

écho

LE SYSTÈME MUSCULO- SQUELETTIQUE

MÉDECINE NUCLÉAIRE

- Les métastases osseuses : la scintigraphie et autres modalités d'imagerie
- Métastases osseuses : radiothérapie métabolique systémique avec le chlorure de strontium et le chlorure de radium

RADIO-ONCOLOGIE

- Traitement de métastases osseuses par technique stéréotaxique (SBRT)
- Irradiation extra-corporelle

RADIODIAGNOSTIC

- Un support pour une incidence de l'épaule avec un bandage Velpeau : une création signée Massimo Barsetti
- L'échographie musculo-squelettique, du diagnostic à l'intervention

ÉLECTROPHYSIOLOGIE MÉDICALE

- La sclérose latérale amyotrophique : le défi de la recherche
- Tunnel carpien

Présents

pour la santé des jeunes



Banque Nationale est fière d'offrir son soutien aux établissements de santé pédiatriques du Québec.

jeunesse.banquenationale.ca

Présents
pour les jeunes



**BANQUE
NATIONALE**

Depuis 1964, **ÉCHO X** est le magazine de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale. Le tirage est de 7200 exemplaires en septembre 2015.

COMITÉ DU MAGAZINE

Renée Breton, t.r.o.
Janie Deschênes, t.i.m.
Francis Tardif, t.i.m.
Carole Chaumont, t.e.p.m.

COLLABORATEURS

Hugo Bouthillette, t.i.m.
Marie-France Loranger, t.i.m.
Joannie Blais, t.r.o.
Martin Lebeau, t.r.o.
Bianca Chiasson, t.r.o.
Laurie Archambault, phys. méd.
Sophie-Joëlle Therrien, t.i.m.
Massimo Barsetti, t.i.m.
Christine Bélanger, t.i.m.
Esther Rosier, t.e.p.m., B. Sc.
Claudie Beaudoin, t.e.p.m.
Robert Grimard, t.e.p.m.

RÉVISION ET CORRECTION

Alain Crompt, t.i.m.(E), B.Ed., D.S.A.
M.A.P., Adm. A., directeur général et secrétaire
Marie-Johanne Tousignant,
B.A.A., M. Ed., conseillère aux communications par intérim

PUBLICITÉ

Jean-Philippe Thibault
CPS Média inc.
jpthibault@cpsmedia.ca
1 866 227-8414

ABONNEMENTS ET CHANGEMENTS D'ADRESSE

Jenny Putrino

DESIGN GRAPHIQUE

Gaétan Caron

IMPRESSION

Impart Litho

POLITIQUE D'ABONNEMENT

Les membres et étudiants en dernière année de formation collégiale reçoivent l'**Écho X** trois fois par année. Abonnement offert à 65 \$ par année (plus taxes).

POLITIQUE ÉDITORIALE

Sauf indications contraires, les textes publiés n'engagent que les auteurs. Toute reproduction doit mentionner la source, après autorisation préalable par l'Ordre.

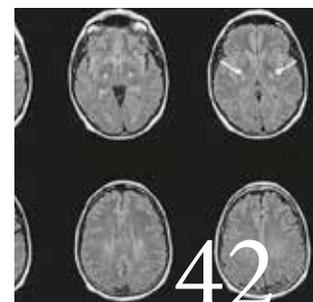
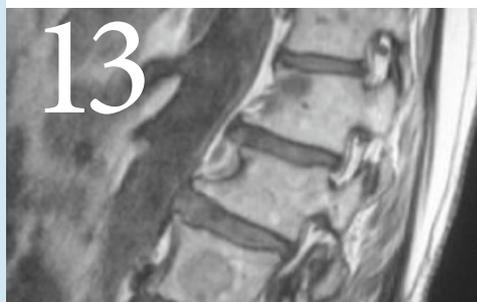


Ordre des technologues
en imagerie médicale,
en radio-oncologie et en
électrophysiologie médicale
du Québec

6455, rue Jean-Talon, bureau 401
Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8
514 351-0052 ou 1 800 361-8759
www.otimroepmq.ca

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec
et Bibliothèque nationale du Canada
ISSN 0820-6295

SOMMAIRE



13 | LES MÉTASTASES OSSEUSES : LA SCINTIGRAPHIE ET AUTRES MODALITÉS D'IMAGERIE

C'est bien connu que le cancer est une terrible maladie détenant la palme d'or du pronostic le moins encourageant.

