haute qualité graphique, il s'est ajouté au cours des dernières années une composante électronique, www.lepatient.ca, accessible à tous gratuitement et dans toutes les langues du monde. Il peut également être imprimé sans frais en totalité ou en sections ou selon un article d'intérêt.

C'est une revue de médecine et de pharmacie de vulgarisation accessible à tous, tant aux spécialistes qu'aux prescripteurs, qu'aux gens des agences de santé, mais surtout au grand public.

Tous les auteurs y sont par invitation et sont sélectionnés pour leur crédibilité scientifique, leur expertise et leur capacité à transmettre leurs connaissances à tous de façon compréhensible.

C'est par plusieurs centaines que des collaborateurs se sont associés au magazine Le Patient depuis 2007. Le monde de la médecine et de la pharmacie est complexe et le lot d'experts.

Le magazine Le Patient a réussi à créer un pont d'échanges de connaissances entre ces spécialistes et nous tous, lecteurs, qui un jour ou l'autre aurons ou devrons bénéficier de leurs soins.

La résilience du magazine Le Patient et son extraordinaire accueil nous a incités à ajouter une nouvelle dimension de vulgarisation, mais cette fois dans le domaine complexe de la médecine nucléaire. En effet, depuis le début de 2017 on publie un deuxième magazine, Epatient (Pangea) www.nmpangea.com.

« Le magazine Le Patient a réussi à créer un pont d'échanges de connaissances entre ces spécialistes et nous tous, lecteurs, qui un jour ou l'autre aurons ou devrons bénéficier de leurs soins. »

Ce magazine est international et il peut être lu dans toutes les langues du monde. On peut même le recevoir gratuitement par internet en s'inscrivant au site www.nmpangea.com.

Au début, il y a plusieurs millions d'années, la Terre ne comptait qu'un seul continent Pangea. Par la suite la nature, avec ses océans, a morcelé cet ensemble en un échiquier de plusieurs continents.

En analogie, le magazine Epatient (Pangea) veut contribuer à rassembler sous une entité virtuelle et électronique le monde de la médecine nucléaire en une sorte de Pangea.

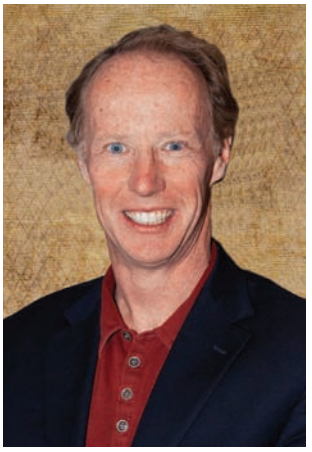
S'ENGAGER, CONSTRUIRE, TRANSFORMER DES VIES.

En développant sans cesse de nouveaux traitements, Servier est plus déterminé que jamais à changer le cours des choses pour les patients souffrant d'un cancer.

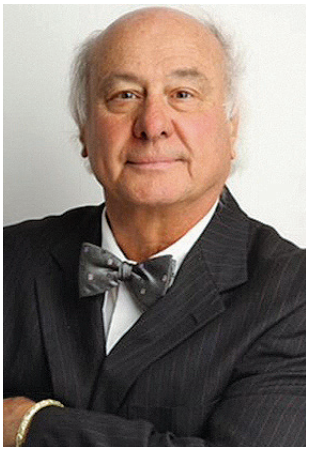
SERVIER
Oncologie

CANM ACMN

The Canadian Association of Nuclear Medicine
Association canadienne de médecine nucléaire



Past President,
Dr. Andrew Ross



President,
Dr. François Lamoureux

Time does move on. Four years as President of the Canadian Association of Nuclear Medicine have evaporated. That said, it has been a fantastic opportunity to work with so many positive and knowledgeable people and meet many others. Nuclear medicine is undergoing significant evolution all over the world. Canada, by the nature of its 10 separate provincial units, is a dichotomous system. The public funded system is slow to react to new innovations. In Québec, a strong commitment has seen fabulous rollout of new nuclear medicine equipment and technologies that rival other world jurisdictions in terms of timely adoption. This helps spurs the remainder of the nation.

I am heartened to see the country now moving quickly and relatively uniform in gaining access to the newer gallium-based tracers and open source therapies. The move into theranostics is providing a renaissance of the nuclear medicine physician led application of the specialty. This is truly fantastic as it validates the importance of having the specialty practised and advanced by those with the greatest knowledge and commitment to the subject matter. This will only continue to evolve given the rapid ongoing world-wide advancement of this important sphere of the practice.

Access to these vital new substances continues to be a major concern, particularly from a regulatory aspect and I think the efforts of the Association over the last five years to positively influence this are beginning to show signs of significant payoff. This is a very difficult area as it is a matter of moving bureaucracies and looking for novel methods of adjusting regulations that weren't really designed to cover these special substances.

The Association's foray into the international scene over the last number of years for several endeavours has helped cement strong ties to other organizations which bring synergistic benefits to all. This will be an important aspect as time moves forward to help continue the implementation of advances within the field.

I think most significant in terms of the changes are the demographic evolution we are seeing within the specialty as many of my vintage look at the new young cohort arriving and beginning to contribute positively, both within the clinics and hospitals, but as well within the advocacy efforts of Associations.

It has been a true delight to have been so involved, and I will continue to contribute, but I think the opportunity for new ideas and avenues will only further cement the gains and further advances. ■

Dr. Andrew Ross,
Past President

CANM 2019-2020 SPONSORS

GOLD

cyclomedica

ISOLOGIC

JUBILANT DRAXIMAGE

Lantheus Medical Imaging

SILVER

BRONZE+

Advanced Accelerator Applications

CURIUM LIFE FORWARD

SIEMENS Healthineers

BRONZE

HERMES MEDICAL SOLUTIONS

OTHERS

Bayer

ONCOBETA epidermal radioisotope therapy

YOUR QUÉBEC CITY BUSINESS DESTINATION

Serene

CANM ACMN
canm@canm-acmn.ca
www.canm-acmn.ca
1.613.882.5097

TECHNEGAS™

FUNCTIONAL LUNG IMAGING

BENEFITS IN USING TECHNEGAS V/Q SPECT/CT

DIAGNOSTIC TOOL

Technegas has the ability to allow the clinician to assess regional airflow and lung function with SPECT or SPECT/CT imaging[1].

It provides a physiological assessment by scintigraphy of alveolar spaces for:

- **Pulmonary embolism**
- **CTEPH**
- **COPD**
- **Asthma**
- **Emphysema**
- **Pre-operative quantification**
- **Radiotherapy treatment planning**

FAST & SIMPLE

A few breaths of Technegas are sufficient to achieve excellent quality images[2]

LOW DOSE BURDEN

V/Q SPECT with Technegas has a low radiation burden as compared with CTPA[3].

QUANTITATIVE TOOL

Advanced quantitative V/Q SPECT/CT with Technegas could be used as a tool for pre-operative evaluation, monitoring disease progression and following-up treatment response[4-5].

> ***" With the advent of SPECT and SPECT/CT technology, significant improvements in ventilation-perfusion imaging have been made not only in our ability to resolve subtle heterogeneity in ventilation and perfusion distributions but also in providing relative quantitation of ventilation and perfusion[1] "***

DIAGNOSTIC ACCURACY

Clinical studies have shown that V/Q SPECT with Technegas has high sensitivity and specificy in diagnosing PE[6] and CTEPH[7] with a very high negative predictive value.

> ***" We consider V/Q SPECT/CT to be superior in most clinical settings with better overall diagnostic performance[6] "***

WHAT IS TECHNEGAS

Technegas is a hydrophobic nanoparticle dispersion of carbon-labelled ^{99m}Technetium[8].

The nanoparticle size and hydrophobic properties of Technegas provide ideal characteristics for gaseous behaviour and alveoli deposition into the lungs[8-9]. This provides for a represention on imaging of peripheral penetration of Technegas to the lungs[9].

According to the Canadian Associaion of Nuclear Medicine (CANM) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM) guidelines, Technegas is the preferred ventilation agent for ventilation-perfusion (V/Q) functional lung imaging studies[10-12]. In a few breaths and following SPECT or SPECT/CT, the clinician can produced 3D images providing information on lung function and pulmonary physiology[2,12].

References

1. Elojeimy S, et al. AJR Am J Roentgenol 2016; 207(6): 1307-1315
2. Bajc M, et al. Semin Nucl Med 2010; 40: 415-425
3. Isidoro J, et al. Phys Med 2017; 41: 93-96
4. Inmai T, et al. Ann Nucl Med 2000; 14(4): 263-269
5. Hsu K, et al. J Bronchology Interv Pulmonol 2018; 25(1): 48-53
6. Hess S, et al. Semin Thromb Hemost 2016; 42(8): 833-845
7. Gopalan D, et al. Eur Respir Rev 2017; 26(143): pii: 160108
8. Lemb M, et al. Eur J Nucl Med 1993; 20: 576-579
9. Senden TJ, et al. J Nucl Med 1997; 38: 1327-1333
10. Leblanc M, et al. Nov 2018; https://canm-acmn.ca/guidelines
11. Bajc M, et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2009; 36: 1356-1370
12. Roach PJ, et al. J Nucl Med 2013; 54: 1588-1596

For more information, please visit **www.cyclomedica.com**

cyclomedica

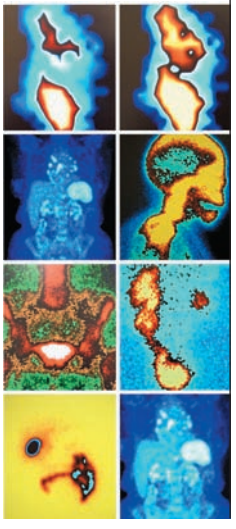
DR NORMAN LAURIN, QUAND L'ENGAGEMENT EST UNE PRIORITÉ

Nouvelle présidence au sein de l'Association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec

par Fadwa Lapierre

Dr Norman Laurin est nouvellement à la tête de l'Association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec (AMSMNQ). Passionné de sa profession depuis une trentaine d'années, le médecin de la Mauricie entrevoit ce rôle avec positivisme et surtout lucidité! Tête-à-tête avec un président qui n'a pas la langue de bois.

« Le Québec est l'endroit en Amérique du Nord où la médecine nucléaire est la mieux pratiquée. Notre province est surreprésentée, plus de la moitié des spécialistes du pays proviennent d'ici et les procédures y sont largement pratiquées. »



Pourquoi avoir accepté de relever ce défi?
C'est une seconde nature chez moi. J'ai toujours été impliqué dans la gestion, que ce soit à la direction de mon département, dans divers comités du CMDP ou dans l'administration hospitalière. Je suis un ancien membre du comité exécutif de l'AMSMNQ et j'ai été président de l'Association canadienne de médecine nucléaire (ACNM/CANM) durant quatre ans.

C'est donc sous le signe de la continuité que je m'implique en cette période charnière de notre discipline, autant au niveau de la transformation des équipements que de l'essor de la théranostique. Impossible pour moi de rester sur le banc si je pense que je peux aider!

Comment qualifieriez-vous la situation actuelle de la médecine nucléaire au Québec?
Le Québec est l'endroit en Amérique du Nord où la médecine nucléaire est la mieux pratiquée. Notre province est surreprésentée, plus de la moitié des spécialistes du pays proviennent d'ici et vous trouverez au Québec le plus large éventail des procédures diagnostiques et thérapeutiques de tout le Canada.

Loin d'être du chauvinisme, notre situation est enviable. Nous avons été des précurseurs dans la reconnaissance de cette discipline. Les nucléistes du Québec sont talentueux et se dévouent à plein temps à leur spécialité, ce qui nous a valu une position de leader.

Quels sont les principaux défis de la médecine nucléaire?
Tout d'abord, l'approvisionnement en radio-isotopes. Les anciens réacteurs nucléaires peuvent occasionner une fluctuation de l'approvisionnement, et il devient alors difficile d'établir la pérennité d'un service fiable.

Ensuite, le processus d'approbation de Santé Canada concernant les nouveaux radiopharmaceutiques est très ardu. C'est coûteux, laborieux et non rentable pour l'industrie, considérant la taille réduite de notre marché. C'est un frein considérable pour l'accès aux produits innovants. On est à la traîne.

Il faut également former des technologues en nombre suffisant pour soutenir la progression de notre spécialité. Sans eux, nous ne sommes rien, et il devient difficile, sinon impossible, de développer de nouveaux services et de continuer notre mission.

Sans oublier la poursuite du développement de la tomographie par émission de positrons pour que la technologie soit accessible au plus grand nombre. Le Québec fait figure de leader dans ce domaine à l'échelle canadienne.

La médecine personnalisée, la médecine moléculaire, la théranostique... Quels impacts ont ces nouveaux paradigmes dans votre discipline?
Ils sont intrinsèquement liés. En théorie, plus le traitement est personnalisé, meilleur il sera pour le patient. Les nouveaux traceurs pour traiter et imager les gens atteints de cancer de la prostate ou de tumeurs endocrines sont une continuation de l'œuvre qui a été commencée avec l'iode-131 pour les cancers de la thyroïde et l'hyperthyroïdie. Je suis convaincu que nous allons devoir réviser toute notre approche thérapeutique et diagnostique pour ces tumeurs dans les cinq à 10 prochaines années.

Les nucléistes du Québec sont parmi les meilleurs au pays. Malheureusement, force est de constater que leur travail est freiné par la problématique d'approbation et de disponibilité des nouveaux traceurs et agents thérapeutiques par Santé Canada. Nous sommes à risque de devenir les parents pauvres par rapport à l'Asie, l'Europe ou l'Australie! Éventuellement, ce retard deviendra insurmontable, et il ne faut pas en négliger les conséquences.

Quel est votre souhait le plus cher dans l'immédiat pour la spécialité de la médecine nucléaire au Québec?
En ces temps d'acrimonie générale du public par rapport à la communauté médicale, j'espère que la prochaine année sera empreinte d'un respect mutuel. Dans un système par définition imparfait, où les besoins excéderont toujours l'offre, la plupart des docteurs travaillent avec cœur et ne ménagent pas leurs efforts. J'aimerais qu'on se redécouvre, et que le public reprenne confiance et constate les efforts déployés. On peut faire mieux, et même beaucoup mieux pour assurer l'accès à des services nécessaires et de haute qualité. Mais il faudra que ce soit avec un respect pour l'ensemble de l'œuvre et des efforts consentis par tous les soignants du Québec, incluant les médecins. ■

PROFIL DE L'AMSMNQ
Nombre de spécialistes : 112
Répartition hommes/femmes : 89 / 23
Moyenne d'âge : 51
Résidents en formation : 23
Unités cliniques : 60

ISOLOGIC
Radiopharmaceutiques Novateurs

Soins de qualité fiable

En tant que chef de file canadien de la production et distribution de produits SPECT et PREP, ISOLOGIC est engagé a ce que le milieu des soins de la santé canadien dispose en tout temps d'un approvisionnement fiable et efficace des produits radiopharmaceutiques.

+ Éthique et intégrité
+ Collaboration
+ Passion
+ Approche client
+ Innovation
+ Excellence

Plus de 99% de taux de fiabilité du service

24·7 365

Experts en radiopharmaceutiques accessibles 24-7/365

Les meilleurs agents en radiopharmaceutiques dans le domaine

isologicradiopharm.ca

NOUS PROCURONS LES MEILLEURS OUTILS DIAGNOSTIQUES POUR L'ATTEINTE DES PLUS HAUTES NORMES DE QUALITÉ

DORVAL (siège social)
11215, Ch. de la Côte-de-Liesse
Dorval QC H9P 1B1
514 636.4711

MONTRÉAL
1855, 32e Avenue
Lachine QC H8T 3J1
514 636.5552

VILLE DE QUÉBEC
2655, rue Dalton
Québec QC G1P 3S8
418 650.1855

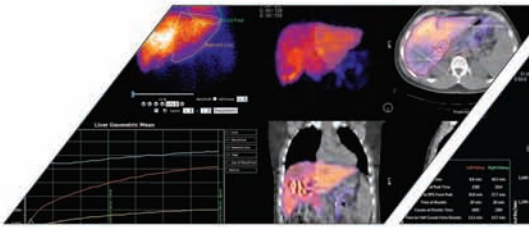
TORONTO
Hôpital Sunnybrook
2075, Bayview Avenue
Toronto ON M4N 3M5
416 480.6100

OTTAWA
1053, Carling Avenue
Bureau F156
Ottawa ON K1Y 4E9
613 761.5370

BURLINGTON
5450, Harvester Road
Burlington ON L7L 5N5
905 333.1789

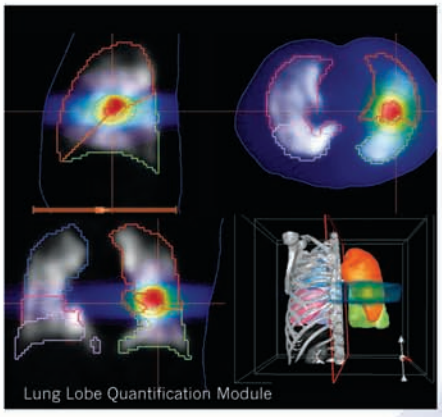
VANCOUVER
899, West 12th Avenue
Vancouver C.-B. V5Z 1M9
604 875.5085

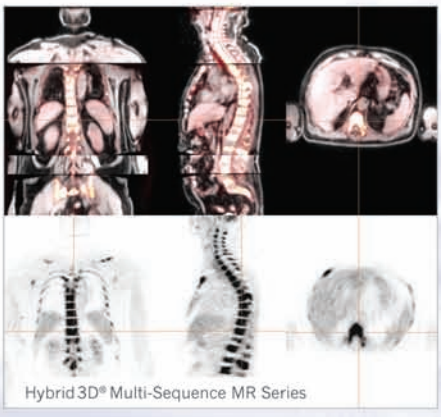
HERMES
HERMES MEDICAL SOLUTIONS



ENTERPRISE CLASS SOLUTIONS FOR MOLECULAR IMAGING

With more than 40 years of recognition for Clinical Excellence and innovation in Molecular Imaging, HERMES delivers Enterprise Class systems and software for integrating, visualizing, processing, reporting and archiving imaging data from different imaging modalities and devices within Molecular Imaging and Radiology. HERMES solutions are empowering physicians by enabling faster and more accurate diagnosis and treatment of patients, thereby improving patient outcomes and increasing efficiency. HERMES leadership within Molecular Imaging has been built on leading technological innovation, financial stability, and historical success. HERMES is committed to the continuous development of cutting-edge accessible software solutions for clinical environments, academic institutions and industry partners. HERMES will continue to offer its customers and proSPECTive clients, the most comprehensive Enterprise Molecular Imaging solutions available for diagnosis and treatment planning as healthcare moves into the new frontiers of Precision Medicine.


Lung Lobe Quantification Module


Hybrid 3D® Multi-Sequence MR Series

DISPLAYED BY HERMES™

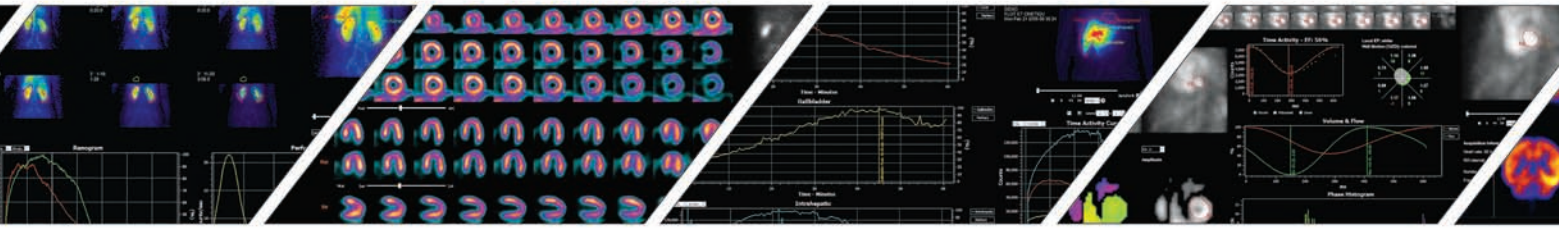
Historically, nuclear medicine has benefited from excellent software but, rarely on a single platform. One computer is generally used to display a certain type of exam, another to archive the data and, another is used for specific or dedicated applications. This lack of integration and the non-uniformity of components, continues to cause serious workflow obstacles for professionals working in imaging departments.

With crucial input from customers around the world, nuclear medicine pioneers, the HERMES R&D team has developed Hybrid Viewer PDR™: A unique and user-friendly software for Processing, Display and Reporting (PDR). This all-in-one tool allows the display of all medical imaging modalities (including angiography and ultrasound), image fusion (SPECT-PET-CT-MR) including analysis of this data, processing of conventional nuclear medicine and, the ability to generate medical reports. This technology is used on 6 continents and present in a majority of state-of-the-art NM Departments.

The raw and processed data is stored in a metadata VNA in DICOM, native format, MS-Word™, MS-Excel™, .wav audio files, Adobe PDF™, etc. fully integrating with existing equipment in today's departments under a single master worklist.

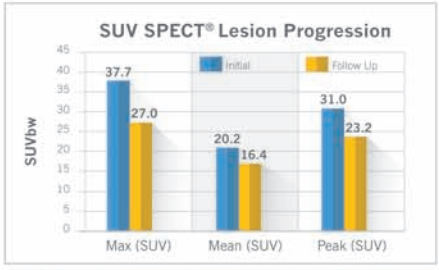
CONNECTED BY HERMES™

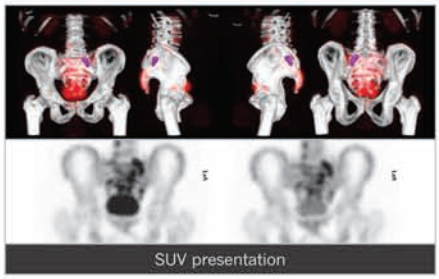
From the early days of nuclear medicine, quantification has been a key aspect; self-defining the practice and at the same time distinguishing from other imaging modalities. The arrival of Positron Emission Tomography (PET and its SUV scale) certainly contributed to advances in the field, but the essence of nuclear medicine still remains the Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) environment for a vast majority of medical centers. The new breed of cameras coupled with CT components and optimized with advanced reconstruction tools started paving the way for the day when a SUV scale, similar to the one used in PET, would help us quantify images obtained from SPECT-CT scanners. Despite the increasing availability of PET, the number of specific tracers used with this technique is still suboptimal. Absolute SPECT-CT quantification (SUV) is now available and opens the door to a plethora of possibilities with dozens of proven tracers already in use.



RECONSTRUCTED BY HERMES™

The HERMES SUV SPECT® revolutionizes quantitative imaging by exploiting the use of SPECT's full potential in regions where a large portion of the population still does not have access to PET and/or associated reimbursements. HERMES SUV SPECT® software algorithms enable a conversion of the recorded counts per voxel into activity per unit volume with SUV calculations, providing essential and accurate quantitative results.