18 | MÉTASTASES OSSEUSES : RADIOTHÉRAPIE MÉTABOLIQUE SYSTÉMIQUE AVEC LE CHLORURE DE STRONTIUM ET LE CHLORURE DE RADIUM

Les patients atteints de métastases osseuses sont évidemment plus à risque de subir des fractures pathologiques et de voir leur mobilité réduite.

23 | TRAITEMENT DE MÉTASTASES OSSEUSES PAR TECHNIQUE STÉRÉOTAXIQUE (SBRT)

La technique de traitement stéréotaxique ou SBRT (*stereotactic body radiation therapy*) est une technique d'irradiation externe qui permet de délivrer une grande dose de radiation à une tumeur extra-crânienne, et ce, en hypofractionnement.

29 | IRRADIATION EXTRA-CORPORELLE

Pour la première fois à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, nous avons procédé à une irradiation extracorporelle d'une tumeur, limitant complètement la dose au niveau des organes normaux adjacents.

32 | UN SUPPORT POUR UNE INCIDENCE DE L'ÉPAULE AVEC UN BANDAGE VELPEAU : UNE CRÉATION SIGNÉE MASSIMO BARSETTI

L'arrivée de nouveaux médecins entraîne invariablement certains ajustements au sein d'une équipe de travail.

36 | L'ÉCHOGRAPHIE MUSCULO-SQUELETTIQUE, DU DIAGNOSTIC À L'INTERVENTION

La place de l'échographie dans l'exploration des douleurs articulaires connaît une expansion fulgurante.

42 | LA SCLÉROSE LATÉRALE AMYOTROPHIQUE : LE DÉFI DE LA RECHERCHE

Luc est dévasté ! Il vient d'apprendre qu'il est atteint de la sclérose latérale amyotrophique (SLA).

46 | TUNNEL CARPIEN

De prime abord, le syndrome du tunnel carpien nous semblait une pathologie connue de tous et plutôt anodine.

4 MOT DE LA PRÉSIDENTE

6 L'ORDRE EN BREF

26 VOTRE CONSEIL D'ADMINISTRATION 2015-2016

41 ERRATUM - Mars 2015



Danielle
Boué, t.i.m.
Présidente

PLUS OPTIMISTE QUE JAMAIS!

Lorsque vous lirez l'ÉchoX de septembre, notre rentrée sera déjà bien amorcée. D'autant plus qu'elle aura été précédée d'un printemps riche en événements et d'un été fort occupé. Plusieurs technologues ont eu la chance de participer au congrès conjoint de mai 2015 portant sur l'imagerie médicale et les sciences de la radiation. Ce congrès est le fruit d'une grande collaboration entre quatre organisations représentant des radiologues et des technologues qui ont uni leurs efforts pour préparer cette expérience éducative unique. Un travail de plusieurs années a été nécessaire pour réaliser ce congrès qui s'est déroulé à Montréal sous le thème : *Une approche collaborative - imagerie médicale et traitement*.

Le congrès a obtenu un franc succès et est venu mettre en évidence l'importance de la collaboration interprofessionnelle et du rôle du technologue dans l'équipe de soins auprès du patient. Alors que le réseau de santé québécois est en pleine transformation, il est évident, plus que jamais, que comme technologue, nous nous devons de sortir de notre zone de confort. Nous devons adapter nos pratiques

afin d'améliorer l'accès qu'ont les patients aux services diagnostiques, et ce, tout en maintenant leur grande qualité.