SUV presentation

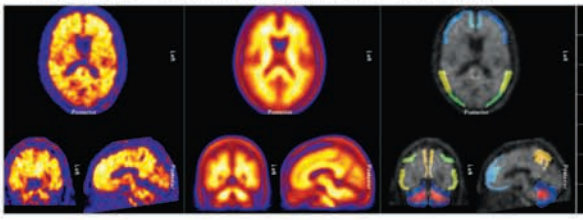
Combined with attenuation correction from a hybrid SPECT-CT scanner or SPECT-only camera (utilizing an independent CT) and a Monte Carlo-modeled scatter correction, HERMES SUV SPECT® brings SPECT-CT scanners from any manufacturer to the next level.

QUANTIFIED BY HERMES™

Mostly used for teaching purposes or display modelling, 3D applications enable automatic lesions detection or the ability to establish more accurate diagnostics in comparison with still largely used 2D tools. These amazing results can be obtained with the help of advanced segmentation methods especially useful with quantitative pulmonary studies. The Hybrid Viewer™ 3D module proceeds with an automatic co-registration of the SPECT-CT (and separate diagnostic CT if needed), an automatic L/R Lung and airways segmentation, a quick inter-lobar fissure definition, a fissure definition quality control, a lobar ventilation and perfusion quantification and an automatic report generation. Knowing that accurate results can drastically change the optimal surgical approach, comparative studies have been conducted between current 2D techniques (planar anterior image or real anterior reprojection divided in 6 segments) and 3D segmentation techniques. Preliminary results have shown differences ranging between -10% to +48% in the assessment of accurate volume calculation in ml. Similar tools for automatic hepatic and kidney segmentation are now available and will help promoting for a closer collaboration between quantitative imaging and surgical departments.

HERMES is extremely proud to participate in high-level research to support healthcare professionals in the detection and treatment follow-up of diseases such as epilepsy, brain tumors, schizophrenia, Parkinson's and most recently Alzheimer's. The market debut of NeuraCeq™, recently approved by Health Canada and commercialized by Isologic, synergizes HERMES efforts in assisting nuclear medicine physicians in university facilities as well as in community hospitals, by providing them with normal templates for a precise and reliable quantification of the patient illness state. This Isologic-HERMES partnership facilitates the utilization of the renown BRASS™ (Brain Registration & Analysis Software Suite) application, appearing in more than 350 scientific publications and presentations around the world and validated with over 2 million patients.

HERMES BRASS™ Quantification with NeuraCeq™ from Isologic



Region Name	SUVr (Z)
Average SUVr	**1.65 (2.13)**
L Frontal Ctx	1.52 (2.92)
R Frontal Ctx	1.68 (4.24)
L Ant Cingulate	2.15 (5.50)
R Ant Cingulate	2.31 (5.12)
L Occipital Ctx	1.30 (1.00)

POWERED BY HERMES™

HERMES VNM™ includes HERMES VNA (Vendor-Neutral Archive) combined with the power of a complete clinical medical imaging platform, tailor-made for multi-vendor sites/multi-facilities integration. HERMES provides cost effective solutions worldwide from enterprise-wide architecture & infrastructure to storage, reading, analysis and processing services on its systems or via HERMES cloud, TeleHERMES™.

SUPPORTED BY HERMES™

HERMES provides its expertise by employing a solid team, dedicated to quantitative molecular imaging Worldwide. Company offices are located in Sweden, the United Kingdom, China, the United States and Canada.

LOOKING DEEPER INTO THE LUNGS WITH NUCLEAR MEDICINE

Dr. Andrew Ross, M.D. FRCP
Professor, Dalhousie University
Division Head, Nuclear Medicine Halifax, Nova Scotia, Canada

The strength of nuclear medicine lies in its ability to assess the body's physiologic processes and changes related to disease. Within the lungs, the most sensitive methods of looking at this function lie within nuclear medicine and utilization of tiny particles of carbon labelled with minute amounts of radioactivity which can mirror where air goes in the lungs. This radioactive tracer called Technegas is able to safely reach the tiny airways which are very difficult to assess with any other method.

This substance has been used for decades in a test to look for blood clots in the lungs. It is important in such assessment to know where the air reaches (ventilation) and assess that versus where the blood flow goes (perfusion). In areas where there is ventilation but no perfusion there is likely clot.

Over the last few years there has been increased interest in using Technegas to look at diseases other than blood clots that affect the lungs for which there is little sensitive testing currently available. The behavior of the agent like a gas provides the possibility to look more closely at the lung function differently and more sensitively. Our group in Halifax, led by the respiratory department with significant involvement of both biomedical engineering and nuclear medicine have undertaken a study to look at nuclear medicine ventilation in assessing an important disease of the lungs that occurs in patients having lung transplants or stem cell transplants. These patients are very prone to a condition called chronic lung allograft dysfunction (CLAD), which leads to pathology in the lungs called bronchiolitis obliterans. Although very complicated in name, it essentially is destruction of the tiny airways within the lungs with the resultant patient problems of difficulty breathing effectively.

"The hoped outcome is that by earlier detection, patients can receive treatment to mitigate against its progression and have a higher degree of function."

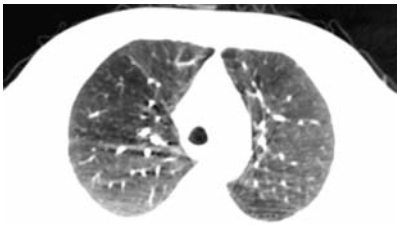
Lung transplant and stem cell transplants are becoming more common and being utilized in a host of conditions. The lung complications discussed above are one of the significant longer term complications to this these procedures and lead to increased sickness and mortality. Early identification offers the potential for improved care, better quality of life and the potential for longer survival which will help better utilize scarce resources such as donor organs.

Current methods to assess these conditions involves lung function tests where the patient breathes into measuring devices, or another method called bronchial lavage, where through scope the doctor rinses the airways and the pathologist assesses these. Neither of these methods is particularly good at assessing for the disease, which at times can affect some areas of the lung worse than others.

We have hypothesized that utilizing nuclear medicine ventilation, we can assess for changes in the small airways and how the lungs are being ventilated in patients after transplants. We are assessing the ventilation of these patients and comparing it to the current gold standards to assess for the appearance of changes within the lungs indicating the development of CLAD complications. The hoped outcome is that by earlier detection, patients can receive treatment to mitigate against its progression and have a higher degree of function.

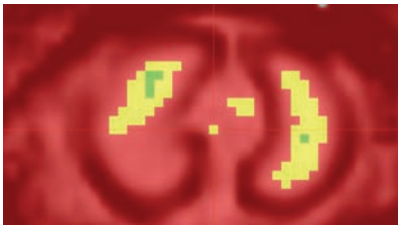
Further, if the research demonstrates that nuclear ventilation is useful in assessing for early development and severity of small airway disease, expansion to other more common respiratory conditions that affect the small airways preferentially including COPD and asthma along with countless others will be of value.

In the study, 30 patients will be assessed over one year with several ventilation scans looking at ventilation patterns and quantitative measures for accurately assessing this and changes over time. These measures will include assessing overall variability in the ventilation pattern in the lung compared to functional tests. As well changes over time will be quantitatively assessed. ■



A: CT image of lungs

B: Technegas ventilation image



C: Quantitative assessment of overall heterogeneity of ventilation in a patient with red being uniform while the yellow/green shows heterogeneity

TECHNEGAS™

FUNCTIONAL LUNG IMAGING

BENEFITS IN USING TECHNEGAS V/Q SPECT/CT

DIAGNOSTIC TOOL

Technegas has the ability to allow the clinician to assess regional airflow and lung function with SPECT or SPECT/CT imaging[1].

It provides a physiological assessment by scintigraphy of alveolar spaces for:

- **Pulmonary embolism**
- **CTEPH**
- **COPD**
- **Asthma**
- **Emphysema**
- **Pre-operative quantification**
- **Radiotherapy treatment planning**

FAST & SIMPLE

A few breaths of Technegas are sufficient to achieve excellent quality images[2]

LOW DOSE BURDEN

V/Q SPECT with Technegas has a low radiation burden as compared with CTPA[3].

QUANTITATIVE TOOL

Advanced quantitative V/Q SPECT/CT with Technegas could be used as a tool for pre-operative evaluation, monitoring disease progression and following-up treatment response[4-5].

> ***" With the advent of SPECT and SPECT/CT technology, significant improvements in ventilation-perfusion imaging have been made not only in our ability to resolve subtle heterogeneity in ventilation and perfusion distributions but also in providing relative quantitation of ventilation and perfusion[1] "***

DIAGNOSTIC ACCURACY

Clinical studies have shown that V/Q SPECT with Technegas has high sensitivity and specificy in diagnosing PE[6] and CTEPH[7] with a very high negative predictive value.

> ***" We consider V/Q SPECT/CT to be superior in most clinical settings with better overall diagnostic performance[6] "***

WHAT IS TECHNEGAS

Technegas is a hydrophobic nanoparticle dispersion of carbon-labelled ^{99m}Technetium[8].

The nanoparticle size and hydrophobic properties of Technegas provide ideal characteristics for gaseous behaviour and alveoli deposition into the lungs[8-9]. This provides for a represention on imaging of peripheral penetration of Technegas to the lungs[9].

According to the Canadian Associaion of Nuclear Medicine (CANM) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM) guidelines, Technegas is the preferred ventilation agent for ventilation-perfusion (V/Q) functional lung imaging studies[10-12]. In a few breaths and following SPECT or SPECT/CT, the clinician can produced 3D images providing information on lung function and pulmonary physiology[2,12].

References

1. Elojeimy S, et al. AJR Am J Roentgenol 2016; 207(6): 1307-1315
2. Bajc M, et al. Semin Nucl Med 2010; 40: 415-425
3. Isidoro J, et al. Phys Med 2017; 41: 93-96
4. Inmai T, et al. Ann Nucl Med 2000; 14(4): 263-269
5. Hsu K, et al. J Bronchology Interv Pulmonol 2018; 25(1): 48-53
6. Hess S, et al. Semin Thromb Hemost 2016; 42(8): 833-845
7. Gopalan D, et al. Eur Respir Rev 2017; 26(143): pii: 160108
8. Lemb M, et al. Eur J Nucl Med 1993; 20: 576-579
9. Senden TJ, et al. J Nucl Med 1997; 38: 1327-1333
10. Leblanc M, et al. Nov 2018; https://canm-acmn.ca/guidelines
11. Bajc M, et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2009; 36: 1356-1370
12. Roach PJ, et al. J Nucl Med 2013; 54: 1588-1596

For more information, please visit **www.cyclomedica.com**

cyclomedica

Dr. Jonathan T. Abele,
Associate Professor
Department of Radiology
and Diagnostic Imaging
Division of Nuclear
Medicine
University of Alberta,
Edmonton, Alberta, Canada

RUBIDIUM PET AND BLOOD FLOW QUANTIFICATION:

The next step in myocardial perfusion imaging

Myocardial perfusion imaging (MPI) is the mostly commonly performed nuclear medicine (NM) scan accounting for more than half of all NM studies performed. On an annual basis, this study is performed over 500,000 times in Canada, over 14,000,000 times in the USA, and over 20,000,000 times globally.

The popularity of this scan is partly due to its efficacy in assessing for the presence of significant coronary artery disease (CAD), one of the most common and impactful diseases. As well, MPI provides direct assessment of blood flow to the heart. Whereas other types of cardiac imaging focus on anatomic imaging of the vessels (conventional or CT coronary angiography), or the secondary effects of CAD on cardiac function (stress echocardiography, cardiac MRI), MPI directly visualizes blood flow to the heart. Through this evaluation, MPI has a strong predictive value in determining patient outcomes with or without intervention. For these reasons, MPI continues to play a major role in cardiac and NM imaging.

Generally, MPI has been and continues to be performed using single photon emission tomography (SPECT) with Tc-99m or Tl-201 tracers. Over the past decade, there has been increasing interest in utilizing positron emission tomography (PET) tracers for MPI imaging. PET MPI has numerous advantages over SPECT MPI including a higher diagnostic accuracy, increased patient convenience (1-day test versus 2-day test), lower patient radiation exposure, and an additional significant step forward - the ability to quantify blood flow (Table 1).

Table 1 - Advantages of PET MPI over SPECT MPI

1. Higher diagnostic accuracy
2. Shorter imaging times
3. Increased patient convenience (1-day versus 2-day test)
4. Lower patient radiation exposure
5. Validated myocardial blood flow quantification

One of the difficulties with traditional SPECT MPI imaging is that the evaluation is relative - perfusion of the myocardium is compared with the best perfused region - without the ability to know if this region is actually normal. PET MPI allows actual quantification of blood flow to the myocardium in mL/min/gram and therefore adds an additional dimension to the accuracy of MPI.

PET MPI can be performed using a variety of tracers. O-15 water and N-13 ammonia can be used but these tracers have very short half-lives (2 min and 10 min), requiring the PET imaging system and patient to be in very close proximity to the tracer-producing cyclotron. This is only available in limited locations. Rubidium (Rb-82) is an alternate PET MPI tracer that is available through a distributable generator system making it easily accessible anywhere. In Canada, the RUBY-FILL® generator and associated elution system (Jubilant DraxImage Inc.) have been approved for clinical use since 2017. In the USA, an additional generator system is available (CardioGen-82®, Bracco Imaging). These generator systems allow PET MPI to be performed wherever a PET scanner is available.

Because of its favorable characteristics, PET is the recommended MPI modality when available for a number of different patient groups in a joint position paper published by the American Society of Nuclear Cardiology (ASNC) and Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (SNMMI) in 2016. These groups include patients with prior equivocal SPECT MPI studies, patients with body characteristics resulting in poor SPECT image quality (i.e. obesity), patients with established CAD, patients at high-risk for complicated CAD (i.e. diabetes, chronic kidney disease), young patients with anticipated repeated testing (to reduce radiation dose), and in patients whom blood flow quantification is deemed a beneficial adjunct to patient care (Table 2). This paper goes on to state "there are no clinical scenarios where PET should not be considered a preferred test for patients who meet appropriate criteria for a stress imaging test and who require pharmacologic stress".

Table 2 - Patient groups in which PET MPI is recommended over SPECT MPI

1. Patients with previous equivocal SPECT MPI results
2. Patients with a body characteristic resulting in poor quality SPECT MPI images (i.e. obesity)
3. Patients with established CAD
4. Patients with a high-risk of complicated CAD (i.e. diabetes, chronic kidney disease, etc.)
5. Young patients with anticipated repeated imaging testing (to reduce radiation exposure)
6. Patients in whom blood flow quantification is deemed beneficial

Blood flow quantification adds important information in detecting and evaluating three vessel coronary artery disease, particularly in evaluating the region of best-perfused

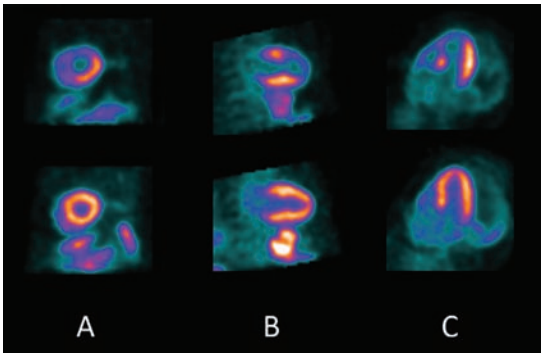


Figure 1A - 72-year-old male patient with a history of a left anterior descending (LAD) stent 18 years prior. New onset symptoms of exertional chest pain. Short axis (A), vertical long axis (B), and horizontal long axis (C) images from a ^{82}Rb-PET MPI study with the stress images on top and corresponding rest images on the bottom. A large territory of severe LAD distribution ischemia is demonstrated.

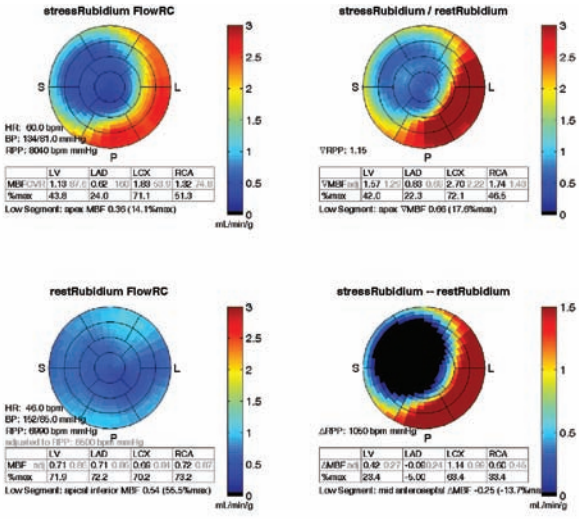


Figure 1B - Blood flow quantification images from the same patient demonstrating the absence of increased flow at stress in the LAD distribution with a normal increased flow at stress in t

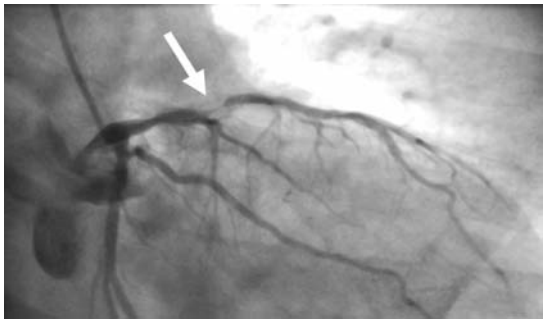


Figure 1C - Coronary angiography image from the same patient performed later the same day demonstrating severe in-stent stenosis within the proximal LAD coronary artery (white arrow).he remainder of the myocardium compared to rest.

myocardium. It also adds independent prognostic information to the MPI study. A third benefit of this information is in detecting patients who do not respond appropriately to pharmacologic vasodilators (i.e. caffeine use, liver disease). These patients will not show increased perfusion at stress compared to rest and blood flow quantification will help to reduce associated false negative scan interpretations.

The evolution of PET MPI imaging and associated blood flow quantification with increasing availability of both PET scanners and Rb-82 generators will allow increased access to this technology for patients in Canada and globally. This technology has the potential to improve the clinical management of CAD. Given the pervasiveness and impact of this disease, PET MPI has the potential to significantly improve the quality of care and quality of life for many. ■

"The popularity of this scan is partly due to its efficacy in assessing for the presence of significant coronary artery disease (CAD), one of the most common and impactful diseases."

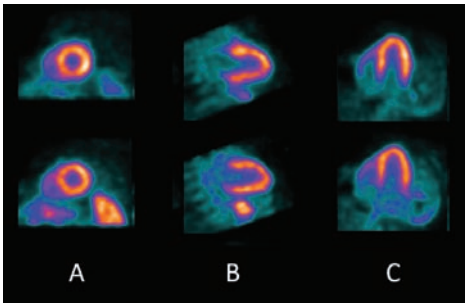


Figure 2A - 56-year-old male with multiple CAD risk factors and a positive exercise stress test. Short axis (A), vertical long axis (B), and horizontal long axis (C) images from a ^{82}Rb-PET MPI study with the stress images on top and corresponding rest images on the bottom. Perfusion is normal with no evidence of ischemia or infarct.

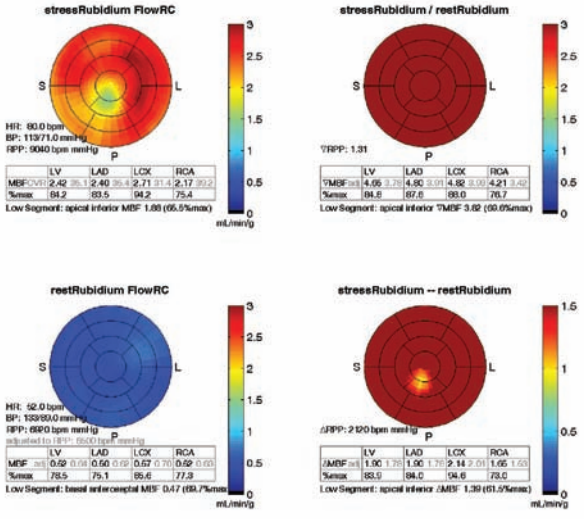
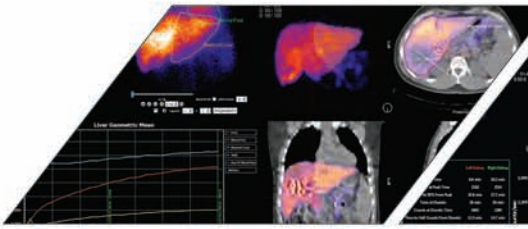


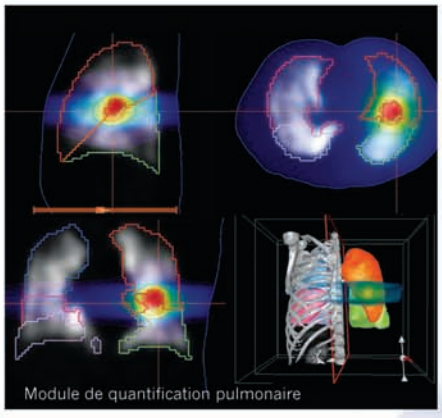
Figure 2B - Blood flow quantification images from the same patient demonstrating a normal increase in blood flow during stress compared to rest throughout the myocardium.

HERMES
HERMES MEDICAL SOLUTIONS



SOLUTIONS DE CLASSE PROFESSIONNELLE EN IMAGERIE MOLÉCULAIRE

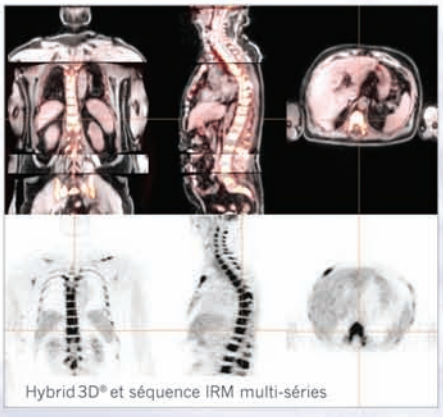
Avec plus de 40 ans de reconnaissance pour son excellence clinique et d'innovation en imagerie moléculaire, HERMES développe des systèmes de classe professionnelle pour l'imagerie moléculaire ainsi que des logiciels pour l'intégration, la visualisation, le traitement, la lecture et l'archivage de données provenant de différents appareils et modalités d'imagerie moléculaire et radiologiques. Les solutions HERMES supportent les médecins en leur permettant d'obtenir des diagnostics et des traitements pour les patients, plus rapides et précis, améliorant les résultats et l'efficience. Le leadership HERMES en imagerie moléculaire s'est établi par ses innovations technologiques, sa stabilité financière et une feuille de route de succès. HERMES est engagé dans le développement continu de solutions logicielles accessibles pour les environnements cliniques, les institutions académiques et les partenaires de l'industrie. HERMES continuera d'offrir à ses clients existants et potentiels, les solutions de classe professionnelle les plus complètes disponibles pour le diagnostic et la planification thérapeutique afin de favoriser l'entrée de la medecine de précision dans le milieu de la santé.



Module de quantification pulmonaire

VISUALISATION PAR HERMES™

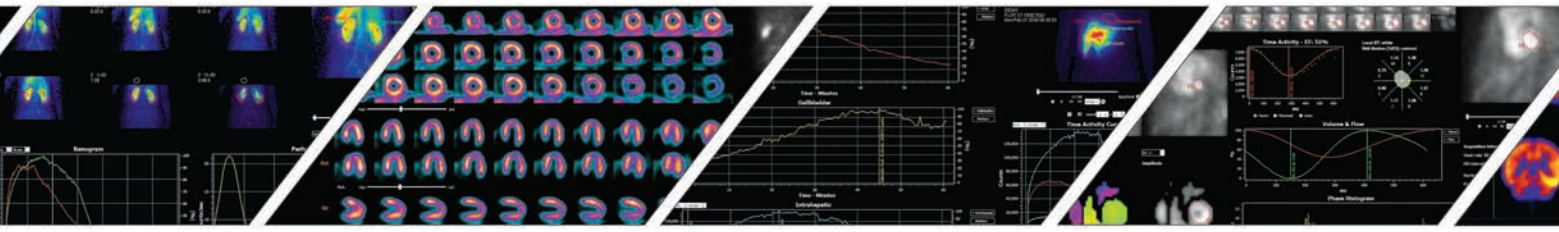
Historiquement la médecine nucléaire a bénéficié d'excellents logiciels, mais malheureusement rarement regroupés sous la même enseigne. Un ordinateur pour visualiser un type d'examen, un autre pour archiver les données, un autre pour telle ou telle application spécifique. Le manque d'intégration et la non-uniformité de ces différentes composantes ont causé et causent toujours de bons maux de tête au sein de plusieurs départements. À l'écoute de ces clients à travers le monde, pionniers de la médecine nucléaire, l'équipe de recherche et développement a créé et conçu Hybrid Viewer PDR™ : un logiciel de visualisation, de traitement et de lecture utilisant une interface unique et conviviale. Un tout-en-un permettant de visualiser toutes les modalités d'imagerie (incluant l'angiographie et l'échographie), de fusionner les images (SPECT-TEP-TDM-IRM), d'analyser toutes ces données, de traiter les études de médecine nucléaire conventionnelle et de générer des rapports. Cette technologie est utilisée mondialement et est présente dans la majorité des départements de médecine nucléaire de pointe. Toutes les données patient sont évidemment stockées par la suite dans une archive métadonnée universelle (VNA/ Vendor-Neutral Archive) en format DICOM, natif, MS-Word™, MS-Excel™, fichiers audio wav., Adobe PDF™, etc. s'intégrant parfaitement à l'équipement existant des départements d'aujourd'hui sous une seule liste de travail maîtresse.



Hybrid 3D® et séquence IRM multi-séries

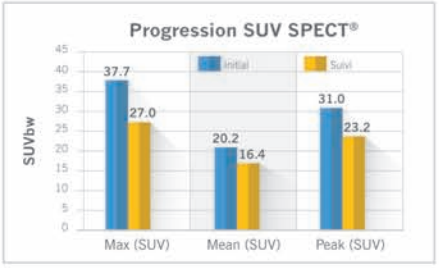
CONNECTIVITÉ PAR HERMES™

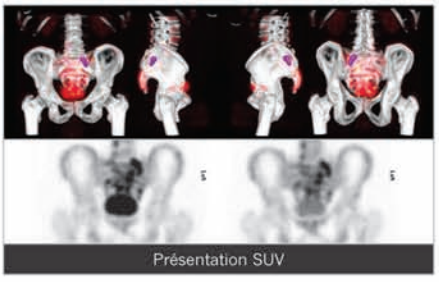
Depuis les premiers balbutiements de la médecine nucléaire, la quantification fut un facteur déterminant; définissant à la fois la pratique et lui permettant d'autre part de se démarquer des autres disciplines d'imagerie. L'arrivée de la tomographie par émission de positrons (la TEP et son échelle SUV) a certes contribué à l'avancement technologique, mais l'essentiel de la médecine nucléaire repose toujours sur la tomographie par émission mono-photonique (TEMP) pour la plupart des centres hospitaliers. Les nouveaux appareils couplés à la TDM, ainsi que les outils de reconstruction avancés, permettaient jusqu'alors de rêver au jour où il serait possible de quantifier les images obtenues en TEMP-TDM en utilisant une échelle SUV similaire à la TEP. Bien que la TEP soit de plus en plus disponible, le nombre de traceurs spécifiques demeure toutefois limité. La quantification absolue (SUV) TEMP-TDM est maintenant disponible et ouvre la porte à de nouvelles possibilités avec l'utilisation de dizaines de traceurs éprouvés.



RECONSTRUCTION PAR HERMES™

Cette technologie révolutionne l'imagerie quantitative en permettant d'exploiter le plein potentiel de l'utilisation de la TEMP-TDM dans des régions où la population n'a malheureusement pas accès à la TEP et/ou aux remboursements associés. Le logiciel HERMES SUV SPECT® est en fait un module spécifiquement conçu pour rehausser la reconstruction TEMP/TEMP-TDM demi-dose/demi-temps HYBRID RECON™, fournissant ainsi des données quantitatives essentielles et précises. Les



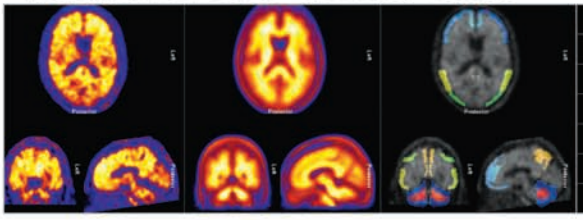

Présentation SUV

algorithmes de l'application SUV SPECT® permettent la conversion des comptes par voxel enregistrés en activité par unité de volume ainsi que les calculs SUV associés.

QUANTIFICATION PAR HERMES™

D'abord utilisés à des fins d'enseignement ou d'affichage modélisé, les applications 3D nous permettent maintenant de détecter automatiquement des lésions ou d'établir de meilleurs diagnostics en comparaison aux outils 2D encore largement répandus. Des résultats remarquables peuvent être obtenus

Quantification par HERMES BRASS™ avec NeuraCeq™ de Isologic



Region Name	SUVr (Z)
Average SUVr	**1.65 (2.13)**
L Frontal Ctx	1.52 (2.92)
R Frontal Ctx	1.68 (4.24)
L Ant Cingulate	2.15 (5.50)
R Ant Cingulate	2.31 (5.12)
L Occipital Ctx	1.30 (1.00)

à l'aide de méthodes de segmentation avancées, comme par exemple pour les études pulmonaires quantitatives. Le module 3D du logiciel Hybrid Viewer™ procède au recalage des études TEMP-TDM avec une TDM diagnostic (si nécessaire), à une segmentation automatique pulmonaire droite/gauche et de la trachée, à la définition des scissures inter-lobaires, au contrôle de qualité de la définition des scissures, à la quantification lobaire de la ventilation et de la perfusion, ainsi qu'à la création d'un rapport automatique. Sachant que des données précises peuvent changer du tout au tout l'approche chirurgicale optimale, des études comparatives ont été menées afin de comparer les techniques actuelles 2D (image antérieure planaire ou réelle reprojection antérieure divisées en segments) vs cette technique de segmentation 3D. Les différences en pourcentage des volumes obtenus en ml ont démontré dans certains cas des écarts de -10 % jusqu'à +48 %.

Des outils similaires pour la segmentation hépatique et rénale automatiques sont maintenant disponibles et ouvrent la voie à une collaboration plus étroite entre l'imagerie quantitative et les divers départements de chirurgie. HERMES est extrêmement fier de participer à la recherche de haut niveau en soutenant les professionnels de la santé dans la détection et le suivi de maladies comme l'épilepsie, les tumeurs cérébrales, la schizophrénie, le Parkinson et plus récemment l'Alzheimer. L'arrivée sur le marché du NeuraCeq™, nouvellement approuvé par Santé Canada et commercialisé par Isologic, permet à HERMES d'offrir des outils facilitant la lecture par les nucléistes, autant en centres universitaires que dans les hôpitaux communautaires, en leur fournissant les bases de données normales pour une quantification fiable et précise de l'état du patient. Ce partenariat Isologic-HERMES favorise l'utilisation du logiciel reconnu BRASS™ (Brain Registration & Analysis Software Suite) qui est paru dans plus de 350 publications et présentations scientifiques à travers le monde et a été validé avec plus de 2 millions de patients.

PROPULSION PAR HERMES™

La solution HERMES VNM™ inclut une archive neutre (VNA/Vendor-Neutral Archive) combinée à la puissance d'une plateforme d'imagerie médicale clinique complète, sur mesure pour une intégration multi-fabricants/multi-sites. HERMES propose des solutions efficientes dans le monde entier de l'architecture et l'infrastructure d'entreprise, à l'archivage, aux services de lecture, d'analyse et de traitements sur ses systèmes ou via son approche infonuagique TeleHERMES™.

SOUTIEN PAR HERMES™

HERMES compte sur son expertise et sur une solide équipe d'employés dédiée à l'imagerie moléculaire.

HERMES possède des bureaux en Suède, au Royaume-Uni, en Chine, aux États-Unis et au Canada.

ASSOCIATION DES MÉDECINS SPÉCIALISTES EN MÉDECINE NUCLÉAIRE DU QUÉBEC

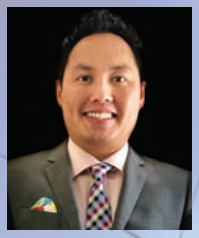
L'IMAGERIE PERSONNALISÉE PAR LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

« La mission du comité de développement professionnel continu (DPC) de l'Association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec (AMSNMQ) est de soutenir les médecins nucléistes à acquérir et à préserver leur expertise médicale, ainsi qu'à améliorer leurs compétences de collaboration et de communication dans le but de prioriser la qualité des soins aux patients. »

COMITÉ EXÉCUTIF

Dr. Norman Laurin
Président

Dr. Dominique Émond
Vice-Président


Dr. Khun Visith Keu
Secrétaire- Trésorier

Dr. Frédéric Arsenault
Conseillier

Dr. Anthony Ciarollo
Conseillier

Dr. Éric Turcotte
Conseillier

Dr. Francois Lamoureux
Président sortant (invité)

ORGANISATIONS

ACOMEN • American Society of Nuclear Cardiology • Association Canadienne de Médecine Nucléaire • Association Chinoise de Médecine Nucléaire • British Nuclear Medecine Society • Cancer de la Thyroïde Canada • Commission Canadienne de Sureté Nucléaire • Collège des Médecins du Québec • Collège Royal des Médecins et Chirurgiens du Canada • European Association of Nuclear Medecine • Fédération de Médecins Spécialistes du Québec • Fondation Canadienne de la Thyroïde • International Atomic Energy Agency • Pubmed • Société Française de Médecine Nucléaire et d'Imagerie Moléculaire • Society of Nuclear Medecine • Société Canadienne du Cancer • Université McGill • Université de Montréal • Université de Sherbrooke • World Federation of Nuclear Medicine and Biology

PARTENAIRES

Hermes Medical Solutions • Lantheus • Siemens Santé Limitée • GE Molecular Healthcare • Curium • Jubilant-DraxImage • Isologic • Philips • Segami • Cyclomedica • Financières des Professionnels • Sogemec

NOUS JOINDRE

Madame Michèle Laviolette
Directrice administrative

Téléphone : (514) 350-5133 ou 1-(800)-561-0703
Télécopieur : (514) 350 -5151
Courriel : amsmnq@fmsq.org

2, Complexe Desjardins, porte 3000
C.P. 216 , succursale Desjardins
Montréal (Québec) Canada H5B 1G8

AMSMNQ

medecinenucleaire.com
www.facebook.com/AMSMNQ/

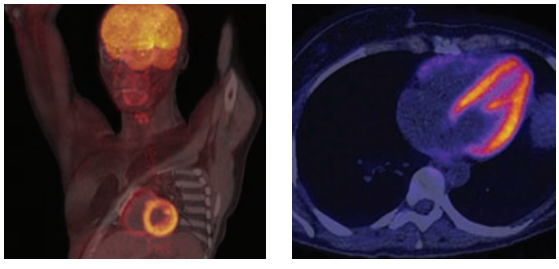
Biograph Vision

Profiter d'une toute nouvelle précision

Contribuer au développement de la médecine de précision.

Le marché des soins de santé évolue constamment, ce qui peut être difficile alors que vous vous efforcez d'obtenir de meilleurs résultats cliniques, un flux de travail plus rapide et une qualité des résultats uniforme.

Et si vous pouviez visualiser de plus petites lésions, obtenir de l'information pour préciser davantage la stadification et la stratification du risque du patient ainsi que gérer les inefficacités opérationnelles afin de faciliter la stratégie de traitement la plus appropriée[1]?



La clarté impressionnante et la délimitation remarquable caractérisent les images du Biograph Vision. Données acquises selon le protocole approuvé par le comité d'éthique indépendant.

Cristaux LSO de 3,2 mm[1]
Temps de vol rapide de 249 ps[1]
Haute sensibilité efficace de 84 cps/kBq[1]
Couverture totale du capteur[1]

Précision offrant une meilleure vue d'ensemble.
Performance pour maximiser l'efficacité.
Reproductibilité pour comprendre l'évolution de la maladie.

Pour en savoir davantage sur le système Biograph Vision, visitez le **siemens-healthineers.ca/vision**

[1]Selon les mesures prises à l'interne (résolution et temps de vol) par rapport aux systèmes actuels. Données consignées.

SIEMENS Healthineers

INTERVIEW WITH:

JEAN-LUC URBAIN

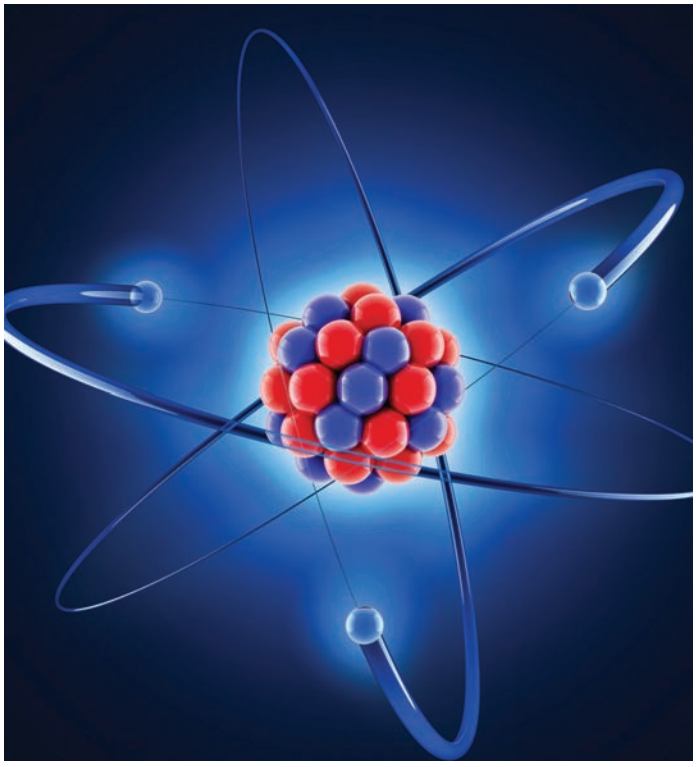
M.D., Ph.D., CPE
President elect WFNMB
Past President, CANM

"The WFNMB consists of groups, societies or associations acknowledged as representatives in each country that are primarily involved with research, education, training and/or practice in Nuclear Medicine and Biology."

Professor Jean Luc Urbain, you have just been elected President-elect (2020-2022) of the World Federation of Nuclear Medicine and Biology (WFNMB) by the international nuclear medicine community. Could you introduce our readers to your background and current situation?

The WFNMB was founded in 1970 in Mexico City and the first World Congress of Nuclear Medicine was held in 1974 in Tokyo and Kyoto, Japan. I discovered the WFNMB in 1990 when I was privileged to present my work in nuclear gastroenterology during the landmark meeting in Montreal. At the time I would have never imagined that Canada and the Canadian Association of Nuclear Medicine would, one day, enable me to successfully apply for vice Presidency of the WFNMB.

These past 28 years have been an interesting journey. Consultant in nuclear medicine at the Catholic University of Louvain in Belgium in the late eighties, Professor of Imaging and Medicine at Temple University and Fox Chase Cancer Center in Philadelphia and Chair of Molecular and Functional Imaging at the Cleveland Clinic in the early 21st century, I was fortunate to become City-Wide Chief and Chair of Nuclear Medicine at the Hospitals at Western University in London Ontario in 2003. From 2006 until 2011, I had the immense privilege to serve as the President of the Canadian Association of Nuclear Medicine (CANM). In 2014, the CANM decided to bid for the organization of the 2022 WFNMB Congress. While our bid was unsuccessful, we were able to develop a worldwide network of outstanding friends and colleagues. This further confirmed the international reputation of educational excellence and collaborative work that the Association had built in the emerging world. In 2015, after the restructuring of the WFNMB, I was approached by members of the international nuclear medicine community to apply for the presidency of the WFNMB. After a dry run at the position in 2016, the Association's leadership convinced me to embrace the opportunity in 2018. Even though, last spring, I moved most of my practice to Wake Forest University in North Carolina, my election as Vice President of the WFNMB, this past October in Germany, represents a major and well-deserved accomplishment of the Canadian Nuclear Medicine Community and the CANM.



In a nutshell, what is the WFNMB, which is it, what are its objectives and where is its head office?

The WFNMB consists of groups, societies or associations acknowledged as representatives in each country that are primarily involved with research, education, training and/or practice in Nuclear Medicine and Biology. While the previous activities of the WFNMB mainly consisted in holding successful World Congresses, under the leadership of Andrew Scott and his Australian team, the WFNMB took on a fundamental restructuring with the establishment of an internationally elected executive leadership and a permanent secretarial office based in Vienna, Austria. The primary role of the WFNMB is the progress and promotion of nuclear medicine throughout the many

regions of the world. The integration of developed and developing countries through shared activities, such as performing research on unique disease profiles in the developing world and training of people either on state-of-the-art equipment or under the expertise of world leaders in Nuclear Medicine, represents a major goal of the restructured WFNMB.

There is a great need for nuclear medicine to work in close synergy with all national and international associations and organizations. Do you believe that the WFNMB has precisely the desire and the assets necessary to assume this leadership?

The global economy and social media have created a very interdependent world and forced community like the WFNMB to embrace globalization, to assume responsibility for management of some regional/ national workshops and to assure continuity and educational quality in nuclear medicine.

The WFNMB works very closely with the ALASBIMN, ARSNM, EANM, IAEA, SNMMI and WHO and strive to disseminate relevant educational nuclear medicine materials worldwide, to circulate established guidelines in emerging countries, to enhance the appropriateness of practice, improve the quality of nuclear medicine, lead to better patient outcomes, improve cost-effectiveness and identify required areas of research and collaborative initiatives. These initiatives are only possible through the support and collaboration of the national nuclear medicine associations and societies from across the world like the CANM.

The Canadian Nuclear Medicine Association has long been a preferred partner of the WFNMB. In 1990, Professor Étienne LeBel from Sherbrooke took over the presidency and, from 2020, you, past-president of the CANM, will lead the way. How do you think the CANM could continue this important collaboration with the WFNMB and its international partners?

Canada is a very open and generous country that excels at developing close collaboration with emerging countries and at significantly contributing to the improvement of human health across the globe through governmental, professional and private venues. The CANM has a long history of international initiatives to provide nuclear medicine supplies, equipment, education and financial resources to nuclear medicine communities across

"Since the inception of our field, the regional and national medical imaging communities and associations have done an outstanding job to educate their members about radiopharmaceuticals and nuclear medicine equipment and their clinical use."

La médecine nucléaire fournit de l'information sur la perfusion et le fonctionnement qui vous permet de prendre des décisions *éclairées* quant au traitement à administrer à votre patient. Lantheus Imagerie médicale, chef de file en radiopharmaceutiques au Canada, offre des solutions d'imagerie innovatrice *qui font la lumière* sur le diagnostic et le traitement des maladies.

Lantheus
Imagerie médicale

1-800-811-5500

"The vision and mission of the Pangea project and magazine is very similar to the initiatives of the WFNMB. I believe that this new original educational tool could be a major attribute to the tasks and endeavors of the WFNMB in the years to come."

the globe, particularly in Africa and in the Middle East. The breakdown of the Chalk River reactor in the late 2000s' triggering a world supply shortage of medical isotopes, its recent closure and the close contacts that we have developed with our international friends and colleagues from all over the world are a constant reminder that our small Canadian Nuclear Medicine Community and Association cannot thrive on Canadian national views, perspectives and initiatives only. Like the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada, whose educational strengths and values are cherished and implemented across the globe, the CANM is poised to provide leadership in educational, clinical and research initiatives to the patients in the world that are less well served by the health care system in their countries. I am confident that the current and future leadership of the CANM will actively continue its vocational vision and mission and contribution to international endeavors and to support the WFNMB initiatives towards the emerging world continue.

Pangea is a concept that you cherish. Can you remind us of its origin and its essence? Is not PANGEA a wonderful tool for your work at the helm of the WFNMB?

Since the inception of our field, the regional and national medical imaging communities and associations have done an outstanding job to educate their members about radiopharmaceuticals and nuclear medicine equipment and their clinical use. Unfortunately, and unlike radiology and cardiology, the nuclear medicine community and NM associations/societies have not proactively and consistently outreached to their stakeholders (referring physicians, government agencies, hospital administrators…). As a result, the nuclear medicine field has largely remained a self-contained and limited environment that is now struggling to thrive.

About ten years ago, Dr François Lamoureux, President of the Quebec Association of Nuclear Medicine, decided to embark into a provincial outreach effort outside the Quebec nuclear medicine community. He started an educational magazine in French called "Le Patient" (http://www.lepatient.ca). The basic principle of "Le Patient" resides in the writing of short articles by nuclear medicine professionals that are easily readable/understandable by referring practitioners, health care executives and government agencies personnel. The idea behind the Pangea project was to "export" to the worldwide NM community the concept of the magazine "Le Patient" and to explain and educate in simple terms prescribing physicians, patients, health authorities and hospital administrators from across the world about current and future nuclear medicine diagnostic tests and therapies.

We published our first issue of the Pangea-ePatient (http://www.nmpangea.com) magazine in 2016, just before the EANM meeting in Barcelona. Over the past two years, Pangea-ePatient has been embraced by most regional and many national associations of nuclear medicine as a major educational resource for the non- nuclear medicine professionals. The vision and mission of the Pangea project and magazine is very similar to the initiatives of the WFNMB. I believe that this new original educational tool could be a major attribute to the tasks and endeavors of the WFNMB in the years to come. ■

ISOLOGIC
Innovative Radiopharmaceuticals

Trusted Quality Care

As the leading Canadian Positron Emitting Radiopharmaceutical (PERs) manufacturer and Single Photon Emitting Computed Tomography (SPECT) radiopharmaceutical manufacturer and distributor, ISOLOGIC is committed to ensuring that the Canadian healthcare community continues to obtain a reliable and efficient radiopharmaceutical supply.