C'est d'ailleurs un message très inspirant que le ministre de la Santé et des Services sociaux, le Dr Gaétan Barrette, est venu livrer devant les quelque 1 200 professionnels rassemblés pour l'ouverture du congrès. Un message en parfaite harmonie avec la vision de l'OTIMROEPMQ. Tout comme nous, il considère que certaines pratiques du réseau doivent évoluer, que nous devons faire en sorte que ce soit la personne la mieux qualifiée qui pose les gestes auprès du patient. En ce sens, il a cité deux dossiers en exemple : celui du Picc Line et celui de l'échographie. Il s'est prononcé en faveur de l'installation des cathéters veineux par les technologues de l'imagerie médicale - radiodiagnostic. Il s'est également exprimé sur le dossier de l'échographie en affirmant que le modèle de pratique de l'échographie devait changer au Québec. « *Nous sommes d'accord, monsieur le Ministre, nous travaillons d'ailleurs en ce sens depuis longtemps déjà!* ». Avec cet appui du ministre, y a-t-il maintenant



Le Dr Gaétan Barrette, ministre de la Santé et des Services sociaux, lors de son allocution à l'ouverture du congrès.

Nous privilégions plusieurs formes de collaborations
interprofessionnelles et nous souhaitons
que des relations saines et respectueuses soient maintenues
au sein des instances dirigeantes des ordres du domaine de la santé.



Plusieurs présidents et présidentes d'ordres professionnels du domaine de la santé qui ont appuyé l'entente de collaboration.

suffisamment d'éléments en place pour que nous puissions enfin atteindre un dénouement positif dans ces deux secteurs d'activités. Nous souhaitons, nous aussi, qu'une formation initiale qualifiante en échographie puisse permettre aux technologues d'offrir aux patients du Québec un meilleur accès aux examens d'échographie, et ce, peu importe le lieu de leur réalisation. Tout comme nous souhaitons que la compétence des technologues du milieu soit davantage sollicitée par le réseau de la santé, par exemple par l'installation des Picc Line. Soyez assurés que nous poursuivons nos travaux avec toutes les instances concernées pour obtenir des résultats.

Toujours sous le thème de la collaboration, dans les jours qui ont suivi notre congrès, l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec, le Collège des médecins du Québec et l'Ordre des pharmaciens du Québec ont publié un énoncé de position conjoint sur la collaboration interprofessionnelle. Cet énoncé renforce l'importance d'une meilleure connaissance des rôles et des expertises des différents professionnels et invite ces professionnels à adapter leur pratique afin de favoriser une pratique collaborative dans la prestation des services auprès des patients. Les discussions sur l'approche collaborative ne sont pas nouvelles. Il s'agit incontestablement d'un dossier parsemé de nombreux défis. Cependant, il existe actuellement une réelle volonté de voir évoluer les

choses. Et en ce sens, l'appui de plus d'une vingtaine d'autres ordres de la santé et des services sociaux à cet énoncé en est un bel exemple. La collaboration interprofessionnelle doit être présente dans les équipes de soins et entre les ordres professionnels. L'OTIMROEPMQ est fier d'avoir appuyé cette initiative qui marque notre mobilisation ainsi que notre volonté de voir s'épanouir des exemples bien tangibles d'interdisciplinarité. Depuis plusieurs années déjà, nous privilégions plusieurs formes de collaborations interprofessionnelles et nous souhaitons que des relations saines et respectueuses soient maintenues au sein des instances dirigeantes des ordres du domaine de la santé. Bien entendu, nous souhaitons par-dessus tout que ces ententes de collaboration se reflètent concrètement sur le terrain, et ce, pour le plus grand bénéfice des patients québécois.

Tous ces événements sont fort motivants pour l'avenir. C'est à force de patience et de persévérance que nous arriverons à faire évoluer les choses. C'est Robert Baden-Powell, fondateur du mouvement scout, qui a dit un jour : « *L'optimisme est une forme de courage qui donne confiance aux êtres et mène au succès.* » Quelle phrase inspirante! C'est donc avec assurance et surtout avec beaucoup d'optimisme que j'ai entrepris, le 1^{er} juin dernier, un quatrième mandat à la présidence de l'Ordre. Je tiens à remercier sincèrement les membres du conseil d'administration pour leur habituelle confiance à mon égard et surtout pour leur essentiel soutien dans la réalisation de ma tâche. Je profite également de l'occasion pour vous mentionner que le 15 mai dernier, les membres du Conseil interprofessionnel du Québec (CIQ) m'ont réélue au sein du comité exécutif de l'organisation. Je tiens aussi à les remercier pour leur confiance renouvelée. Celles et ceux qui me connaissent savent que je suis une personne engagée dans ce que j'entreprends. Et c'est PLUS OPTIMISTE QUE JAMAIS que je poursuivrai mon engagement dans les travaux de l'Ordre et du CIQ. Bonne rentrée à vous toutes et tous! 