+ Ethics and Integrity
+ Collaboration
+ Passion
+ Customer Focus
+ Innovation
+ Excellence

Over 99 % of service reliability

24•7 365

Radiopharmaceutical experts working 24-7/365

Absolute best radiopharmaceutical agents available

isologicradiopharm.ca

WE DELIVER BETTER DIAGNOSTIC TOOLS FOR THE HIGHEST QUALITY CARE

DORVAL (Head Office)
11215 Ch de la Côte-de-Liesse
Dorval QC H9P 1B1
514 636.4711

MONTREAL
1855 32e Avenue
Lachine QC H8T 3J1
514 636.5552

QUEBEC CITY
2655 Dalton Street
Quebec QC G1P 3S8
418 650.1855

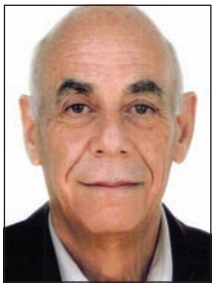
TORONTO
Sunnybrook Hospital
2075 Bayview Avenue
Toronto ON M4N 3M5
416 480.6100

OTTAWA
1053 Carling Avenue
Suite F156
Ottawa ON K1Y 4E9
613 761.5370

BURLINGTON
5450 Harvester Road
Burlington ON L7L 5N5
905 333.1789

VANCOUVER
899 West 12th Avenue
Vancouver BC V5Z 1M9
604 875.5085

THE RAREST DRUG ON EARTH



Philip F Cohen MD FRCP(C) ABN
Clinical Professor Radiology
University of British Columbia
Division Head, Nuclear Medicine
Lions Gate Hospital
North Vancouver, BC
Canada

On January 1st, 1941 at the Massachusetts General Hospital, Saul Hertz first administered an extremely rare drug, two isotopes of radioiodine (I-130–I-131) to a patient as a treatment for hyperthyroidism.

It soon became clear that I-131 was not only useful in treating overactive thyroid disease, but this therapy was found to be effective for treating thyroid cancer at a time when the onset of most cancers was a death sentence. One of the first patients who presented at the Royal Cancer Hospital (London) in 1949 had an inoperable differentiated thyroid cancer and metastases requiring a tracheotomy, but responded dramatically after three administrations (50, 88, 100, 230 mCi) of radioiodine. She was alive and well with grandchildren 24 years later.

Almost 75 years later, a German group at the University of Heidelberg, *Kratochwil et al*. reported a proof-of-concept in two patients with advanced Prostate cancer treated with Ac-225-PSMA-617. Actinium-225 is an alpha emitter which decays with the release of 4 alpha and one beta particle and PSMA or Prostate Specific Membrane Antigen is a cell surface antigen highly expressed in prostate cancers. Germany is unique in allowing novel therapies in patients who have exhausted other treatments, and are near death. The Heidelberg group used Ga-68-PSMA-11, which shows up on a PET scan, to detect metastases that were positive for PSMA and to detect response to the alpha-emitter. The two patients selected had progressed under other treatments and were in "highly challenging clinical situations," near death, as their tumour had infiltrated into the red bone marrow. After bi-monthly treatments, both patients:

- **Exhibited complete PSA response, the PSA becoming undetectable**
- **Exhibited complete tumor response on PET imaging**
- **Exhibited no hematological toxicity; that is, no bone marrow suppression**
- **Exhibited dry mouth from decreased saliva (xerostomia)**

After treating 200 patients in Heidelberg, almost 10% of prostate cancer patients who had failed all other treatments for their cancers, responded with a complete remission following Actinium-225 PSMA therapy. This was conclusively demonstrated by complete disappearance of all bone metastatic lesions on Ga-68 PSMA PET scan and drop of serum

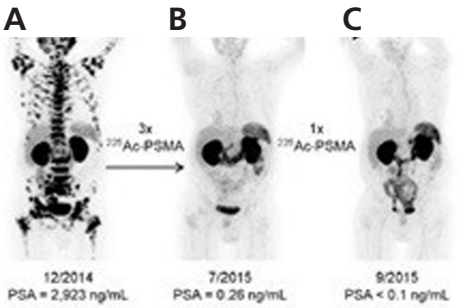
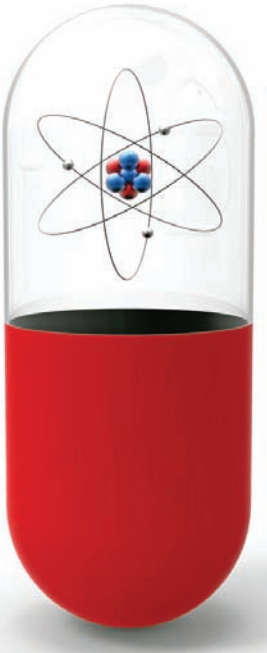


Image courtesy of Clemens Kratochwil, University Hospital Heidelberg –J. Nuc. Med., v57, 2016, pp 1941-1944

This picture shows three different images of a single patient with end-stage prostate cancer. The first was taken before treatment with actinium-225, the second after three doses, and the third after an additional dose. The treatment, done at the University Hospital Heidelberg, was extremely successful.

PSA (Prostate Specific Antigen, a blood marker of prostate cancer) to zero. In Praetoria, South Africa, *Sathekge et al* showed a 41% complete response in 7/17 patients with advanced prostate cancer to Actinium-225 PSMA. His patients were treated with radio-Actinium even before being given treatment with chemotherapy. Larger prospective trials are almost certain, given the success of Actinium-225 PSMA. Another radionuclide, Lu-177 PSMA has been used in for several years to treat metastatic prostate cancers with significant success reported, and currently there are multiple large prospective trials in prostate cancer now underway with Lu-177 PSMA in Australia and Europe and the United States. Actinium-225 PSMA seems likely to produce even more dramatic results.

However, unlike Lu-177, Actinium-225 is currently in very short supply, with the bulk coming from Oakridge Tennessee from former atomic bomb waste. Large scale prospective trials are difficult due to a global shortage of Actinium-225.



Unfortunately, the worldwide supply of actinium-225 is limited to about 1,000mCi annually and most of that is currently spoken for, thus

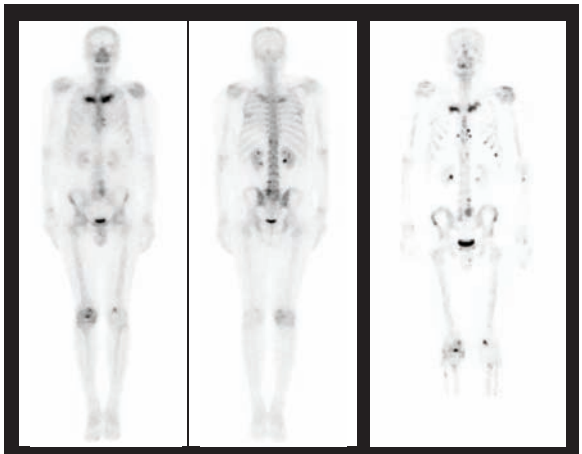
"After treating 200 patients in Heidelberg, almost 10% of prostate cancer patients who had failed all other treatments for their cancers, responded with a complete remission following Actinium-225 PSMA therapy."

Discovery™ NM/CT 670 CZT

BRING THEORY TO LIFE WITH CZT

Discovery NM/CT 670 CZT is the only commercially available, general purpose SPECT/CT system powered by CZT technology. With CZT, each photon captured from the patient is directly converted into an electrical signal that accurately identifies its location and energy. This reduces the signal loss and noise inherent to conventional SPECT/CT technologies. See the results for yourself with a SPECT contrast-to-noise ratio that's been improved by more than 40 percent, a sharper system spatial resolution of 2.8 mm and the choice of reducing acquisition time or dose by up to 75 percent.[1]

Combined with Xeleris™ 4.0 quantitative applications, these improvements in detection technology can help you in your efforts to diagnose and stage diseases earlier by allowing you to detect smaller lesions and quantify them more accurately.[2] We see it as much more than a new imaging product, it's a SPECT/CT system for true discovery.



Conventional Nuclear Medicine
WB Planar + 1 SPECT FOV = 20 minutes

Discovery NM/CT 670 CZT
4 SPECT FOV = 20 minutes

20 mCi Tc99m HDP. Images courtesy of Hospices Civils de Lyon, France, Prof. Scheiber.

Less than 4 minutes each for Bone SPECT and WB Bone exams[3]

gehealthcare.com

[1] CNR demonstrated in using NEMA IEC Body Phantom at 50% scan times with Evolution and compared to Discovery 670 Pro/ES/DR. Spatial resolution at detector surface. Acquisition time or dose reduction using Clarity 2D/Evolution compared to Discovery NM/CT 670 Pro/ES/DR without Clarity 2D/Evolution as demonstrated with NEMA IEC Body Phantom.

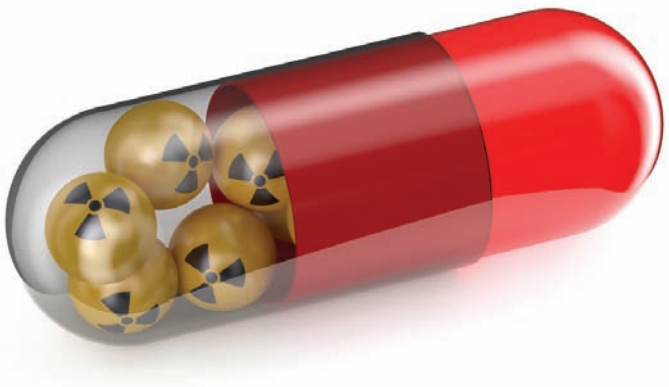
[2] Based on clinical practice.

[3] Demonstrated with NEMA IEC Body Phantom together with Clarity 2D and Evolution. Compared to a typical 15 minute scan on Discovery NM/CT 670 Pro/ES/DR without Clarity 2D and Evolution.

©2017 General Electric Company – All rights reserved. GE, the GE Monogram, Discovery and Xeleris are trademarks of General Electric Company.
JB51017XX

limiting the ability of this radioisotope to enter into research and subsequently clinical trials. Actinium-225 can be produced from cyclotrons, but the target, radium 226 is radioactive and itself in short supply. Just as radioiodine was felt to be transformative in the treatment of thyroid cancer, clinical researchers are eager to use Actinium-225 as an agent to treat multiple forms of cancer, in addition to prostate cancer, but are frustrated by lack of Actinium.

The TRIUMF (Tri-University Meson) research facility in Vancouver believes it may have a solution, using a "waste" high energy proton beam being 'dumped" after use in particle physics experiments. TRIUMF hopes to produce Actinium-225 via spallation from stable thorium-232 .TRIUMF, Canada's particle accelerator centre, and Canadian Nuclear Laboratories (CNL), Canada's premier nuclear science and technology organization, have announced they have agreed to pursue a strategic partnership around the commercial production of Actinium-225. The difficulty in this method, is that significant amounts of Actinium-227 contaminants are also produced, so separation of this long-lived radioactive isotope from Actinium-225 is crucial, as it has a 21-year half-life. However, in theory many curies of Actinium-225 can be produced using this method, and TRIUMF, CNL, and Canada may become the world's largest producer of the "Rarest Drug on Earth", reclaiming Canada's lead in the commercial production of isotopes in medicine.



A YouTube video produced by TRIUMF explains in simple terms what this therapy is all about, and why researchers are so eager to make Actinium-225 available commercially:
https://www.youtube.com/watch?v=8DkhSFS ■

Nuclear medecine provides information on perfusion and function that helps you make *enlightened* decisions about patient management.
Lantheus Medical Imaging, Canadian leader of radiopharmaceuticals, provides innovative diagnostic solutions that *bring light* to the diagnosis and management of disease.

Lantheus Medical Imaging™
1-800-811-5500

CANM ACMN

The Canadian Association of Nuclear Medicine
Association canadienne de médecine nucléaire

The Canadian Association of Nuclear Medicine (CANM) is in the process of establishing national guidelines for the performance and interpretation of Nuclear Medicine procedures in Canada with the aim to support the Nuclear Medicine specialists of Canada with readily accessible information as well as the hope of standardizing procedures across Canada as much as possible.

Our first initiative was a review of V/P SPECT Lung Scanning for Pulmonary Embolism. A subcommittee of four Nuclear Medicine specialists who have extensive experience in Lung Scanning was established. This group did a review of guidelines and approaches and quickly determined that the EANM guidelines from 2009 were ideal for Canada, and we quickly endorsed these guidelines.

Our group, however, felt that it was important to review some more up to date literature and to establish an executive summary and a short review for quick and easy reference for both the Nuclear Medicine specialist and the referring Physician.

Our committee hopes that readers find our approach useful. ■

Christopher O'Brien,
MDCM FRCPC
Medical Director,
Nuclear Medicine
Brantford General Hospital,
Brantford Ontario
Canada

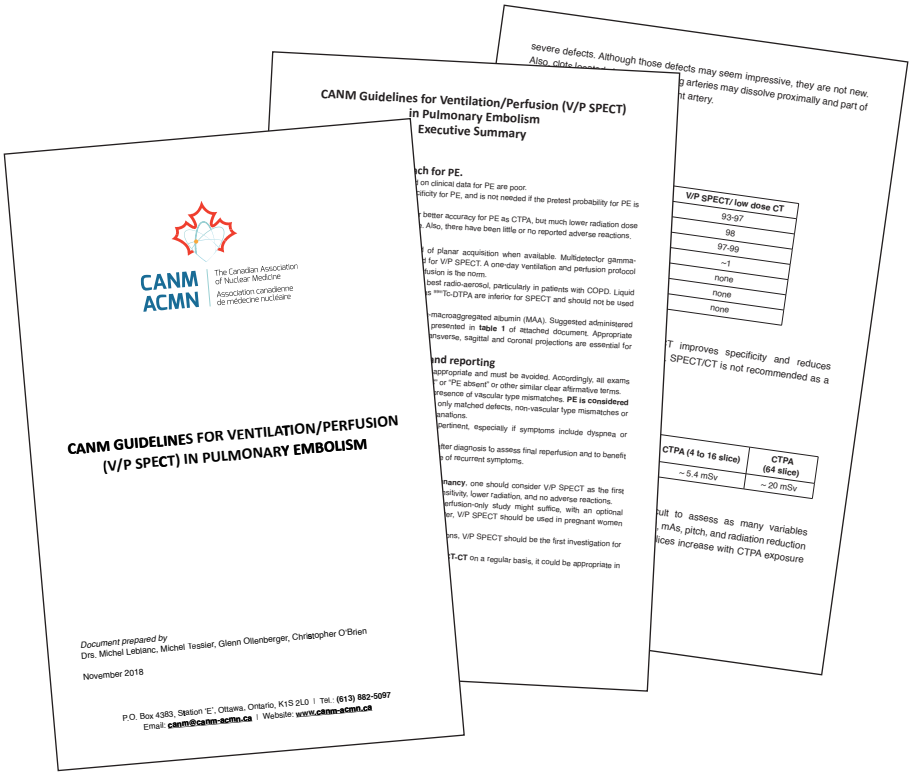
COMMITTEE MEMBERS

DR. CHRISTOPHER OBRIEN

DR. MICHEL TESSIER

DR.GLENN OLLENBERGER

DR.MICHEL LEBLANC



CANM ACMN

canm@canm-acmn.ca
www.canm-acmn.ca
1.613.882.5097

CANM ACMN

The Canadian Association of Nuclear Medicine
Association canadienne de médecine nucléaire

BOARD OF DIRECTORS / CONSEIL D'ADMINISTRATION

President,
Dr. François Lamoureux,
président

Past President,
Dr. Andrew Ross,
président sortant

Vice-President,
Dr. Denise Chan,
vice-président

Secretary-Treasurer,
Dr. Salem Yuoness,
secrétaire-trésorier

Member-at-Large,
Dr. Jean-Luc Urbain,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Christopher O'Brien,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Daniel Levin,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Philip Cohen,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Norman Laurin,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Glenn Ollenberger,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Antoine Leblond,
membre à titre personnel

Member-at-Large,
Dr. Jonathan Abele,
membre à titre personnel

Member-at-Large, (Resident)
Dr. Jeffrey Wagner
membre à titre personnel

THE CANM

- ✓ Its dedication to promote the **transfer of scientific bench discoveries** into molecular & personalized medical diagnostics and therapies.
- ✓ Its ability to **promote, develop and support** the use of medical isotopes **in the emerging countries**.
- ✓ Its proven commitment to educate and provide **high level training** to nuclear medicine professionnals from across the world, **particularly from emerging countries** in collaboration with the **Royal College of Canada**.
- ✓ **The Pangea** project.

THE PANGEA PROJECT

ePATIENT
NUCLEAR MEDICINE & MOLECULAR IMAGING

- **Promoting nuclear medicine**
- **Education / Teaching around the world**
- **Continuous training**

PANGEA
nmpangea.com

Hélène Samson

INFO CONTACT
Executive Director / Directrice exécutive
Canadian Association of Nuclear Medicine /
Association canadienne de médecine nucléaire

canm@canm-acmn.ca
www.canm-acmn.ca
1.613.882.5097

CANM ACMN

CANM ACMN
The Canadian Association of Nuclear Medicine
Association canadienne de médecine nucléaire

CANM Annual Scientific Meeting 2020

April 23-25, 2020

Brookstreet Hotel
Ottawa, Ontario

China reception for the 2018 SNMMI highlight country : Japan in 2017 and Canada in 2019.

1. Dr. Jing Wang	President-elect Chinese Society of Nuclear Medicine
2. M. Mikael Strindlund	President and Ceo of Hermes Medical Solutions
3. M. Nathan Hermony	VP¥ GM GE Molecular Healthcare
4. Dr. Bennett Greenspan	Past president SNMMI
5. Dr. Francois Lamoureux	President CANM
6. Dr. Satoshi Minoshima	President SNMMI
7. M. James McBrayer	Ceo/Managing Director/Secy, Cyclopharm Ltd
8. Dr. Sally Schwarz	Past president SNMMI
9. Dr. Andrew Scott	Past president WFNMB
10. Dr. Jean Luc Urbain	President- elect WFNMB

SISTER ORGANIZATIONS

SNMMI Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging
EANM European Association of Nuclear Medicine — Biomedical Imaging and Therapy for Personalized Healthcare
World Federation of Nuclear Medicine and Biology
AIPES
ARCENM
ASNC
AFNMB Asia Oceania Federation of Nuclear Medicine and Biology
IAEA International Atomic Energy Agency
alasbimn Asociación Latinoamericana de Sociedades de Biología y Medicina Nuclear
SFMN Société Française de Médecine Nucléaire et imagerie moléculaire
ARSNM Arab Society of Nuclear Medicine
South African Society of Nuclear Medicine

CANM 2019-2020 SPONSORS

GOLD
cyclomedica
ISOLOGIC
JUBILANT DRAXIMAGE
Lantheus Medical Imaging

SILVER
GE

BRONZE+
Advanced Accelerator Applications
CURIUM LIFE FORWARD
SIEMENS Healthineers

BRONZE
HERMES MEDICAL SOLUTIONS

OTHERS
Bayer
ONCOBETA epidermal radioisotope therapy
YOUR QUÉBEC CITY BUSINESS DESTINATION
Serene

CANM ACMN
canm@canm-acmn.ca
www.canm-acmn.ca
1.613.882.5097

THÉRAPIE DES TUMEURS NEUROENDOCRINES CIBLANT LES RÉCEPTEURS À LA SOMATOSTATINE

François-A. Buteau, MD, FRCPC
Spécialiste en Médecine Nucléaire, CHU de Québec

Dr Frédéric Arsenault, MD, MSc, FRCPC, B. Ing.
Médecine Nucléaire, Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), Québec, Canada

« En médecine nucléaire, il est possible de cibler les récepteurs à la somatostatine par des peptides liés à un radioisotope, tel qu'utilisé dans de nombreux hôpitaux. »

LES TUMEURS NEUROENDOCRINES

Les tumeurs neuroendocrines (TNE) représentent un groupe hétérogène de cancers pouvant se développer à partir de plusieurs organes, comme les intestins, les poumons et le pancréas. Certains de ces cancers peuvent sécréter des substances bioactives (telles des hormones), lesquelles causeront des symptômes pouvant diminuer significativement la qualité de vie des patients. Ces symptômes incluent notamment de la diarrhée, des inconforts abdominaux, des bouffées de chaleur, ainsi que des symptômes plus génériques tels l'anémie et la perte de poids. Ces signes et symptômes peuvent être facilement confondus pour ceux de la ménopause, d'un côlon irritable, de la maladie cœliaque, etc. Or, il est souvent trop tard afin d'offrir un traitement curatif lorsque le diagnostic est posé, la maladie étant souvent métastatique.

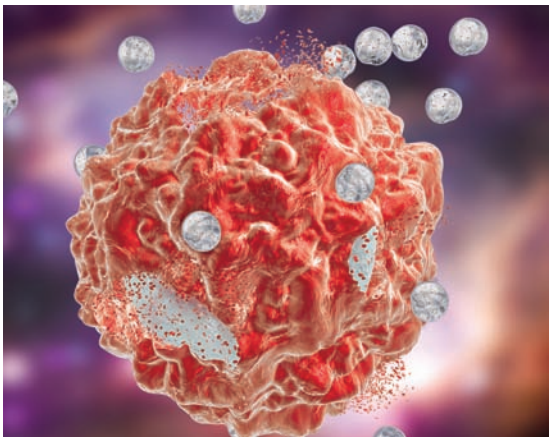
LA CLASSIFICATION DES TUMEURS NEUROENDOCRINES

Les TNE sont classées selon trois grades (G1 à G3), basés d'après l'expression du marqueur Ki-67 (ou MIB-1) témoignant de leur taux de prolifération tumoral. En général, les tumeurs G1 sont mieux différenciées et plus quiescentes, tandis que les G3 sont plus dédifférenciées et plus agressives. Lorsque la maladie est bien différenciée, son évolution sera généralement lente sur une période de 10, 15, voire même plus de 20 ans contrairement aux cancers décrits classiquement comme plus agressifs. Durant cette longue période, différents traitements seront administrés successivement ou en combinaison afin de viser deux objectifs : ralentir la progression de la maladie et redonner une qualité de vie aux patients en minimisant les symptômes ressentis.

La plupart des cellules des tumeurs neuroendocrines surexpriment à leur surface des récepteurs à la somatostatine à des degrés divers. Il existe cinq sous-types de récepteurs à la somatostatine (SSTR1 - SSTR5), les plus fréquemment rencontrés étant le SSTR2 et le SSTR5. Certains traitements, notamment les analogues de la somatostatine (octréotide, lanréotide, pasiréotide) peuvent s'y fixer et ainsi inhiber la sécrétion des substances bioactives et à limiter en partie la prolifération cellulaire.

L'IMAGERIE DES TUMEURS NEUROENDOCRINES

En médecine nucléaire, il est possible de cibler les récepteurs à la somatostatine par des peptides liés à un radioisotope, tel qu'utilisé dans de nombreux hôpitaux. Ces examens incluant la scintigraphie à l'Octréoscan, ou la version TEP-TDM, la TEP-octréotate, permettent quatre choses : le diagnostic d'une tumeur neuro-endocrine, le bilan d'extension de la maladie, la



caractérisation des récepteurs à la somatostatine à la surface des tumeurs, et le suivi de la maladie durant ou après le traitement. Lorsque la maladie est dite dédifférenciée, les cellules tumorales voient leur métabolisme du glucose augmenter significativement, à l'inverse de leur capacité à exprimer les récepteurs à la somatostatine qui diminue, et nécessitent donc une imagerie au Fluoro-deoxy-glucose (FDG). Comme la maladie suit souvent une distribution hétérogène chez un même patient, il est fréquent de devoir réaliser les deux études TEP (imagerie fonctionnelle des récepteurs à la somatostatine et TEP au FDG) et ceci ne signifie pas d'emblée que la maladie est plus agressive. Pour davantage d'informations concernant la détection des lésions en médecine nucléaire, nous vous référons à l'article écrit par le Docteur Éric Turcotte dans le magazine Le Patient, Vol. 12, No 1.

LE TRAITEMENT DES TUMEURS NEUROENDOCRINES

Classiquement, les traitements usuels incluant la chimiothérapie et la radiothérapie n'auront qu'un effet limité sur le contrôle de la croissance de la maladie et la survie des patients sauf en cas de maladie agressive (G3). La chirurgie et les autres thérapies locales (embolisation, radiofréquence, hépatectomie partielle, etc.) offrent un excellent contrôle local de la maladie et des métastases réséquées (cytoréduction), mais il n'est pas toujours possible d'être curatif selon l'extension de la maladie. Pour certains sous-types de tumeurs, de plus récentes biothérapies incluant les inhibiteurs du mTOR (everolimus) et les inhibiteurs de la tyrosine kinase (sunitinib) peuvent s'avérer efficaces surtout pour le contrôle des symptômes, et d'une efficacité limitée quant au contrôle de la progression de la maladie.

LA THÉRANOSTIQUE

En médecine nucléaire, il est possible de traiter quelques maladies ou cancers à l'aide de certains

radioisotopes émettant des particules chargées (particules alpha - noyau d'hydrogène sans ses électrons, ou beta - électron libre). La théranostique désigne l'utilisation d'un agent permettant à la fois d'imager et de traiter une tumeur ou une maladie.

Pour les tumeurs neuroendocrines, il est possible de lier aux peptides se liant aux récepteurs à la somatostatine utilisés pour le diagnostic (octréotate) différents isotopes à l'aide d'un chélateur (le DOTA) afin de passer d'une imagerie à un traitement, mieux connu sous l'acronyme PRRT, pour « Peptide Receptor Radionuclide Therapy ». L'octréotate agit comme le vecteur qui permettra de livrer localement de la radiation principalement aux cellules cancéreuses surexprimant les récepteurs à la somatostatine, identifiées lors de l'acquisition des images diagnostiques. L'effet sera triple : direct, par des bris d'ADN, indirect par la modification du milieu environnant des cellules hostiles pour le cancer (radicaux libres) et par l'effet abscopal, caractérisé par une activation du système immunitaire du patient contre les cellules cancéreuses.

LES ÉTAPES PRÉALABLES À L'ADMINISTRATION DE LA PRRT

Ce traitement s'adresse aux patients symptomatiques et/ou avec une maladie qui progresse. Un médecin spécialiste en médecine nucléaire s'assurera que le patient est éligible et que les lésions connues et progressives surexpriment toutes des récepteurs à la somatostatine. Comme la substance radioactive se distribue dans le corps et se concentre dans une moindre mesure dans quelques organes dits critiques tels les reins et la moelle osseuse, une évaluation sommaire de la fonction de ces organes sera réalisée prétraitement et répétée périodiquement durant les cycles de traitement afin de s'assurer d'une bonne tolérance.

L'ADMINISTRATION DE LA PRRT

Il existe plusieurs protocoles d'administration de la PRRT. Certains centres administreront une plus grande activité à chaque cycle du traitement, alors que d'autres administreront une dose moindre, mais davantage de cycles tant que les patients les tolèrent. Le protocole le plus répandu consiste en une phase d'induction de quatre cycles où une activité fixe de substance radioactive (7,4 GBq ± 10 %) est administrée aux 8 ± 1 semaines. Selon la réponse et la tolérance, il peut y avoir plus ou moins de cycles administrés. Chaque injection est précédée d'administration d'acides aminés pour la protection rénale, réduisant la dose de radiation aux reins, ainsi qu'un médicament contre les nausées. De cette façon, le traitement est alors très bien toléré. Suite au traitement, il est possible d'obtenir des images par scintigraphie à partir des photons émis du lutétium-177. On peut ainsi confirmer que le traitement se fixe là où initialement prévu lors de l'étude diagnostique, et il est possible d'effectuer des calculs de dosimétrie pour les tumeurs et les organes. On s'assure ainsi que la quantité de radiation reçue par les organes critiques demeure dans les limites jugées sécuritaires, et que la radiation reçue par les tumeurs soit significativement supérieure à celle aux organes sains.

LES RÉSULTATS POSSIBLES APRÈS LA PHASE D'INDUCTION

Une réponse est jugée favorable lorsqu'il y a : 1) diminution des symptômes liés à la sécrétion hormonale; 2) arrêt de la progression de la maladie, voire diminution de la charge tumorale. L'image 1 montre une scintigraphie d'une patiente obtenue après son tout premier traitement au lutétium-octréotate. On voit des lésions fixant intensément le traitement au thorax, dans le foie, dans le mésentère et à la cavité pelvienne. L'image 2 montre la même patiente après son 4e cycle de traitement. On n'identifie plus aucun site de rétention du produit radioactif, en faveur d'une réponse complète. C'est une distribution dite normale du produit radioactif s'il était injecté dans une personne saine. Cette réponse complète fut confirmée à l'imagerie standard. Une réponse complète demeure exceptionnelle. Dans de rares cas, il peut y avoir un échec au traitement, c'est-à-dire que le patient ne répond pas à la PRRT, et la maladie continue sa progression. D'autres options thérapeutiques seront alors à explorer.

PERSPECTIVES D'AVENIR

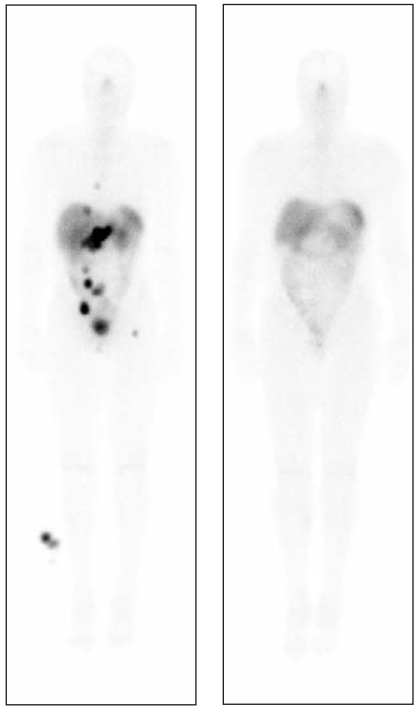
La théranostique est une jeune discipline laissant beaucoup d'opportunités d'exploration scientifique pour des questions qui demeurent pour le moment sans réponse. On sait d'ores et déjà qu'il existe une variabilité inter-patient de l'ordre de 10x entre l'activité radioactive injectée à un patient et la dose de radiation déposée aux organes critiques et aux tumeurs. Quel est LE meilleur régime d'administration?

Également, de nouveaux peptides permettant de mieux cibler les tumeurs et de réduire la dose de radiation aux organes sains, tels les antagonistes des récepteurs à la somatostatine (l'octréotate est un agoniste) sont en développement.

Finalement, il est possible de lier des émetteurs de particules alpha (Bismuth, Actinium) par chélation à l'octréotate et ainsi causer davantage de bris d'ADN localement au niveau des tumeurs et de minimiser l'atteinte des organes sains, en espérant d'obtenir une bien meilleure réponse au traitement. Des études sont actuellement en cours. ■

« En médecine nucléaire, il est possible de traiter quelques maladies ou cancers à l'aide de certains radioisotopes émettant des particules chargées (particules alpha - noyau d'hydrogène sans ses électrons, ou beta - électron libre). La théranostique désigne l'utilisation d'un agent permettant à la fois d'imager et de traiter une tumeur ou une maladie. »

IMAGE 1 **IMAGE 2**



Dr. Alp Notghi
MD, MSc, FRCP London, FRCP Edin.
Consultant Physician in Nuclear Medicine
Department of Physics and Nuclear Medicine.
Sandwell & West Birmingham Hospitals NHS Trust
City Hospital, Birmingham
England

QUANTIFICATION IN DATSCAN:
IMPROVING DIAGNOSTIC ACCURACY

DaTSCAN (ioflupane, FP-CIT) is a well-established test in distinguishing patients with Parkinsonian Syndromes (PS) from Essential tremor. There are multiple studies which show the superiority of DaTSCAN to clinical diagnosis alone, securing DaTSCAN a place in the diagnostic pathway in patients with PS. DaTSCAN is, in particular, more helpful in more difficult patients with minimal or atypical clinical symptoms, early in the disease. DaTSCAN is abnormal not only in idiopathic Parkinson's disease, but also in other Lewy body diseases with Parkinsonian syndrome (PS), namely Progressive Supranuclear Palsy (PSP), Multiple Systemic Atrophy (MSA), and Corticobasal Degeneration (CBD). It is also shown that it is a powerful diagnostic tool in establishing the diagnosis of dementia with Lewy Bodies (DLB) (Table 1).

All these conditions classically result in neuronal degeneration in substantia nigra associated with Lewy Bodies. With disease progression, the loss of neurons leads to typical structural changes. This can be detected by structural imaging techniques, in particular, with MRI. However, the neuronal degeneration in PD is thought to start from the axonal terminal of these neurons (dopaminergic nerve terminals) located in putamen and caudate nuclei of the brain. It is thought that the disease stating at the axonal terminals has retrograde progression towards the body of the neuronal cells, eventually resulting in cell loss in substantia nigra where the cells reside. The loss of axonal nerve terminals does not result in structural changes in putamen and caudate itself, as most of the mass of these nuclei are made of medium spiny neurons (90-95%), and other neurons which may not be directly affected in patients with PS or DLB. It is suggested that the functional imaging of the dopaminergic nerve terminal (the axonal terminals) in striata can detect the disease earlier and clearer than structural imaging of the neurons in substantia nigra. The early detection of disease is important, as it can potentially reduce the unnecessary investigations, removing the diagnostic uncertainty for the patient. It is also conceivable that when preventative treatment becomes available, earlier diagnosis would give a better chance of effective intervention early in the disease.

Many of the published studies rely only on the visual appearance of the uptake. Visual image interpretation relies on "comma" appearance of the normal uptake (figure 1), with progressive loss of uptake in putamen (tail of the "comma") culminating in typical "dot" shaped appearance of the striata in advanced disease. Although there is also reduced uptake with reduced counts in caudate, the dot appearance is due to relatively greater loss of dopaminergic nerve terminals in the putamen compared to caudate. Due to this reduced maximal counts in the striata, the images give the impression of a relatively high background activity. An abnormal "dot" appearance with high background activity is diagnostic of idiopathic Parkinson's disease, PSP, MSA, and CBD. The normal "comma" shape is seen in normal individuals, patients with essential tremor, pure drug induced Parkinson's, and other forms of movement disorders such as psychogenic Parkinson's, and in vascular Parkinson's (lesions which do not directly affected the striatum or nigro-striatal pathway) (table 1).

"DaTSCAN is, in particular, more helpful in more difficult patients with minimal or atypical clinical symptoms, early in the disease."

"The early detection of disease is important, as it can potentially reduce the unnecessary investigations, removing the diagnostic uncertainty for the patient."

Table 1: Some of the more common disease where DaTSCAN can be useful in establishing diagnosis and differentiation from other similar conditions:

DaTSCAN is abnormal	DaTSCAN is normal
Movement disorders	
Idiopathic Parkinson's Disease Progressive Supranuclear Palsy (PSP) Multiple Systemic Atrophy (MSA) Cortico Basal Degeneration (CBD) Huntington's Chorea	Essential Tremor Drug induced Parkinson's disease Psychogenic Parkinson's disease Vascular Parkinson's (which doe not directly affect the nigro-striatal pathway)
Dementias	
Dementia of Lewy Body type (DLB) Parkinson's Dementia	Alzheimer's Dementia Frontotemporal Dementia Vascular dementia (infarcts not directly affecting nigro-striatal pathway)

Illuminating innovation

Nuclear medecine provides information on perfusion and function that helps you make *enlightened* decisions about patient management.

Lantheus Medical Imaging, Canadian leader of radiopharmaceuticals, provides innovative diagnostic solutions that *bring light* to the diagnosis and management of disease.

Lantheus Medical Imaging™

1-800-811-5500

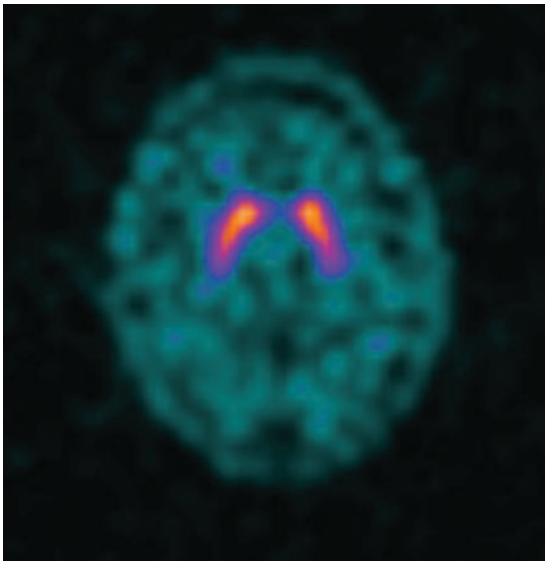


Figure 1: Normal DaTSCAN with normal comma shaped striata and normal background uptake.

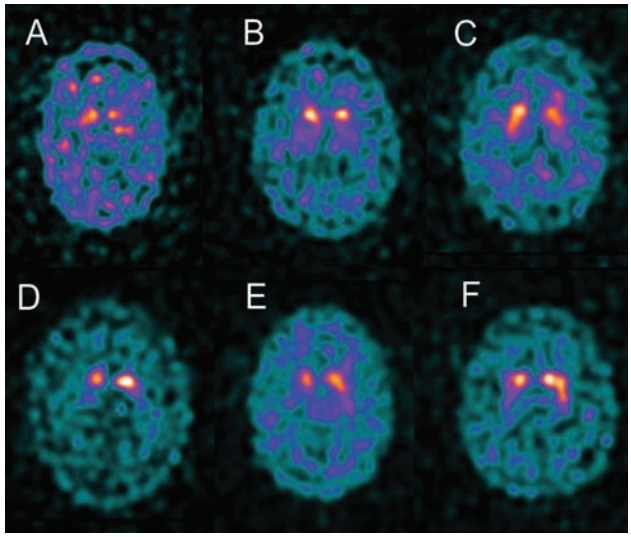
"With a worldwide increase in life expectancy and an aging population, dementia has become a growing problem and concern. Differential diagnosis of various forms of dementia is important for the patients, carers, and medical professionals looking after these patients."

With a worldwide increase in life expectancy and an aging population, dementia has become a growing problem and concern. Differential diagnosis of various forms of dementia is important for the patients, carers, and medical professionals looking after these patients. It could help to streamline patient management and also help selecting the right patients at an early stage of disease, for research and development and treatments and potential prevention strategies. 20% of dementias are thought to be due to Lewy Body disease (DLB) and DaTSCAN is now recognised as a diagnostic tool in helping the differential diagnosis of dementias, as it is often visually abnormal in patients with DLB, but not other forms of dementia such as pure Alzheimer's Dementia, Fronto-temporal dementia, and most cases of vascular dementia.

An abnormal DaTSCAN appearance can be variable, depending on the disease progression. It can be symmetrical or asymmetric, the changes can be minimal or profound with almost no striatal uptake. Figure 2 shows examples of the range of abnormal appearances. With advanced disease, visual appearance is diagnostic, however when the changes are subtle, visual interpretation of images can be difficult. Sometimes the only clue is relatively raised background activity. In some of these cases the diagnosis cannot be reached only by image appearance, unless quantification is also considered. In particular, if uptake in both caudate and putamen is reduced to the same extent, maintaining the comma shape of striata. The preferential loss of putamen uptake resulting in classic "dot" appearance is thought to be due to preferential loss of axonal terminals originating from the more lateral aspect of substantia nigra, which project into the putamen. However neuronal loss can be uniform, in particular in the subgroup of Parkinson's disease known as Parkinson's plus, and even more commonly in patients with DLB where the Lewy body associated degeneration is widespread. This results in generalised loss of dopaminergic nerve terminals in the striata. When balanced loss of dopaminergic nerve terminal in putamen and caudate occurs, then visual interpretation alone is difficult and quantification or semi-quantification becomes essential for correct diagnosis (figure 3).

Absolute quantification using SPECT, is difficult and not routinely available. Relative quantification (semi-quantification) is more practical and is shown to be useful in practice. This is achieved by comparing activity in region of interest (striatal structure) to that of an area with fairly stable uptake regardless of the disease severity. Earlier methods used large regions of interest on single or summed 2D images to calculate the ratio between striatal uptake to that of background area in the brain. Although these methods have their merits (such as being less prone to

Figure 2:
This figure shows a range of abnormalities seen in patients with loss of dopaminergic nerve terminal seen in IPD, PD+ and DLB. There is generalised reduction in the striatal uptake which visually enhances the background activity without any real increase in background uptake. This is best seen in figures A, B, C, and E. The loss is often (but not always) more in the putamen (the tale of striatum). The relative sparing of the caudate (the head of comma) gives the classic "dot" appearance of the striata as opposed to normal "comma" appearance. B and D show this classic appearance. The loss of dopaminergic nerve terminals is also often asymmetric, affecting one striatum more than the other as seen in image C, E, and F. Most abnormal scans have several of these features and can be diagnosed visually by an experienced reporter.



partial volume effect), they were not adopted in a uniform manner, different centres used different slice thickness (single or summed), different sizes and shapes for striatal regions, and even more variety of sizes, shapes and placements for the background regions. These are all manually adjusted. Development of reliable automated 3D models are more consistent and operator independent. The striatal size is usually based on volumetric MRI measurement, adjusted for nuclear medicine images where the organs counts may fall outside the MRI regions. The background region is often positioned in the occipital cortex. The automated software can now accurately positioning the regions of interests on the striata and background with great accuracy, resulting in more reproducible results by eliminating the need for manual adjustments. An example of the region placement is demonstrated in a single slice of the image in figure 4. The consistency of results is very important in particular when comparing a repeat study from the same patient. Most of these methods look at the average ratio of striatal uptake to background. Background uptake is a nonspecific uptake of ioflupane (DaTSCAN), and as dopaminergic nerve terminals account for less than 1% of the striatal mass, it is important to deduct this nonspecific binding counts from total striatal counts to get a true ratio of striatal dopaminergic ioflupane uptake to background uptake (so called striatal binding ratio or SBR) using the following formula:

$$SBR = \frac{Striatal\ count - Striatal\ back\ ground\ counts}{Back\ Ground\ Counts}$$

As there is a wide range of ioflupane uptake in normal individuals and reduction with age, there is an inevitable overlap between normal and abnormal values, and semi-quantification should always be reported together with visual interpretation of the scans in the light of clinical context. Many factors can affect the result of semi-quantification some of which are listed in table 2. Meticulous attention to details is important for consistent and reliable results. Time between injection and imaging should be constant (uptake changes with time), the distance of camera head from patient can have profound effect on images and semi-quantification, the SBR is reduced with distance, some medication change decrease or even increase the uptake (some drugs effect both visual appearance and quantification, and some only quantification). A list of some of these factors is shown in table 2. The following case studies demonstrate the use of images and quantification. For all these patients the images were acquired on a GE Hawkeye camera using HR collimator. Recommended processing was performed using iterative (10x4 iterations for images and 10x10 iterations for quantification) reconstruction with recommended filter cut offs. DaTQUANT™ (GE healthcare) was used for semi-quantification.

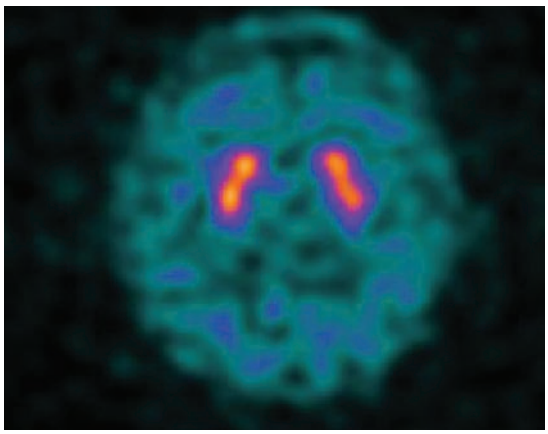


Figure 3:
This is a difficult scan to interpret visually. Both striata have the normal "comma" shaped appearance, however there is generalised reduced uptake in both striata with resultant reduced maximum uptake. The scaling of images to this lower maximum counts gives the appearance of higher background activity. This is a typical appearance of a balanced dopaminergic nerve terminal loss in putamen and caudate. Quantification confirmed this showing reduced SBR on both sides in this patient. Without quantification the images can be misreported as normal.

"It could help to streamline patient management and also help selecting the right patients at an early stage of disease, for research and development and treatments and potential prevention strategies."

Table 2: Some of the factors which can change the specific binding ratio (SBR) in DaTSCAN.

Factor	Effect on SBR
Time from injection	Reduced SBR with increasing time lapse
Distance of camera head	Reduced SBR with distance (recommended <15cm from centre of rotation)
Collimator type	Increased or reduced SBR (recommended collimator is high resolution collimator)
Patient movement (tremor)	Reduced SBR with increasing head movement, Images with excessive movement need to be repeated (motion correction is not practical), head hold may be required
Patient medication	Reduced or increased SBR, check drug list
Camera systems	Usually not significant
Processing	Iterative/FBP, filtering, etc. Be consistent in using the recommended processing parameters
Injected activity	Inject the recommended activity, watch out for extravasation at injection site
Occipital cortex infarct	Increased SBR

"Sometimes even with quantification, it is difficult to reach a definite clinical diagnosis. When diagnosis is uncertain, it may help to re-image patient in a year or two."