CARNET DU DIRECTEUR GÉNÉRAL ET SECRÉTAIRE



Alain Crompton
t.i.m.(E), B.Ed.,
D.S.A., M.A.P.,
Adm. A.

Remerciements à Lussier Dale Parizeau

L'Ordre tient à remercier tout particulièrement notre commanditaire officiel, Lussier Dale Parizeau, pour sa collaboration et son appui lors de la journée des



séminaires qui s'est tenue le 27 mai dernier, à l'hôtel Westin de Montréal. Sa contribution à cette journée fut grandement appréciée.



Nouveau site Web de l'Ordre

Comme vous avez certainement pu le remarquer, depuis le mois de juillet, l'Ordre a mis en ligne son tout nouveau site Web (www.otimroepmq.ca). Nous verrons à l'enrichir au cours des prochains mois, et nous vous invitons à le consulter, assurés qu'il vous permettra de trouver réponses à vos questions, notamment dans la section réservée aux membres et étudiants.

De plus, nous préparons l'arrivée de l'Ordre sur les différents médias sociaux. Nous sommes certains de pouvoir vous aviser dès l'automne de notre présence sur Facebook, Linked In et Twitter. Restez à l'affut!



Principales décisions du conseil d'administration du mois de mai 2015

➤ Le conseil d'administration a décidé de publier dans *La Presse*, *La Presse +* et dans *Le Devoir* une publicité pour faire connaître l'Ordre et ses professionnels dans le cadre de la préparation de son 75^e anniversaire. Voici d'ailleurs le visuel de ces publications.



- Fusion du Fonds des projets spéciaux et du Soutien à la recherche pour devenir le Fonds de la Bourse Innovation. Voir dans la suite de ce carnet l'appel de candidatures pour un projet relié à la Bourse Innovation.
- Adoption de la politique d'utilisation des médias sociaux pour l'Ordre.
- Adoption de la politique sur les conditions de travail au poste de présidence de l'Ordre.
- Adoption du nouveau programme d'inspection professionnelle pour 2015-2016.
- Adoption des prévisions budgétaires 2016-2017 et de l'augmentation de la cotisation de 5 \$ pour 2016-2017. Cette augmentation a été approuvée par les membres présents à l'assemblée générale du 30 mai 2015.

Appel de candidatures pour un projet financé par la Bourse Innovation

Dans le cadre des ressources financières disponibles dans la Bourse Innovation, l'Ordre sollicite des candidatures pour mener à bien un projet innovant portant sur les problèmes d'ergonomie en échographie.



Ce projet consiste à réaliser les recherches suivantes :

- Une revue de la littérature portant sur les problèmes d'ergonomie en échographie;
- L'élaboration d'un document portant sur les bonnes pratiques ergonomiques en échographie.



Conformément aux critères d'utilisation de la Bourse, un montant maximal de 15 000 \$ par année pourra être remis à titre de bourse.

Si ce projet vous intéresse, je vous invite à consulter les critères de la Bourse Innovation disponible sur le site web de l'Ordre et à me communiquer votre intérêt pour ce projet.

Vous pouvez me joindre à l'adresse de courriel suivante : acomp@otimroepmq.ca. 

Retour sur le congrès conjoint 2015

Du 28 au 30 mai dernier, l'OTIMROEPMQ en partenariat avec l'Association canadienne des technologues en radiation médicale, la Société française de radiologie et l'Association canadienne des radiologistes tenait le premier congrès d'imagerie et de radio-oncologie (incluant l'électrophysiologie médicale) conjoint entre les quatre organisations au Canada.



Philippe Gerson, technologue de la France, posant une question au conférencier d'ouverture du congrès.

Ce congrès majeur a regroupé plus de 1 200 participants, dont plus de 470 membres de l'Ordre. Au total plus de 700 technologues et étudiants ont été en mesure d'apprécier l'ampleur de ce congrès pour lequel plusieurs collaborateurs, à différents niveaux, ont travaillé intensément pendant plusieurs années afin de réaliser cet événement unique.

Ce congrès conjoint fut un succès grâce à la collaboration de tous les partenaires, et je profite de l'occasion pour les remercier et les féliciter pour l'immense travail accompli et couronné de succès.



La présidente de l'Ordre remercie le ministre de la Santé et des Services sociaux, le Dr Gaéтан Barrette, lors de l'ouverture du congrès.



Adèle Fifield de la CAR et Alain Crompton de l'Ordre, coprésidents du congrès en préparation des cérémonies d'ouverture.



AVIS DE RADIATION TEMPORAIRE

AVIS est par les présentes donné que Madame Christine Lessard, numéro de membre 8197, exerçant la profession de technologue en imagerie médicale dans le district de Montréal a été trouvée coupable le 3 août 2015 par le conseil de discipline de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec des infractions suivantes :

Avoir commis un acte dérogatoire à l'honneur et à la dignité de la profession en adoptant un comportement négligeant et/ou malicieux envers un patient.

Le 3 août 2015, le conseil de discipline imposait à madame Christine Lessard, numéro de membre 8197 une suspension de son droit d'exercice de deux (2) mois, le paiement des frais et des déboursés.

La décision du conseil de discipline étant exécutoire le 31^e jour suivant sa communication à l'intimée, le droit d'exercice de madame Christine Lessard, numéro de membre 8197, est suspendu pour la période du 12 septembre au 12 novembre 2015.

Le présent avis est donné en vertu des articles 156 et 180 du Code des professions.

Montréal,

Me Emmanuelle Duquette,
Secrétaire du conseil de discipline
Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale du Québec.



Collaboration Santé Internationale est un organisme à but non lucratif qui vient en aide aux populations des pays en développement dans leurs efforts de prise en charge de leur propre développement en santé et en éducation. www.csiquebec.org/

Collaboration Santé Internationale (CSI) a été fondé en 1968 par le père capucin Célestin Marcotte. Depuis 1996, il est le seul organisme accrédité par le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec comme organisme habilité à récupérer les surplus du Réseau de la santé à des fins d'aide humanitaire internationale.

CSI soutient plus de 40 partenaires bénéficiaires à travers le monde par année. Plus de 900 cueillettes de récupération par an sont réalisées auprès du secteur public et privé et de particuliers. CSI fait parvenir des médicaments, des équipements, des fournitures médicales et du matériel scolaire dans les pays en développement à travers son réseau de distribution présent sur 4 continents.

Depuis 1968, CSI a œuvré dans 94 pays, donné son soutien à plus de 5 000 projets en lien avec la santé et l'éducation pour un investissement de plus de 280 millions de dollars!

En mai dernier, 100 000\$ d'équipement médical recyclé s'apprêtait à être envoyé à Madagascar alors que des lits du CHUM furent envoyés dans le Tiers-Monde



Centraide

Parce que la pauvreté et l'exclusion vécues au quotidien multiplient les vulnérabilités socioéconomiques qui se répercutent souvent sur les générations suivantes, Centraide vous invite cette année à changer des vies pour la vie.

COLLOQUE 2015

PROGRAMME DE LA JOURNÉE

Capsule vidéo #1

L'approche réflexive

Julie Morin, t.i.m.

*Directrice de l'amélioration de l'exercice,
OTIMROEPMQ*

Capsule vidéo #2

Avec PDSB, évitez les blessures
au travail !

Lisette Duval

Conseillère en SST, ASSTSAS

Capsule vidéo #3

Pause

Capsule vidéo #4

L'approche pédiatrique : trucs
et astuces

Marie-Josée Bernier, t.r.o.

Marie-Sol Lacombe, t.r.o.

CHU de Québec

Capsule vidéo #5

Cas vécu

Benoît Durand, coordonnateur

Association TCC des Deux-Rives*

*TCC : Traumatisme cranio-cérébral

Lunch

L'impact de l'incivilité dans nos pratiques
professionnelles

Anne-Claire Museux, T.S.