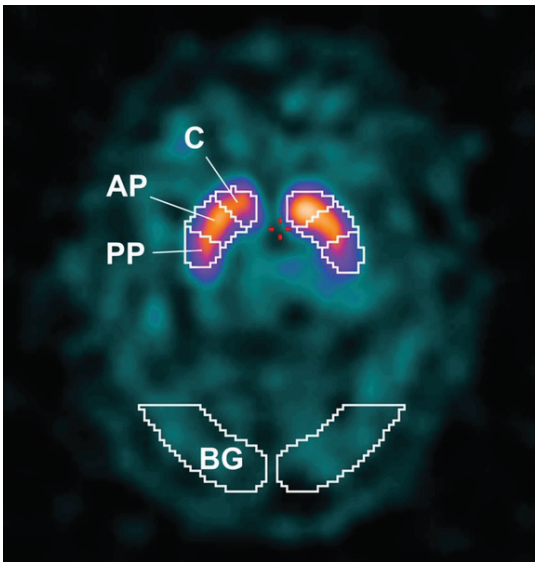


Figure 4:
In this example from DaTQUANT™ software shows the 3D regions drawn around the caudate, anterior putamen (AP) and posterior putamen (PP). The specific binding ration (SBR) is calculated as a ratio of uptake in these regions compared to back ground uptake activity (BG, a region is drawn in the occipital cortex).

Example cases:

Case 1:
A 78 old gentleman was referred for DaTSCAN. He had developed gradually progressive cognitive impairment, poor short-term memory and was struggling with activities of daily living. The scan was requested to look for evidence of Lewy body dementia (DLB). A DaTSCAN was performed. The scan showed normal comma shaped visual appearance. Quantification was also performed. Image and result of semi-quantification is shown in figure 5

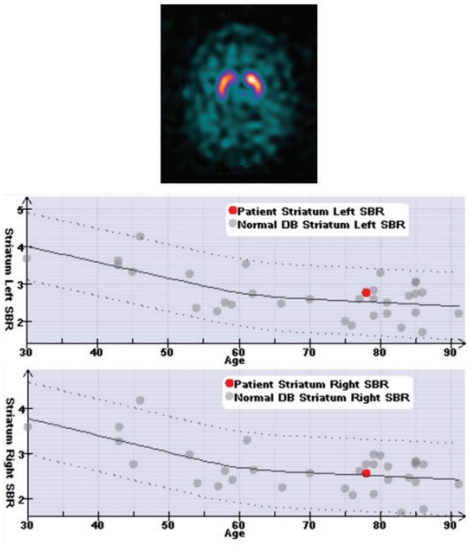
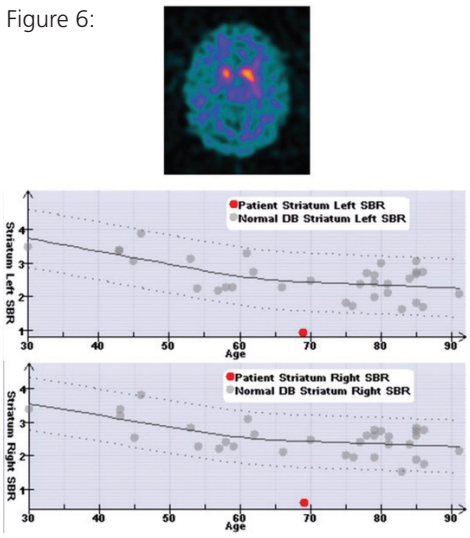


Figure 5:

The images show classic "comma" shaped normal striatal uptake, with normal background uptake. The striatal specific binding ratios are also well within normal range for the patients age. In DLB one would expect loss of dopaminergic nerve terminals, usually bilateral and sometimes extensive. This scan answers the clinical question and makes the diagnosis of DLB very unlikely. However, one would expect normal DaTSCAN in pure Alzheimer's dementia, in frontotemporal dementia and in most of vascular dementias, and these cannot be excluded. Further imaging and tests may be required for positive diagnosis of other dementias (e.g. HMPAO/FDG brain scan may show specific uptake pattern, amyloid imaging).

Case 2:
A 69-year-old lady was referred with possible Parkinson's disease related dementia, with left-sided tremor. The scan was performed to confirm the clinical suspicion of PD related dementia. DaTSCAN image and result of quantification is shown in figure 6.

Figure 6:



The scan shows asymmetric loss of dopaminergic nerve terminals, more on the right than left (which concurs with the left sided dominant symptoms), with visually enhanced background activity. All these indicate a visually abnormal DaTSCAN. Quantification confirms these visual findings, showing significantly reduced uptake on both sides well below the normal range, worse on the right. These findings indicate loss of dopaminergic nerve terminals in both striata (more on the right) and is consistent with the diagnosis of idiopathic PD, PD+, but also with DLB.

Case 3:
92-year-old lady was admitted with falls and was noticed to have some right sided bradykinesia on examination. DaTSCAN was requested to confirm possible diagnosis of Parkinson's disease. Figure 7 shows the images and result of semi-quantification.

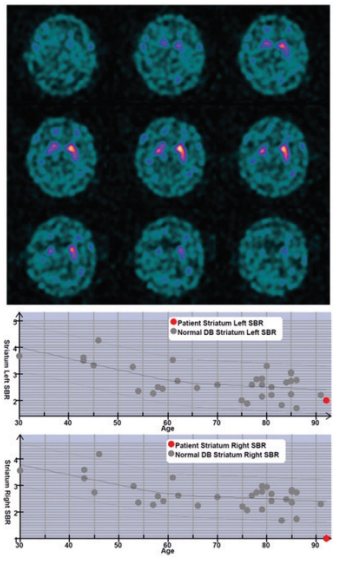


Figure 7

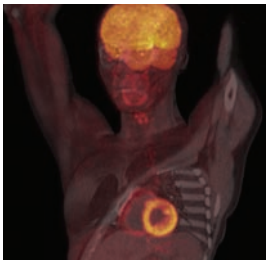
Biograph Vision

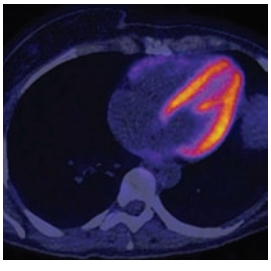
See a whole new world of precision

Expanding precision medicine.

The healthcare market operates in a constant state of flux, which can be challenging as you strive for better clinical outcomes, faster workflow, and consistent quality of results.

What if you were able to visualize smaller lesions, get information for more accurate staging and patient risk stratification, and manage operational inefficiencies to facilitate the most appropriate treatment strategy[1]?





Impressive clarity and remarkable delineation are hallmarks of Biograph Vision scans. Data acquired under IRB-approved protocol.

3.2 mm LSO crystals[1]
Fast time of flight at 249 ps[1]
High effective sensitivity at 84 cps/kBq[1]
100% sensor coverage[1]

Accuracy to reveal the bigger picture.
Performance to maximize efficiency.
Reproducibility to understand disease progression.

Learn more about Biograph Vision at
siemens-healthineers.ca/vision

[1]Based on internal measurements (resolution and time of flight) compared to current systems. Data on file.

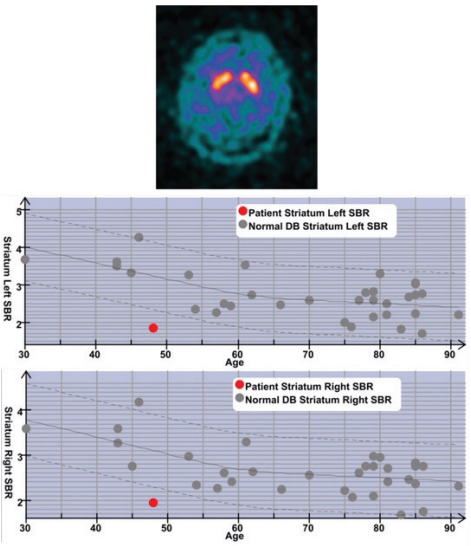
SIEMENS Healthineers

Images show a normal comma appearance on the left, but reduced uptake in the right striatum, in particular in caudate. Visually the background appears normal. With asymmetric appearance, it is important to look at the whole series showing the striata as asymmetry could be due to visual effect of uncorrected head tilt (the most common cause of misreporting). If it is due to lateral head tilt, then with consecutive slices the apparent reduction in striatum changes from one side to the other side. In this case the reduced uptake in the right striatum is consistent throughout the series of the images, indicating a true asymmetry. Asymmetric uptake is not unusual in Parkinson's disease although the disease always involves both striata to some extent, leading to apparent higher background activity. In this case the background appears normal. Quantification can be helpful in this situation. It confirms the severe reduction in the right side. However, the left striatum is well within normal range for patient age. When the contralateral side is normal, then the abnormal side (right striatum in this patient) can be due to a vascular lesion which is usually confined to one side. Subsequent structural imaging confirmed this, showing a vascular lesion affecting the right striatum.

"Quantification is a simple addition to the visual assessment of DaTSCAN, which may help avoid possible misinterpretation. Routine quantification is recommended, as using quantification in all the patients will gives a better understanding of quantification, increasing reporter experience. It may help to reduce misreporting in apparently normal looking scans."

Case 4:
This is a younger 48-year-old gentleman presented with unusual symptoms of cold right arm, and difficulty in using his right arm. On examination he had slight bradykinesia. DaTSCAN result is shown in figure 8

Figure 8



There is normal "comma" shaped appearance of both right and left striatum. This is a rather pronounced case of "balanced loss" of dopaminergic nerve terminals, where despite preserved "comma" shape of both striata, the background activity is clearly raised. This rise in background is not a true increase in BG uptake but rather a visual effect due to reduced maximal uptake count in the striatum. The maximum count is low, and automatic re-scaling to this low maximum, gives visually impression of increased BG activity. Reporting without quantification, which relies mainly on the visual loss of "tail" of striata (putamen), can be misleading and result in misreporting. Quantification is important, and sometimes the only clue in these cases. In this case there is reduced specific binding ratios (SBR) on both right and left striata for the patients age. The findings are consistent with the loss of dopaminergic nerve terminals.

Balanced loss of dopaminergic nerve terminals is infrequent in patients with idiopathic Parkinson's disease, but has been reported in up to 8% in Parkinson's Plus syndromes (PSP, MSA, CBD) and in about 30% of patients with DLB. The misinterpretation of these "balanced loss" cases, has led to relatively lower accuracy of DaTSCAN in DLB, as most of the literature has relied on visual interpretation only with no quantification. This has been highlighted in "Fourth consensus report of the DLB Consortium 2017", relating the lower sensitivity of DaTSCAN to misinterpretation of scans with balanced loss.

Apparent balanced loss can also be seen in technically inadequate scans, such as in images obtained with a wide radius of rotation, or severe tremor movement of the head, and in patients who are on certain drugs affecting ioflupane uptake (see table 2). For quantification, meticulous attention to technical detail and consistency is important for accurate diagnosis.

Sometimes even with quantification, it is difficult to reach a definite clinical diagnosis. When diagnosis is uncertain, it may help to re-image patient in a year or two. In normal individuals, the SBR decline with age is fairly minimal, at about 0.5% per year. In patients with PD, PD+, or DLB the decline is much faster, in the range of 6-10% per year. In difficult cases a repeat scan showing a rapid further decline will clarify the diagnosis. This may also be helpful if patients who are on medication which may alter ioflupane uptake and cannot be stopped. When repeat scans are quantified it is best to quantify both at the same time using the raw data to reduce the possibility of variation due to processing and software changes over time.

Quantification is a simple addition to the visual assessment of DaTSCAN, which may help avoid possible misinterpretation. Routine quantification is recommended, as using quantification in all the patients will gives a better understanding of quantification, increasing reporter experience. It may help to reduce misreporting in apparently normal looking scans. It also highlights the possible striatal infarcts with unilateral normal ratios. It is particularly important when dealing with patients with possible diagnosis of DLB or Parkinson's plus. ■

HERMES
MEDICAL
SOLUTIONS

Defining Enterprise Molecular Imaging

PROVEN, PRECISE, PERSONALIZED

www.hermesmedical.com - info@hermesmedical.com

CARDIAC AMYLOIDOSIS

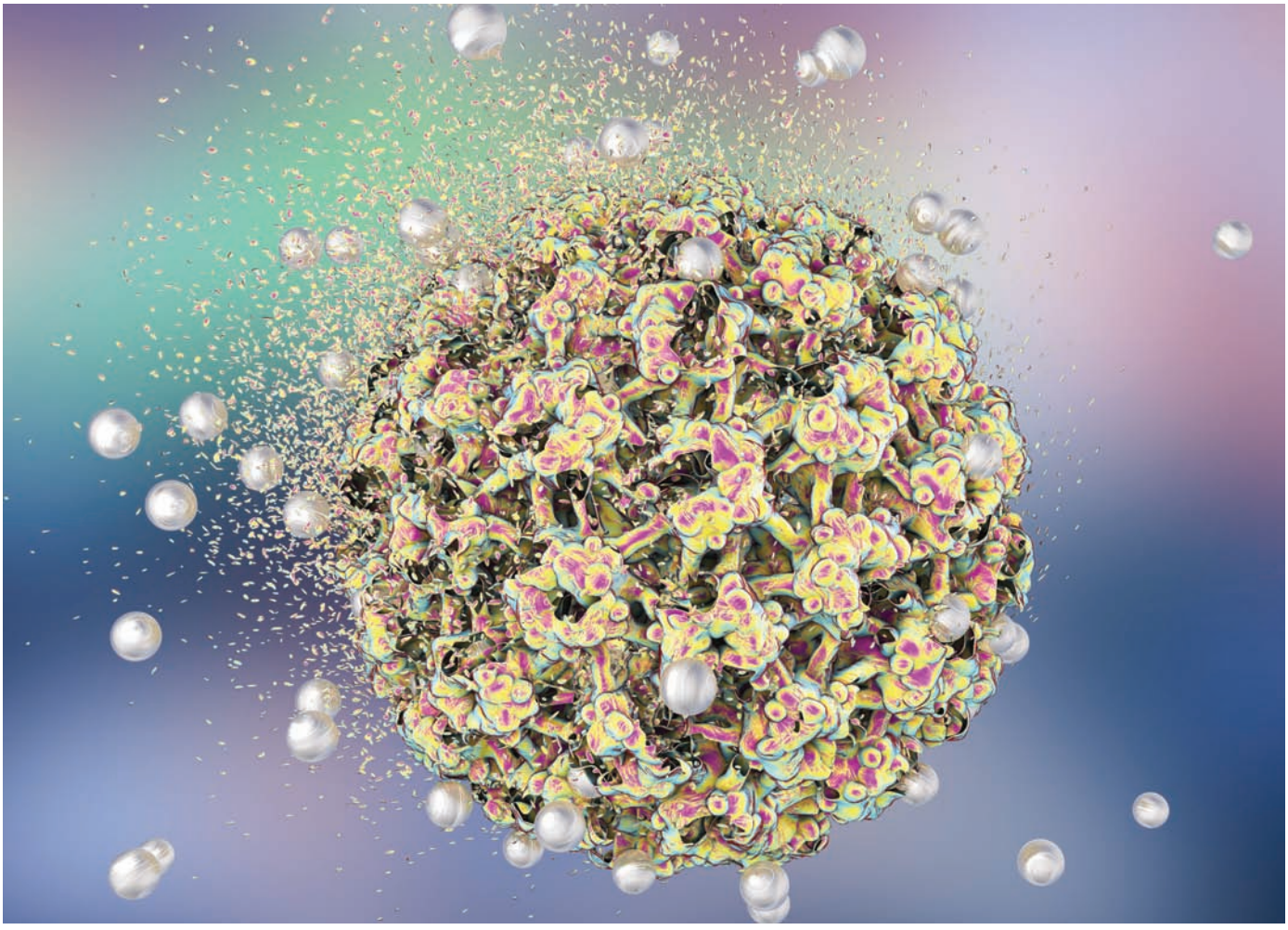
Dr. Denise Chan MD,
FRCPC (Radiology) FRCPC (Nuclear Medicine)
Clinical Assistant Professor
University of Calgary, Alberta
EFW Radiology, Calgary, Alberta
Canada

Amyloidosis is a group of diseases characterized by deposition of protein-based infiltrates with beta-pleated sheets in various body tissues, eventually leading to organ dysfunction. Cardiac amyloidosis involves the abnormal deposition of these protein-based infiltrates in the heart tissue which can lead to chamber wall hypertrophy, valvular disease, arrhythmias and heart block, as well as heart failure. Cardiac amyloidosis is frequently misdiagnosed as its clinical presentation is similar to other cardiac diseases however through increased awareness of this entity and improved imaging techniques this will likely change.

There are many forms of amyloidosis which is determined by the type of protein deposited. The most common subtypes involving cardiac tissue include immunoglobulin light chain (AL) and transthyretin (ATTR).

AL cardiac amyloidosis results from derangements of the immune system leading to mutations that alter the light chain structure. The amyloid deposits in this process can involve any organ but typically involve kidneys, liver, gastrointestinal tract, tongue and nerves. The annual incidence of AL is approximately 6-10 cases per million in North America and occurs in 12-15% patients with myeloma. Treatment for AL includes chemotherapy and autologous hematopoietic cell transplantation.

ATTR cardiac amyloidosis involves transthyretin (prealbumin), a protein produced by the liver that functions as a transporter for thyroxine and retinol. The misfolded form of transthyretin results in amyloid deposits. There are two main subtypes of ATTR: a wild-type ATTR and mutant hereditary ATTR. The wild-type ATTR, previously known as senile amyloidosis, tends to occur with advancing age where the misfolded transthyretin deposits gradually over time including carpal tunnel, vasculature, and the heart. The wild type ATTR is grossly underestimated and one study showed it affected one quarter of elderly patients at autopsy. The mutant ATTR involves a hereditary mutation that



results in a misfolded complex with accelerated amyloid deposition, most commonly heart and nerves. This form is rare with approximately 3000 reported cases ATTR hereditary form in North America annually. Novel treatments for ATTR cardiac amyloidosis include TTR stabilizers, such as diflunisal, tafamidas and G10; amyloid degrading agents such as doxycycline, tauroursodeoxycholic acid, and monoclonal anti-serum amyloid P antibodies.

Mortality remains high for those with advanced cardiac involvement and therefore early disease detection and classification are crucial. Cardiac amyloidosis may be identified by inappropriately low voltages on electrocardiogram (ECG). Laboratory tests include free light-chain assays.

Definitive diagnosis ultimately involves biopsy with subtyping by immunofluorescence or mass spectrometry. Ideally this is performed by biopsy of the clinically involved organ such as an endomyocardial biopsy. Due to the risks associated with biopsy, this is sometimes achieved by biopsy at other locations such as abdominal fat pad.

Advancements in diagnostic imaging including nuclear medicine has resulted in improved identification of this disease and has even helped with subtyping, thus potentially reducing the need for endomyocardial biopsy. Echocardiography and MRI been useful in identifying morphological changes in the heart and evaluating function.

Echocardiography features include increased ventricle wall thickening, atrial septal thickening, non-specific granular sparkling appearance of the myocardium as well as restrictive filling patterns. Typically, the LV ejection fracture in preserved or mildly reduced until end stage disease and there is a decrease in the LV end-diastolic volume. Increased atrial volumes with reduced function and reduced atrial strain are also noted. The left ventricle longitudinal strain can be impaired, worse at the base and mid ventricle with sparing of the apex.

Cardiac MRI can show left ventricular wall thickening, decrease in T1 and T2 signal intensity myocardium, diastolic dysfunction with restriction of diastolic filling, subendocardial shortened T1 relaxation time and diffuse heterogeneous increased signal on delayed gadolinium enhancement inversion recovery T1-weighted images. Differentiation between ATTR and AL is difficult on MRI however some note transmural late gadolinium enhancement appearance seen more in ATTR than AL.

Advancements in Nuclear Medicine has created an emerging role in the workup of cardiac amyloidosis: differentiating ATTR from AL cardiac amyloidosis. For decades, bone-seeking radiotracers 99mTc-Methylene Diphosphonate and 99mTc- Pyrophosphate (99mTc-PYP) have been known to have an affinity for amyloid protein with myocardial uptake seen on whole body planar imaging. This myocardial uptake can be seen in other causes such as myocardial infarction or pericarditis, but researchers were interested in its role in cardiac amyloidosis. These studies have shown that 99mTc-PYP tends to accumulate in myocardium in patients with ATTR but does not significantly accumulate in the myocardium of those with AL. The mechanism as to why these bone seeking radiotracers accumulate in the myocardium in patients with ATTR cardiac amyloidosis and not AL cardiac amyloidosis is still unknown but may relate to high calcium levels in the amyloid deposits in ATTR.

A semi-quantitative and a quantitative analysis of 99mTc-Pyrophosphate (99mTc-PYP) have been proposed by several authors. The semi-quantitative visual scoring of cardiac retention compared to bone using Grade 0 to Grade 3 has been put forth. The quantitative analysis of heart retention involves calculating a Heart to Contralateral Ratio calculated by drawing a region of interest over the heart and a second region of similar size mirrored over the contralateral chest. A ratio greater than 1.4 would be consistent with ATTR.

SPECT imaging can also be performed with some studies noting the pattern of myocardial uptake in ATTR tends to spare the

Figure 1: Patient with cardiac amyloidosis. 99mTc-Pyrophosphate scan with no significant radiotracer uptake consistent with AL subtype.

Figure 2: Patient with cardiac amyloidosis. 99mtc-Pyrophosphate scan with increased radiotracer uptake consistent with ATTR subtype.

Figure 3: Echocardiogram showing concentric left ventricular wall thickening and small pericardial effusion in a patient with cardiac amyloidosis.

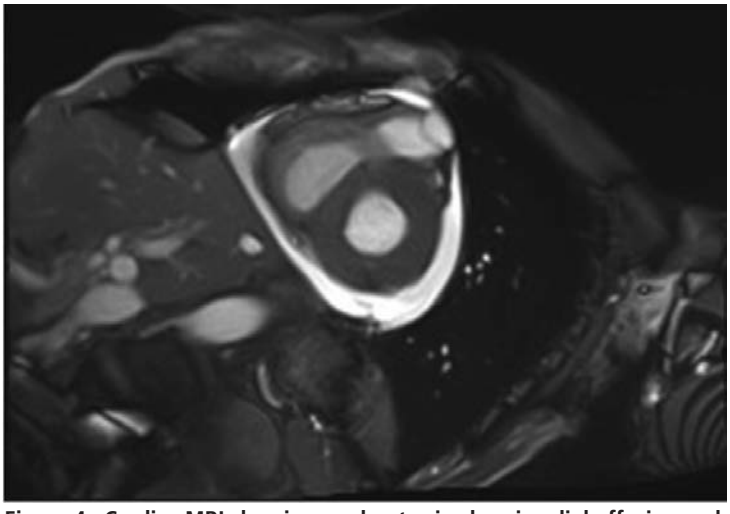


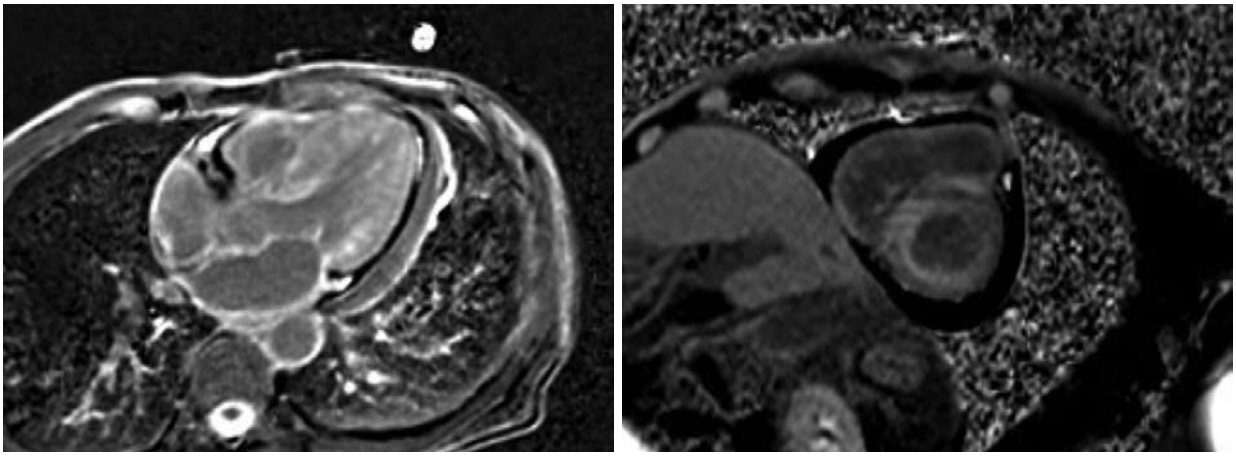
Figure 4: Cardiac MRI showing moderate sized pericardial effusion and concentric left ventricle wall hypertrophy in a patient with cardiac amyloidosis.

apex until advanced disease. This is similar to pattern of impaired longitudinal strain seen on echocardiography. There has been greater interest in evaluating the pattern of uptake in hopes of aiding prognostication and further studies would be needed to clarify its role in this regard. Additionally, further studies evaluating changes in degree of radiotracer uptake following treatment is needed.