Université de Laval

Le Dossier Santé Québec et l'imagerie
médicale

Roch Beauchemin

Conseiller stratégique, MSSS

Pause

La protection des actifs informationnels,
vous pouvez-y contribuer

Pier-Luc Girard

Consultant en sécurité informaique

La déontologie et l'éthique

Yves Morel, t.i.m.

Syndic, OTIMOROEPMQ

À VOS AGENDAS!

MA PROFESSION À SON MEILLEUR

APPROCHE RÉFLEXIVE
AMÉLIORATION DES RELATIONS INTERPERSONNELLES
OPTIMISATION DE NOS PRATIQUES

**COLLOQUE DU
7 NOVEMBRE 2015**

Auditorium Roger-Brault - Hôpital Saint-François-d'Assise, Québec

PLUS DE DÉTAILS SUR LE PORTAIL OTIMROEPMQ

Ordre des techniciens en imagerie médicale, en radiologie et en électrocardiologie médicale du Québec

OTIMROEPMQ - 6455 rue Jean Talon E - bureau 401, Saint-Léonard QC H1S 3E8

DPP - 514 351-0052 / 1 800 361-8759 poste 242 - dpp@otimroepmq.ca

SKIN, l'Art sublime

Pablo Picasso disait : «L'art lave notre âme de la poussière du quotidien». Des mots qui prennent tout leur sens chez SKIN.

C'est précisément à ce «quotidien», qui suit les lourds traitements médicaux contre le cancer du sein,

que je m'intéresse. Ce retour aux choses «normales» auquel on ne s'est absolument pas préparée, ce retour chez soi, ce retour à soi, à celle que nous ne sommes plus et qu'il nous faut réinventer.

Qui peut prédire en effet ce terrible coup de massue après avoir

traversé vaillamment tant de misères - chirurgie, chimiothérapie, radiothérapie, hormonothérapie ?

Hormis celles qui sont déjà passées par là...

C'est ainsi qu'en né SKIN. SKIN, comme une mue. SKIN, comme la peau qui se régénère malgré les



CREDIT PHOTO : MARIA-LAETIZIA PIANTONI / HANS LUCAS

Œuvre « Regards croisés » de Maria-Laetizia Piantoni pour Élodie - Photographie



**Fier assureur
des membres de l'Ordre
depuis plus de 25 ans**

1 800 644-0607
lacapitale.com/otimro-rs


La Capitale
Assurances générales

Cabinet en assurance de dommages

larmes, les vicissitudes des rayons et les cicatrices laissées par le passage du bistouri.

SKIN, comme une respiration, une expérience inédite. Un voyage artistique, qui sublime et révèle à soi-même.

Parce que nous disposons toutes d'un temps donné pour devenir cette autre femme, plus forte et plus heureuse, je propose l'Art comme support. Parce que l'Art est un vecteur universel.

SKIN a été fondé en novembre 2012 pour soutenir les femmes touchées par le cancer du sein à travers l'art.

Le principe : former des binômes Femmes-Artistes qui imaginent,

créent et signent des œuvres d'art, exposées dans des lieux prestigieux, puis relayées sous forme photographique dans des services d'oncologie du sein en Europe.

L'objectif : faire vivre une expérience immersive et forte à une femme qui a besoin de se reconstruire. Placer la femme au cœur du dispositif, la rendre actrice de sa reconstruction.

Les artistes sont mobilisés pour les femmes : photographes, stylistes, designers, plasticiens, peintres, cinéastes, poètes, comédiens, danseurs, parfumeurs, chanteurs, chers cuisiniers, etc.

Chaque artiste donne de son temps et de son savoir-faire pour

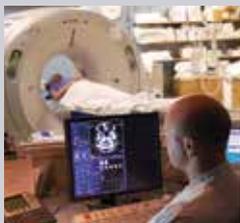
aider la femme à se projeter, à réaliser une œuvre commune, qu'il offre à sa muse.

Ainsi, une artiste chorégraphe a récemment accompagné une femme qui voulait faire « danser son cancer ». Le résultat est époustouflant. Dans ce type de projet, chacun se nourrit de l'univers de l'autre. Ces artistes portent un regard bienveillant sur ces femmes. Ils créent l'étincelle.