A similar tracer 99mTc-3,3-diphosphono-1,2-propanodicarboxylic acid (99mTc-DPD) is currently available for clinical use in Europe. Studies have shown this tracer also shows uptake in the heart in patients with ATTR-CA with minimal uptake in AL-CA. 123I-mIBG while not specific for cardiac amyloidosis has also been useful in identifying sympathetic denervation in the heart, a finding identified in the early stage of cardiac amyloidosis, particularly ATTR type.

Cardiac amyloidosis can cause significant morbidity to patients and yet remains a relatively underdiagnosed cause of cardiac dysfunction. However increased awareness of this disease with improved diagnostic tools is slowly changing the landscape of this disease. The importance of differentiating ATTR and AL cardiac amyloidosis is crucial in guiding patient management, information 99mTc-pyrophosphate scans can provide. Additional studies are still needed to evaluate whether 99mTc-pyrophosphate scans can be used for prognostication and treatment response evaluation. Although 99mTc-pyrophosphate may be an old, forgotten radiotracer, it still remains very much relevant today.

Figure 5: Cardiac MRI showing heterogeneous late gadolinium enhancement subendocardial regions within the basal left ventricle wall, parts of the right ventricle and left atrial walls with hypertrophy of the left ventricle wall in a patient with cardiac amyloidosis.



TRAVAILLER EN PARTENARIAT

L'INNOVATION SE PRODUIT LORSQUE CONVERGENT LA SCIENCE, LA SANTÉ ET LES POLITIQUES

MÉDICAMENTS NOVATEURS CANADA

Nous sommes la voix nationale des compagnies de recherche pharmaceutique. Pour en apprendre davantage sur la manière dont nos membres travaillent à améliorer la vie des Canadiens, visitez **innovativemedicines.ca/fr**

DONNER VIE À LA RECHERCHE. C'EST CE QUE NOUS FAISONS.

Jean-Marc Villemaire M.D.
FRCP Nucléiste
CHU de Québec
Président Comité DPC
AMSMNQ

LES FRACTURES INVISIBLES : COMMENT LES IDENTIFIER EN MÉDECINE NUCLÉAIRE

Les urgentologues le savent : les urgences débordent et de nombreux patients s'y présentent pour des douleurs au niveau des membres supérieurs ou inférieurs qui surviennent après un accident, une chute ou même un effort intense. Un effort intense signifie une douleur qui apparaît après un simple entrainement à la course ou une course plus ambitieuse comme, par exemple, un marathon.

Certains patients se retrouvent donc avec de la douleur aux jambes ou aux pieds. Habituellement, les médecins après avoir questionné leur patient et procédé à un examen clinique, demandent de l'imagerie pour confirmer leur diagnostic. En première ligne, le test d'imagerie le plus prescrit est le rayon-X simple du site douloureux.

Les rayons-X simples sont d'excellents outils pour imager les lésions osseuses et les fractures et sont facilement interprétables surtout quand les fragments sont déplacés (Fig. 1)

« La médecine nucléaire est une modalité d'imagerie qui nous permet de faire des images plus physiologiques, c'est-à-dire qui nous permettent de suivre la façon dont les os réagissent aux traumatismes et aux autres attaques comme, par exemple, les cancers ou les infections. »

Figure 1 : Fracture pathologique (au sein d'une métastase d'un cancer) du fémur droit

Comme on peut le voir, une fracture de ce genre est assez simple à identifier. Mais malheureusement, ce ne sont pas toutes les fractures qui sont de ce type. Les fractures non-déplacées ou les fractures qui sont impactées, c'est-à-dire dont les fragments se sont insérés les uns dans les autres, sont beaucoup moins faciles à identifier. De même, les micro fractures, qui sont très petites, peuvent être très difficiles à identifier au rayon-X simple. On ne doit cependant pas conclure que les rayons-X sont inutiles, bien au contraire. Ils sont l'examen de base mais, comme tout test diagnostique, ils ont leurs points forts et aussi leurs limites. C'est ici que la médecine nucléaire peut aider les patients.

La médecine nucléaire est une modalité d'imagerie qui nous permet de faire des images plus physiologiques, c'est-à-dire qui nous permettent de suivre la façon dont les os réagissent aux traumatismes et aux autres attaques comme, par exemple, les cancers ou les infections.

Bien avant qu'il y ait une lésion visible aux rayons-X, l'os a déjà commencé à se défendre. Comment se défend-il dans un contexte de fracture ? Voici les différentes étapes :

- Il y a premièrement une réaction inflammatoire au site de la fracture. Ce qui veut dire que l 'os atteint et les tissus avoisinants reçoivent plus de sang localement au site de la fracture. Ceci permet donc d'apporter plus de cellules qui peuvent aider à réparer la lésion. En médecine nucléaire, on peut faire des images de ces premiers instants. Pour faire ce genre d'images, on injecte au patient un produit que l'on appelle un radiotraceur (dont l'acronyme du nom est le MDP) qui suit les réactions de l'os. Juste après l'injection, on fait des images multiples de l'arrivée de ce produit dans la

région désirée… celle qui fait mal. Cela nous permet de visualiser l'arrivée du radio-traceur en phase précoce que l'on appelle artérielle. Les zones qui reçoivent plus de sang sont celles qui sont plus intenses sur les images. (Fig. 2)

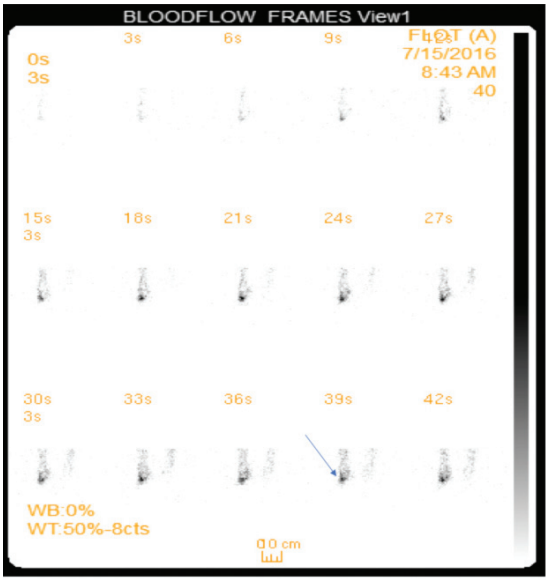


Figure 2 Étude de flot sur les pieds. Zone de flot augmentée (flèche)

- Deuxièmement, on fait des images sur la même région mais un peu plus tard (en termes de minutes) ce qui correspond à la phase des tissus. On parle de phase tissulaire. Sur ces images aussi, on peut voir la réaction inflammatoire qui a lieu dans les tissus autour de l'os fracturé qui sont souvent, eux aussi, traumatisés. Ce type d'images peut être très utile au diagnostic. (Fig. 3)

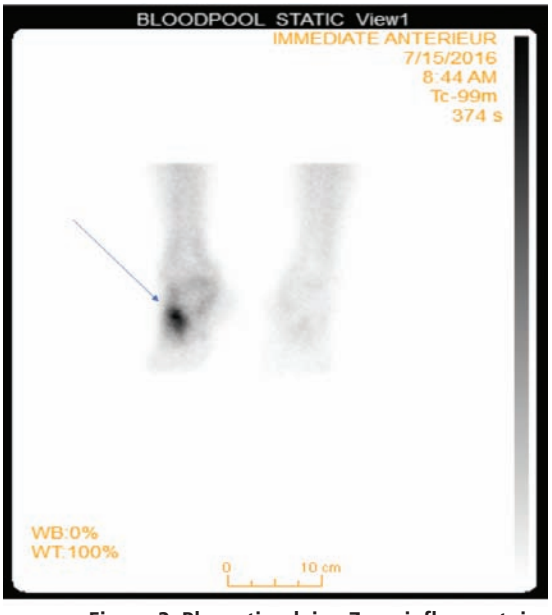


Figure 3. Phase tissulaire. Zone inflammatoire sur le pied (flèche)

- Plus tard, habituellement après 2 à 4 heures, on refait des images qui sont des images tardives et qui correspondent à l'accumulation de notre radio-traceur, le MDP, au niveau des structures osseuses mais selon leur activité. Après une fracture, l'os va réagir pour se réparer. Ce phénomène de réparation commence entre 24 heures et 48 heures et peut être visualisé même plusieurs années après le traumatisme. Cette réaction débute à la surface de l'os qui possède une enveloppe que l'on nomme le périoste. Cette couche de tissus est très sensible et initie un début de réaction qui permettra à l'os de se réparer. L'activité, ou en terme médical, le métabolisme de l'os étant donc augmenté au site de l'insulte fracturaire, il y aura plus de radio-traceur au site de la fracture ce qui va nous permette de l'identifier. (Fig. 4)

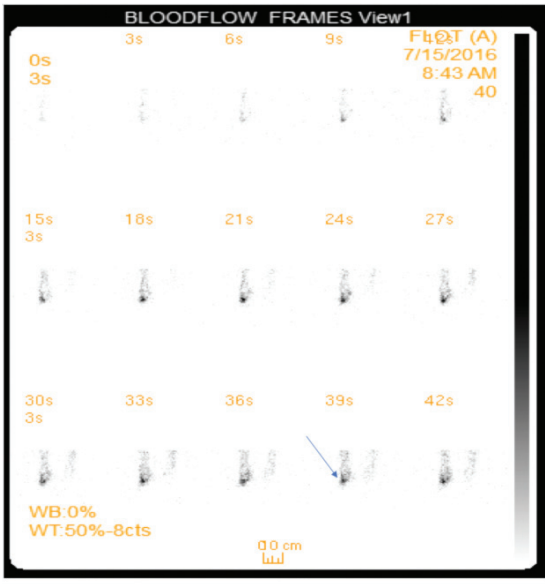


Figure 4. Image tardive des pieds. Fracture (flèche)

Mais, la précision de la médecine nucléaire ne s'arrête pas uniquement à ces images. Depuis quelques années, la médecine nucléaire fait de l'imagerie hybride. Expliquons-nous un peu.

Nous avons tous, ou presque, un téléphone intelligent dans nos poches. C'est un téléphone mais aussi un appareil photo, un agenda, une radio, une lampe de poche etc. Ce qui rend cet appareil indispensable, c'est sa capacité de faire plusieurs choses. Notre téléphone est donc plus qu'un simple téléphone.

En médecine nucléaire c'est un peu la même chose. Nos caméras en médecine nucléaire sont plus que de simples caméras : elles sont hybrides. Un appareil d'imagerie hybride est un appareil qui peut faire deux types d'images : on fait de la médecine nucléaire standard en trois dimensions avec un radio-traceur (comme les images que nous avons vues précédemment) et on ajoute de l'imagerie radiologique pour plus de précision soit une tomodensitométrie communément appelée TDM ou en anglais CT-scan.

« Un appareil d'imagerie hybride est un appareil qui peut faire deux types d'images : on fait de la médecine nucléaire standard en trois dimensions avec un radio-traceur (comme les images que nous avons vues précédemment) et on ajoute de l'imagerie radiologique pour plus de précision soit une tomodensitométrie communément appelée TDM ou en anglais CT-scan. »

Grâce à ces doubles images, on « voit » comment l'os réagit après la fracture et on « voit » aussi son anatomie. Nous avons donc le meilleur des deux mondes : on a une balise, un peu comme un phare dans la nuit, qui nous dit « Il se passe quelque chose de pas normal sur cet os » et on a aussi, grâce au TDM ajouté, l'image exacte de la structure osseuse qui va mal. (Fig. 5)

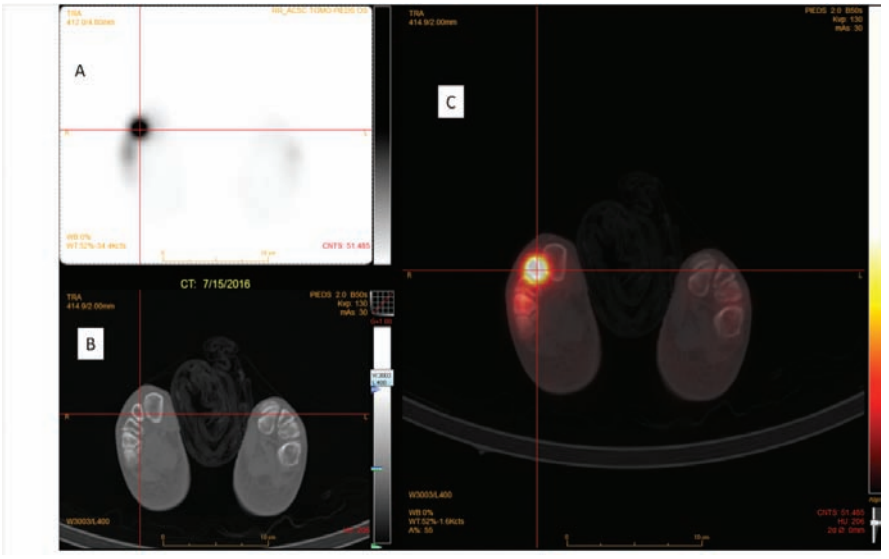


Figure 5. Imagerie Hybride d'une fracture de stress d'un os du pied droit.

A : Image physiologique avec MDP B : TDM image anatomique C : Superposition des images A et B.

Un second exemple pour illustrer la puissance de l'imagerie hybride : il s'agit d'une patiente avec une douleur à la cheville gauche suite à un entraiment à la course. Elle se plaint d'une douleur depuis deux semaines. Son rayon-X simple de la cheville est interprété normal. (Fig. 6)

Figure 6. Rayon-X de la cheville. Pas de lésion visible sur cette image.

Comme la douleur était importante, elle a bénéficié d'une scintigraphie osseuse avec technologie hybride et le résultat de l'examen a permis de démontrer une fracture de stress (fracture reliée à un surentrainement) de la portion distale du tibia gauche et ainsi de pouvoir traiter adéquatement la patiente (Fig. 7). Il faut se rappeler qu'une fracture de stress mal traitée peut se compliquer d'une fracture complète.

Ainsi, quand un patient se plaint de douleur soit au membre supérieur ou inférieur, après un examen clinique adéquat et un rayon-X normal, on ne peut exclure la présence d'une fracture invisible uniquement sur la base de la radiologie conventionnelle. Il faut croire le patient, croire sa douleur et aller un peu plus loin dans la démarche diagnostique. Le corolaire est aussi vrai : après une semaine de douleur, s'il n'y a pas de fracture en médecine nucléaire, il n'y a pas de fracture. Point.

On pourrait conclure en disant que l'imagerie hybride en médecine nucléaire nous permet d'investiguer en profondeur les diverses symptomatologies osseuses des membres supérieurs et inférieurs. De les « voir » sous différents angles. La douleur est un élément subjectif de l'histoire clinique et de l'examen. L'imagerie hybride permet de confirmer ou, le cas échéant, d'infirmer si elle a un substratum réel. ■

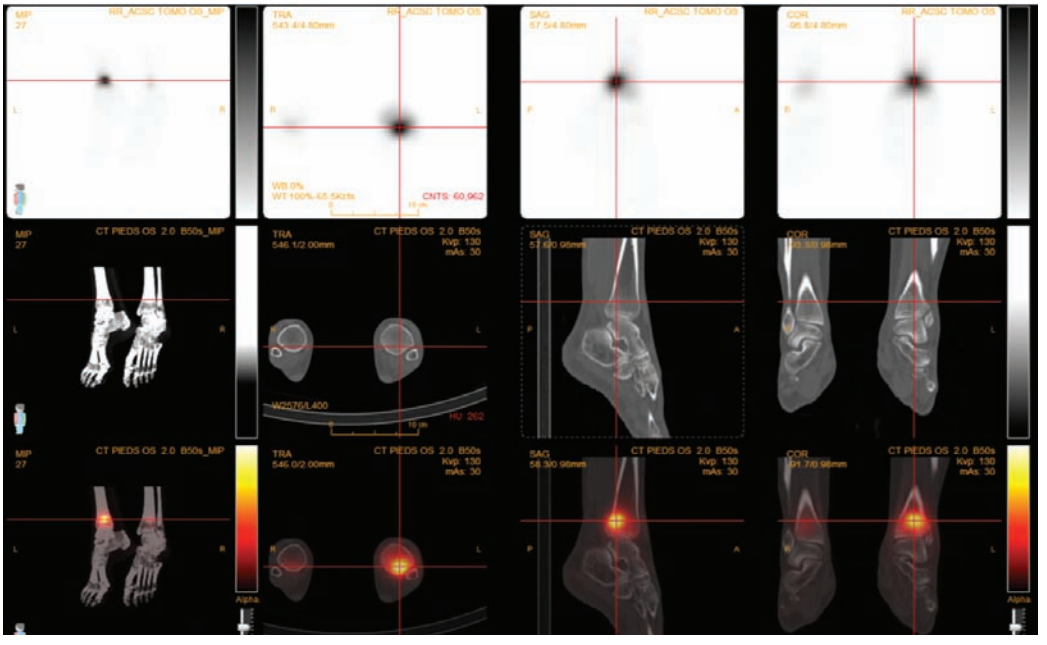


Figure 7. Fracture de la portion arrière du tibia gauche (au niveau du curseur)

Bio-K+ PLUS MD

UN ALLIÉ POUR **AMÉLIORER LA QUALITÉ** DES SOINS AUX PATIENTS

Bio-K+, le seul produit approuvé par Santé Canada en prévention première des infections au *C. Difficile* et des diarrhées associées à la prise d'antibiotiques*

65%

Réduit le risque de diarrhée associée à la prise d'antibiotiques (DAA)*

95%

Réduit le risque de diarrhée associée au *C. Difficile* chez les patients hospitalisés (DACD)*

*Gao et al. (2010). AM J Gastroenterol. 105 (7): 1636-1641

EFFICACE ET PEU COUTEUX

AMÉLIORE LA QUALITÉ DES SOINS AUX PATIENTS

PRÉVIENT LES INFECTIONS SECONDAIRES

RENFORCE LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

SOCIÉTÉ FAMILIALE | QUÉBÉCOISE | INNOVANTE

1 800 593-2465 | biokplus.com

L'ÉRABLE ET SES ALCOOLS MÉCONNUS…

Par Guénaël Revel

« Aujourd'hui, en 2017, les produits d'érable du Québec sont exportés dans plus de 50 pays et la province assure 72 % de la production mondiale. »

Les produits issus de l'eau d'érable comme le sucre, le sirop, la tire et le beurre sont des incontournables de la culture du Québec. Pourtant, la conserve de sirop d'érable de 591 ml, la fameuse « can » qu'on retrouve dans tous les frigos de la province n'a pas soixante-dix ans. En effet, comme les produits alcoolisés à base d'érable, elle a fait son apparition dans les supermarchés au début des années 1950. Si les écrits sur la colonisation mentionnent très tôt les boissons à l'érable, elles sont, dans les faits, des spiritueux et du vin dans lesquels on a ajouté du sucre d'érable. L'eau d'érable destinée à une fermentation alcoolique en vue de créer un alcool à part entière remonte à l'après-guerre. L'industrie est donc jeune et comme toujours au Québec, elle est liée à la commercialisation et aux autorisations d'élaborer et de vendre des alcools. Même le roi Louis XIV a connu les saveurs de l'érable grâce à des dragées qu'Agathe de Repentigny, une femme d'affaires de Montréal, lui fît envoyer. En 1701, elle exportait déjà 30000 livres de sucre d'érable en métropole. Bien des étapes dans la transformation de la sève seront nécessaires pour améliorer le sucre qui en est issu, toutefois, c'est peut-être en 1889 qu'une invention déterminante permet la popularisation du sirop : l'évaporateur, un instrument des frères Small, qui provoque l'abandon du chaudron de fer et qui permet l'augmentation de la quantité et de la qualité de la production. Aujourd'hui, en 2017, les produits d'érable du Québec sont exportés dans plus de 50 pays et la province assure 72 % de la production mondiale. Depuis le cidre jusqu'à la vodka en passant par les crèmes et les liqueurs, le marché québécois des boissons acéricoles s'enrichit d'année en année. Dans les faits, les produits sont devenus bons parce qu'on maîtrise désormais les façons de transformer l'eau d'érable en vue de l'intégrer à un alcool. Toutefois, on peut encore légitimement se plaindre de l'abus des saveurs d'érable dans de nombreux produits manqués : sous le prétexte d'un arôme emblématique régional, certaines entreprises associent maladroitement, voire fâcheusement, l'érable à n'importe quel autre aliment. Le sotolon* est à la mode, certes… Mais n'en abusons pas. Une trentaine de produits d'érable sont disponibles en SAQ. On peut également en trouver, sur place, chez quelques producteurs de vins et d'alcools de la province.

J'AI SÉLECTIONNÉ ICI LES PLUS INTÉRESSANTS ET LES PLUS DISPONIBLES.

Acer, propriété de la famille Robert-Decaigny à Auclair, propose une gamme complète de produits alcoolisés depuis 20 ans, dont le Charles-Aimé Robert, une eau d'érable fermentée et mutée, vieillie en fût, aux accents de xérès particuliers. Sans doute le produit le plus original en la matière de la province.