Cécile Reboul-Cleach
Présidente fondatrice
<http://s-k-i-n.fr/>

Ne manquez pas cet événement tout spécial qui soulignera le 75^e anniversaire de l'Ordre!

75
ans



42^e

congrès annuel de l'Ordre
2 au 4 juin 2016
Centre des congrès de Québec

de rayonnement...
au fil du temps

APPEL AUX CONFÉRENCIERS - CONGRÈS 2016

Le comité organisateur du congrès 2016 est à la recherche de conférenciers.

Si vous désirez présenter sur un sujet en particulier, prière de compléter le formulaire qui se trouve sur le nouveau site internet de l'Ordre dans la section Événement - Congrès 2016 - Recherche de conférenciers.

www.otimroepmq.ca



Ordre des technologues
en imagerie médicale,
en radio-oncologie et en
électrophysiologie médicale
du Québec



Un projet en tête ? Testez *MonIdée* !

Partir en affaires ou en voyage, acheter une maison ou une moto, planifier un retour aux études ou sa retraite... Pour la planification de vos petites et grandes idées, il y a *MonIdée* ! Cet outil convivial et efficace est conçu pour vous accompagner dans la portion financière des projets qui vous tiennent à cœur. Selon les coûts prévus et le temps dont vous disposez pour épargner, vous obtiendrez un plan d'action adapté à votre réalité. *MonIdée*, c'est le point de départ de vos projets !



Planifier en trois étapes

1. Commencez par inscrire les renseignements relatifs à votre projet et de votre situation financière à bnc.ca/monidee.
2. Obtenez un plan conçu sur mesure, présenté sous forme de tableau et comprenant les recommandations qui pourraient vous aider à atteindre vos objectifs financiers.
3. Mettez votre plan à exécution, avec ou sans conseiller.

L'histoire de Julie, jeune professionnelle de 30 ans qui rêve de voyages

Jeune professionnelle, Julie fêtera ses 30 ans l'an prochain. Pour souligner ce moment important de sa vie, elle souhaite visiter l'Europe, un voyage qui, selon son estimation, lui coûtera 10 000 \$. Pour réaliser son rêve, elle a déjà accumulé 4 000 \$.

En inscrivant les renseignements relatifs à son projet dans l'outil *MonIdée*, Julie connaît rapidement les montants qu'elle devrait économiser périodiquement pour réaliser son projet.

En plus de ces projections, l'outil produit un rapport détaillé qu'elle peut sauvegarder, imprimer ou encore envoyer par courriel à son conseiller. Et puisqu'elle a généralement plusieurs idées en tête, *MonIdée* lui offre la possibilité d'enregistrer un scénario de projet parallèlement à un scénario de retraite.

MonIdée pour la retraite

En plus de vos projets actuels, *MonIdée* vous permet de planifier vos épargnes en prévision de votre retraite. En effet, l'outil vous fournira non seulement un aperçu de l'épargne

nécessaire pour subvenir à vos besoins, mais également une estimation des revenus que vous recevrez à cette période, en fonction de vos économies actuelles. Vous aurez donc tous les moyens nécessaires pour évaluer votre stratégie d'épargne actuelle et vérifier si elle vous permet de prendre votre retraite à l'âge désiré.

Un outil avantageux, que vous soyez client ou non

Que vous déteniez un compte à la Banque Nationale ou non, l'outil vous est accessible dès maintenant, vous permettant de profiter de plusieurs avantages. Vous pourrez :

- › sauvegarder, imprimer et mettre à jour votre plan, puis en faire le suivi,
- › partager vos résultats avec votre conseiller,
- › accéder à vos données à tout moment,
- › obtenir des recommandations gratuitement,
- › vous renseigner sur vos possibilités d'épargne dans le confort de votre foyer ou lors de vos déplacements, grâce à l'application pour iPad^{MD}.

Passez à l'action dès maintenant

Rappelez-vous que pour vivre des projets à la hauteur de vos attentes, une bonne planification s'avère essentielle. En commençant à économiser dès maintenant, vous allongez votre période d'épargne et mettez toutes les chances de votre côté afin d'augmenter vos rendements et diminuer les montants périodiques nécessaires à votre projet. Une façon simple d'alléger votre budget et de vivre pleinement, en attendant la concrétisation de vos grandes idées !