** Le sotolon est la molécule qu'on retrouve dans le curry, l'érable, les vins jaunes, le sauternes et la plupart des vins au rancio développé.*

MERCI

Dr **TOURANGEAU,** Dr **NGUYEN**
Dre **THOMPSON,** Dr **SALVAIL,**
Dre **CARACCIOLI,** Dr **DAHER,**
Dr **RIVARD,** Dre **GHITAN,**
Dr **BENHAMED,** Dre **LIHN,**
Dr **KENNEDY,** Dr **FAITHFUL,**
Dr **BRISSON,** Dr **POULIOT,**
Dre **SIMARD,** Dr **PEREZ,**
Dr **GÉLINAS,** Dre **HUARD,**
Dre **MÉTIVIER** et tous les autres

Les pharmaciens du réseau Jean Coutu vous remercient de votre collaboration pour le bien-être des patients.

Jean Coutu

Kamouraska et Sortilège, les deux marques sont aujourd'hui administrées par l'entreprise Mondia Alliance qui offre la gamme la plus riche du secteur. Michel Marcil, le distillateur, soigne toutes ses créations, dont le Sortilège Prestige, un whisky de 7 ans aromatisé au sirop d'érable qui est, sans aucun doute, la meilleure eau-de-vie acéricole de la province. La Vodka Kamouraska aromatisée à l'érable, plus faible en alcool (30 degrés) est à essayer. Parmi les nouveautés, la liqueur de bleuets sauvages aromatisée au sirop d'érable joue agréablement la carte de l'équilibre fruit noir et caramel blond.

Nabazo, jeune entreprise (2013) et marque appartenant à Maxime Guertin. Elle offre aujourd'hui la meilleure vodka aromatisée à l'érable (avec un soupçon de romarin) de la province, car tout simplement fraîche, pure, fine et longue en bouche. Une qualité sans doute due à son taux d'alcool de 40 degrés, alors que les concurrents proposent des taux plus faibles.

Domaine Pinnacle, la marque si reconnue pour ses cidres, offre aussi sa gamme Coureur des Bois, consacrée à l'érable dont la crème à l'alcool peu élevé (15 degrés), reste digeste, malgré une onctuosité imprégnante. Le whisky est également assez liqueureux.

À Saint-Isidore, le **Domaine Labranche** est parmi les derniers-nés qui se sont lancés dans la vinification de l'eau d'érable. Le pétillant d'érable que j'ai défendu sur le site MonsieurBulles.com reste, selon moi, un produit à découvrir. Le vin d'érable La Branche conjugue fraîcheur et onctuosité ; quant au liquoreux d'érable, il est le plus abouti de la famille, car riche sans être lourd et parfumé sans être insistant : idéal avec un foie gras ou un fromage gras et puissant.

Intermiel à Mirabel a fêté son quarantième anniversaire. Qui n'a pas goûté leurs miels et leurs hydromels au Québec ? Découvrez à présent La Gélinotte et le Geai bleu, deux boissons à l'eau-de-vie d'érable, la première tirant avantageusement sur la torréfaction, la seconde occultant le même caractère grillé pour laisser passer un fruité noir discret.

Friand-Érable Lanaudière, le couple Gadoury-Durand à Saint-Jean de Matha élabore depuis plus de 20 ans des boissons alcoolisées issues de leur érablière, exploitée depuis la fin du XIXe siècle ! Le Tonnelier et le P'tit Réduit sont deux vins originaux à déguster sur place.

Le **Verger Bilodeau** sur l'île d'Orléans offre une mistelle de pomme au sirop d'érable : l'onctuosité du sucre ne gomme pas l'acidité de la pomme. C'est une réussite.

La **Vinerie de Kildare** à Oka offre un Grand Esprit, une liqueur au sirop d'érable qui exhale des parfums épicés que je conseille sur glace ou en cocktail.

ET DANS VOS PÉRÉGRINATIONS PROVINCIALES, VOUS TROUVEREZ QUELQUES PRODUITS INTÉRESSANTS EN CES LIEUX :

L'Érablière Brunelle à Bromont
L'érablière Lefebvre et fils à Trois-Rivières
Les Vergers Lafrance à Saint-Joseph-du-Lac
Vignoble Rivière du Chêne à Saint-Eustache
Cidrerie La Pomme du Saint-Laurent à Cap-Saint-Ignace
L'érable à son meilleur à Lac Drolet
La maison Rupicole à Bolton.

Banque Royale

Le Forfait privilège RBC : une offre inégalée à un coût très avantageux !

Comme **pharmacien** membre de la Fédération des pharmaciens du Québec (FPQ), vous pouvez bénéficier de l'un des plus avantageux forfaits de services bancaires du marché. Grâce à notre offre remarquable, vous économisez et obtenez d'intéressantes bonifications sur vos prêts.

La FPQ et RBC Banque Royale : un partenariat privilégié

RBC Banque Royale® entretient une relation d'affaires privilégiée avec la FPQ en offrant à ses membres un ensemble complet de services bancaires spécialement adapté aux **pharmaciens**.

Le Forfait bancaire privilège RBC : Petit prix. Grande valeur.

Le Forfait bancaire privilège RBC® vous en donne plus pour votre argent.

Forfait bancaire VIP RBC® : Obtenez une réduction sur les frais mensuels de ce forfait, soit une économie annuelle de 235 $. En plus de recevoir un service prioritaire, vous pouvez notamment effectuer un nombre illimité d'opérations, accéder aux Services bancaires mobiles[1] RBC, et choisir l'une de nos cartes de crédit de prestige sans frais annuels.

Carte Visa Infinite‡ Voyages^MC RBC : Cette carte vous donne la possibilité d'accumuler de précieux points RBC Récompenses® et de les échanger contre des billets d'avion pour le vol de votre choix, sur n'importe quelle compagnie aérienne, sans période d'interdiction ni restriction de sièges.

À titre de client élite, profitez d'avantages de voyage exclusifs tels que des surclassements gratuits (selon les disponibilités) et des tarifs privilégiés lorsque vous effectuez vos réservations. Qui plus est, vous pouvez compter sur la carte Visa Infinite Voyages pour vous fournir la couverture d'assurance dont vous avez besoin et voyager en toute tranquillité d'esprit.

Et ce n'est pas tout ! Conscients de la valeur de votre temps, nous vous invitons à tirer parti d'un service de conciergerie haut de gamme, une gracieuseté de Visa Infinite. Un simple appel téléphonique vous permet d'obtenir de l'aide en tout temps, où que vous soyez. Que ce soit pour organiser une sortie, réserver une bonne table, acheter des billets pour des événements spéciaux, la conciergerie Visa Infinite peut répondre à pratiquement toutes vos demandes.

Marge de crédit Royale® : Accédez à des fonds facilement et rapidement, grâce à une marge de crédit qui vous est offerte au taux préférentiel, soit le plus bas taux du marché.

Pour en savoir davantage sur nos solutions et services conçus pour répondre à vos besoins personnels :

Composez le 1 800 80 SANTÉ (1 800 807-2683).
Passez à la succursale la plus près de chez vous.

® / ^MC Marque(s) de commerce de Banque Royale du Canada. RBC et Banque Royale sont des marques déposées de Banque Royale du Canada.
‡ Toutes les autres marques de commerce appartiennent à leur propriétaire respectif.
[1] Les Services bancaires mobiles RBC sont offerts par la Banque Royale du Canada, RBC Placements en direct Inc. et RBC Dominion valeurs mobilières Inc.
VPS102067 120769 (07/2018)

MILLE LIEUES SOUS LES MERS
DE JULES VERNE À LA PLONGÉE SOUS-MARINE

Par : Marie-Pierre Gazaille

Croisières luxueuses, voyages d'initiation au yoga en Asie, visites des pyramides d'Égypte et même, depuis quelques années, voyages en navette spatiale, les agences de voyage ne cessent d'innover et de proposer à leur clientèle des périples toujours plus inusités et exotiques. Mais qu'en est-il des fonds marins ? En Suisse sous les glaces, dans l'archipel des Keys américains entre deux cocktails ou encore ici, au Québec, tout près de chez vous, les sites sont nombreux mais ne se ressemblent pas. En apnée pour les débutants ou en plongée profonde pour les mordus, les plus beaux sites de plongée sous-marine ont de quoi émerveiller tous les yeux… ceux des petits comme ceux des grands.

LA PLONGÉE EN APNÉE, ACCESSIBLE À TOUS

Ne nécessitant qu'un masque, un tuba et des palmes, la plongée en apnée est idéale pour une première prise de contact avec l'univers de la plongée. En plus de n'exiger qu'un équipement rudimentaire et disponible en location sur tous les bateaux proposant des excursions organisées, ce type de plongée peut être pratiqué en famille, certaines expéditions acceptant même les enfants en bas âge.

Si ceux qui sont à l'aise dans l'eau peuvent aisément retenir leur souffle et descendre en nageant pour observer faune et flore marines, grand nombre de poissons et de plantes aquatiques peuvent être aperçus de la surface, ce qui laisse au plongeur le loisir de respirer au moyen de son tuba en se déplaçant d'un banc de poissons à un autre.

En plus d'être accessible à tous, la plongée en apnée est proposée à un coût moindre que la plongée sous-marine, notamment en raison du peu d'équipement fourni aux plongeurs. Selon le site de plongée visité, il faut prévoir entre 25 et 50 $ par personne pour une excursion. Ce coût couvre toutes les dépenses, incluant le trajet en bateau pour se rendre au site (avis aux personnes sujettes au mal de mer, il faut parfois plus d'une heure de navigation pour se rendre à destination), l'équipement de plongée et la supervision d'un plongeur certifié qui assurera l'encadrement et la sécurité des plongeurs durant toute la durée de l'excursion. Ce dernier, de même que l'équipage du bateau, fournira aux plongeurs toutes les consignes de sécurité sur leur éventuelle plongée et sera disponible tout au long du voyage pour répondre aux questions de toutes sortes ou pour assister les apprentis-plongeurs dans leur aventure. Les plus craintifs pourront ainsi demander à l'un des accompagnateurs de descendre à l'eau et de demeurer à leurs côtés durant les premières minutes de leur plongée.

PRESQUE DANS VOTRE COUR, PLONGÉE AU QUÉBEC ET EN ONTARIO

Bien que n'offrant pas les vues marines spectaculaires de la Polynésie ou des îles du Sud, les provinces du Québec et de l'Ontario proposent quelques sites de plongée intéressants pour ceux qui désirent s'initier aux rudiments de ce sport ou encore aux mordus qui ne peuvent se passer de leur tuba très longtemps.

Tout près de chez nous, à quelques heures de route à peine, il est possible de plonger en Gaspésie, notamment aux rives de la Rivière-au-Renard, ainsi qu'à Percé, aux abords du célèbre rocher. Partie intégrante de la faune québécoise, les phoques et les mammifères marins dont vous pourrez vous approcher sauront vous étonner et constitueront de merveilleux souvenirs d'une plongée toute québécoise !

Les excursions qui vous y seront proposées sont d'une durée moyenne d'environ trois heures et disponibles tant pour les plongeurs en apnée que pour les plongeurs en eaux profondes. Fait intéressant également, ces mêmes sites proposent généralement d'autres types de périples dont le plus populaire demeure l'excursion familiale en kayak.

Encore plus près, à quelques kilomètres de Montréal, à Ste-Marthe-sur-le-Lac, il est possible de s'initier à la plongée. La plage la Sablière offre la location, à prix modique, de l'équipement nécessaire et la dimension restreinte de l'étendue d'eau (300 m par 600 m) fait de ce site le lieu parfait pour un premier contact avec la plongée, en famille ou entre amis.

KEY WEST, BIEN PLUS QUE DES POISSONS

Connu entre autres pour détenir le point le plus au sud de tout le territoire des États-Unis, Key West fait partie de l'archipel des Keys et est situé à l'extrémité ouest de ce dernier. Ville touristique par excellence avec ses bistros et ses restaurants offrant un menu composé des poissons et fruits de mer de la région, Key West est également reconnu pour la diversité et la richesse de ses sites de plongée, de même que pour le grand nombre d'excursions offertes au public, pour les débutants comme pour les plus expérimentés.

En plus de présenter une grande variété de poissons, une plongée dans les eaux de Key West vous permettra sans doute d'observer plantes aquatiques, tortues… et requins ! N'ayez crainte, ces derniers sont généralement des requins nourrices et sont de taille bien moindre que le requin blanc, cauchemar des nageurs et vedette de nombreux films d'épouvante hollywoodiens. Autre point intéressant : la grande quantité de pélicans, énormes oiseaux (certains

FINANCIÈRE DES PROFESSIONNELS

L'INDÉPENDANCE* FAIT NOTRE FORCE !

Chaque jour, nous guidons des milliers de médecins spécialistes vers le meilleur choix de placements et de produits financiers en fonction de leurs objectifs, et ce, en toute impartialité.

NOUS TRAVAILLONS À FAIRE FRUCTIFIER VOTRE PATRIMOINE. POINT À LA LIGNE.

ENVIE D'EN SAVOIR PLUS ?

1 844 866-7257 / fprofessionnels.com

FÉDÉRATION DES MÉDECINS SPÉCIALISTES DU QUÉBEC

Actionnaire de Financière des professionnels depuis 1978

* Créée par des médecins spécialistes et gérée par cinq associations actionnaires, Financière des professionnels est la seule société indépendante d'une institution bancaire.

GESTION DE VALEURS

d'entre eux mesurent près de deux mètres) qui nagent à la surface de l'océan et se nourrissent de poissons. Totalement inoffensifs, ils se rapprochent sans gêne des plongeurs qui demeurent à la surface et sont de très bons sujets pour les photographies que vous y prendrez en souvenir de votre excursion.

Bien que la variété de poissons soit impressionnante aux abords de Key West, c'est toutefois la beauté des récifs de corail qui retient l'attention. Point central de la majorité des expéditions pratiquées dans cette région des États-Unis, les longues bandes de corail aux abords de Key West présentent l'avantage de pouvoir être observées tant par les plongeurs sous-marins que par ceux qui demeurent en surface, notamment en raison de la clarté particulière des eaux et des fonds marins qui sont relativement peu profonds. Certains sites offrent même aux plongeurs la chance de côtoyer des dauphins, lesquels peuvent également être observés de la rive, et même, pour un confort absolu, de certaines terrasses où il vous sera possible de déguster un cocktail propre à la région.

Et tant qu'à faire le détour par Key West, pourquoi ne pas en profiter pour savourer la cuisine locale ? Key Lime Pie, tarte au citron vert, le dessert exquis fait à base de limes de la région, les Margaritas, dont les barmans de la région possèdent le secret absolu… le tout accompagné d'un coucher de soleil aux milles couleurs, bref, une soirée de détente pour terminer en beauté votre journée de plongée.

DÉPAYSEMENT TOTAL, PLONGÉE SOUS LES GLACES EN SUISSE

Pour les aventuriers plus téméraires et ayant déjà une connaissance et une expérience de la plongée sous-marine, c'est en Suisse que se trouve la plus inusité des expériences de plongée.

C'est sur le site du Lac de Lioson, situé à 1850 m d'altitude dans les Alpes Vaudoises (le site est accessible via la station des Mosses) que sont organisées des excursions de plongée… sous glace ! Cinq mois durant l'année, soit de décembre à avril, des clubs locaux offrent aux touristes déjà expérimentés en matière de plongée des excursions dans des eaux dont la température frôle le point de congélation (en général, entre 1 et 2° C). Ces eaux froides exigent non seulement le port d'une combinaison étanche afin d'éviter le risque d'hypothermie pour les plongeurs, mais limite également le temps que ces derniers peuvent passer sous l'eau. Ces contraintes ne diminuent toutefois en rien le plaisir des plongeurs, puisqu'en plongée sous glace, le principal centre d'intérêt que constituent les jeux de lumières du soleil sur la glace est observable en demeurant à la surface des eaux. Les sculptures que présentent la surface inégale de la glace et les bulles d'air qui y demeurent emprisonnées rayonnent sous l'effet de la lumière naturelle et éblouissent les plongeurs, même les plus expérimentés.

La très basse température de l'eau a également comme avantage d'offrir aux plongeurs une grande visibilité et n'empêche pas certaines espèces marines comme la truite, accoutumée au froid, d'accompagner les plongeurs le temps de quelques coups de palmes. Réservée au plongeurs d'expérience et nécessitant la supervision d'un guide spécialisé en raison des courants importants et de l'importance de bien pouvoir s'orienter sous l'eau (les plongeurs ne pouvant mettre fin à leur plongée qu'en empruntant l'un des trous percés dans la glace à cet effet, le reste de la glace étant très épaisse et incassable), la plongée sous glace demeure un voyage impressionnant qui vaut le détour. De plus, outre la plongée, la Suisse est un pays aux paysages d'hiver spectaculaires et qui offre un grand nombre de sports et d'activités à pratiquer durant la saison froide. ■

abbvie

Ensemble, pour le mieux-être des patients

AbbVie et les pharmaciens de tout le pays collaborent à un objectif commun d'offrir aux patients des solutions novatrices et de leur donner accès aux traitements et à l'information qui leur sont essentiels pour obtenir les meilleurs résultats possible et vivre une meilleure vie.

Ensemble, conjuguons nos efforts au bénéfice des patients.

abbvie.ca
@abbviecanada

DaTscan™
Ioflupane I 123 Injection

Indication for Use

DaTscan (Ioflupane (123I) Injection) is a radiopharmaceutical indicated for visualization of functional striatal dopamine transporter using single-photon emission computed tomography (SPECT) brain imaging. In adult patients with suspected parkinsonian syndromes (PSs), DaTscan SPECT imaging may be used as an adjunct to other established evaluations to help differentiate essential tremor from tremor due to PS related to idiopathic Parkinson's disease (PD), multiple system atrophy (MSA) and progressive supranuclear palsy (PSP). DaTscan is unable to discriminate between PD, MSA and PSP.

Important Risk and Safety Information About DaTscan™ (Ioflupane I 123 Injection)

CONTRAINDICATIONS: DaTscan is contraindicated in patients who are hypersensitive to this drug or to any ingredient in the formulation or component of the container. **WARNINGS AND PRECAUTIONS** — Radiopharmaceuticals should be used only by those health professionals who are appropriately qualified in the use of radioactive prescribed substances in or on humans. As in the use of any other radioactive material, care should be taken to minimize radiation exposure to patients consistent with proper patient management, and to minimize radiation exposure to occupational workers. **Hypersensitivity Reactions:** Hypersensitivity reactions have been reported following DaTscan administration. Prior to administration appropriate resuscitation equipment should be available. **Thyroid Accumulation of I-123:** The DaTscan injection may contain up to 6% of free iodide (iodine 123). Accumulation of radioiodine in the thyroid gland may result in long term risk for thyroid neoplasia. To decrease thyroid accumulation of iodine 123, administer a thyroid blocking agent at least 1 hour before administration of DaTscan. **ADVERSE REACTIONS:** In clinical trials, headache, nausea, and dizziness were commonly reported as adverse events. Less commonly reported adverse events included vertigo, increased appetite, dry mouth, formication, dysgeusia and injection site pain. In postmarketing experience, serious and nonserious hypersensitivity reactions as well as reports of injection-site pain, headache, dizziness, formication (paresthesia), dysgeusia, nausea and dry mouth have been reported. **DRUG INTERACTIONS:** Drugs that bind to the dopamine transporter with high affinity can interfere with DaTscan binding, therefore may affect the images obtained. The impact of dopamine agonists and antagonists has not been established. **SPECIFIC POPULATIONS — Pregnancy:** Since adequate reproduction studies have not been performed in animals to determine whether DaTscan affects fertility in males or females, has teratogenic potential, or has other adverse reactions on the fetus, this radiopharmaceutical preparation should not be administered to pregnant women unless it is considered that the benefits to be gained outweigh the potential hazards to the fetus. **Nursing Mothers:** It is not known whether ioflupane (123I) is secreted in human milk, therefore, if administration is considered necessary, breast-feeding should be interrupted for 3 days and substituted by formula feeding. During this time, breast milk should be expressed at regular intervals and the expressed feeds should be discarded. **Pediatric Use:** The safety and efficacy of DaTscan in children aged 0 to 18 years has not been established, therefore DaTscan is not recommended in children. **Renal and Hepatic Impairment:** Formal studies have not been carried out in patients with significant renal or hepatic impairment. DaTscan is not recommended in cases of moderate to severe renal or hepatic impairment. **OVERDOSAGE:** In cases of overdose of radioactivity, frequent micturition and defecation should be encouraged to minimise radiation dosage to the patient. Care should be taken to avoid contamination from the radioactivity eliminated by the patient using such methods. **Reporting Side Effects:** You can help improve the safe use of health products for Canadians by reporting serious and unexpected side effects to Health Canada.

Report:

- Online at MedEffect;
- By calling 1-866-234-2345 (toll-free);
- By completing a Consumer Side Effect Reporting Form and sending it by:
  - Fax to 1-866-678-6789 (toll-free), or
  - Mail to: Canada Vigilance Program Health Canada, Postal Locator 0701E Ottawa, ON K1A 0K9

Postage paid labels and the Consumer Side Effect Reporting Form are available at MedEffect.

For more information please consult the product monograph at http://www3.gehealthcare.com/~/media/Documents/MarketoPDFsnogating/ProductMonographCanadaControlNo201481December72017.

The DaTscan product monograph is also available by calling 1-800-654-0118 (option 2, then option 3).

GE Healthcare

GE Healthcare

PARKINSON'S DISEASE

100,000/CANADA

6M/WORLDWIDE

It causes a progressive loss of dopamine in the brain, which can cause symptoms that include resting tremor, slowness of movement, stiffness or rigidity of muscles, difficulty with balance and walking, difficulty with fine motor movements.

*Statistics from Parkinson Canada.

First imaging agent of its kind now approved in Canada to help physicians in the diagnosis of patients with a suspected parkinsonian syndrome

DaTscan™ (Ioflupane (123I) Injection) is a radiopharmaceutical indicated for visualization of functional striatal dopamine transporter using single-photon emission computed tomography (SPECT) brain imaging. In adult patients with suspected parkinsonian syndromes (PSs), DaTscan SPECT imaging may be used as an adjunct to other established evaluations to help differentiate essential tremor from tremor due to PS related to idiopathic Parkinson's disease (PD), multiple system atrophy (MSA) and progressive supranuclear palsy (PSP). DaTscan is unable to discriminate between PD, MSA and PSP.

"The timely and accurate diagnosis of movement disorders is the first step toward optimal patient management and treatment. We are glad to bring to physicians in Canada an additional tool that can help them address the challenges associated with movement disorders, and help patients get an earlier diagnosis."

– Marco Campione, Core Imaging General Manager of Americas at GE Healthcare

For more information, please contact 800 387 7146.

Please see additional Important Risk and Safety Information on page 58.

The Product Monograph is available by calling 1-800-654-0118 (option 2, then option 3) or visiting http://www3.gehealthcare.com/~/media/Documents/MarketoPDFsnogating/ProductMonographCanadaControlNo201481December72017.

DaTscan™
Ioflupane I 123 Injection

© 2018 General Electric Company.
GE, the GE Monogram, and DaTscan are trademarks of General Electric Company.

February 2018 JB55760

HERMES
MEDICAL
SOLUTIONS

Plateforme professionnelle en imagerie moléculaire

ÉPROUVÉE, PRÉCISE, PERSONNALISÉE

www.hermesmedical.com - info@hermesmedical.com