Avez-vous une idée ?

Utilisez *MonIdée* dès maintenant :

bnc.ca/monidee.

Réalisons
vos idées



**BANQUE
NATIONALE**

LES MÉTASTASES OSSEUSES :

la scintigraphie et autres modalités d'imagerie

par Hugo Bouthillette, t.i.m.

C'est bien connu que le cancer est une terrible maladie détenant la palme d'or du pronostic le moins encourageant. Que ce soit la prostate chez l'homme (23,9 % des cas) ou le sein chez la femme (25,9 % des cas), le cancer demeure un éternel rival jusqu'à la découverte éventuelle d'un remède miracle.

Même si le taux de survie sur 5 ans au Québec s'est amélioré pour presque tous les cancers depuis 10 ans, selon Statistique Canada, nous devons faire face en 2015 à tout près de 100 000 nouveaux cas estimés chez l'homme et un peu plus de 95 000 nouveaux cas estimés chez la femme.

Quoi qu'il en soit, ces cancers peuvent faire des ravages, à moins d'être détectés précocement, où là leur extension peut être retardée. Mais qu'en est-il exactement de ce « tueur » sans scrupules? Comment se répand-il? À ce sujet, il serait intéressant de savoir : ce que sont les métastases osseuses; la façon dont elles se créent et se propagent; les modalités qui s'offrent à nous pour les détecter; les doses impliquées dans ces examens ainsi que leur spécificité et leur sensibilité.

Le cancer, qu'est-ce que c'est ?

Lorsque tout fonctionne normalement, nos cellules répondent aux messages biochimiques qu'elles reçoivent. Ces messages inhibent ou maintiennent leurs fonctions normales ainsi que leur reproduction. Cependant, il advient parfois

que les cellules normales soient affectées par ce qui s'appelle une mutation. Les mutations sont une erreur de copie du matériel génétique lorsque la cellule tente de se reproduire. Elles peuvent être également induites par des phénomènes externes comme les rayonnements ou les mauvaises habitudes de vie comme le tabagisme, par exemple. Elles sont très souvent délétères, altérant ainsi l'ADN de la nouvelle cellule en création et occasionnant ainsi sa dysfonction.

Conséquemment, ces cellules ne répondent plus aux messages biochimiques transmis par notre organisme, et c'est ainsi qu'elles deviennent des cellules cancéreuses. Elles croissent de façon anarchique et prolifèrent sans cesse grâce au propre système sanguin qu'elles se créent, appelé néovascularisation. Avec le temps et leur croissance très rapide, elles deviennent des tumeurs cancéreuses, faites de cellules complètement différenciées (qui n'ont plus de lien avec l'organe d'où elles proviennent). Plus elles se multiplient, plus ces cellules ont une probabilité accrue de se détacher de la tumeur pour aller proliférer ailleurs dans l'organisme et créer de nouvelles tumeurs malignes : ce sont les métastases.

Une métastase osseuse, c'est quoi ?

Les métastases osseuses sont des foyers secondaires d'une tumeur dite primaire. Très actives métaboliquement, elles sont constituées de cellules différenciées ayant subi des mutations génétiques. Elles s'accaparent d'un os (cellules ostéophytes) soit pour y faire de la lyse osseuse (destruction de la matrice osseuse, donc ostéolytique) soit pour créer de l'ostécondensation, donc une prolifération continue des ostéoblastes. Les cytokines et les facteurs de croissance sécrétés par la tumeur dictent si la métastase osseuse sera lytique (75 % des cas) ou ostécondensante (15 % des cas). Le pourcentage manquant, 10 %, s'applique au type →

→ de cellules appelées cellules mixtes, un mélange entre les cellules ostéolytiques et les cellules ostéocondensantes, mais qui sont beaucoup moins fréquentes.

Comment se propagent-elles ?

Plus la tumeur maligne cancéreuse devient « imposante » (> 2 mm), plus le risque de voir s'échapper des cellules qui iront métastaser ailleurs dans l'organisme augmente. Environ 1 cellule sur 10 000 aura la capacité d'échapper au système de défense du corps et d'aller métastaser ailleurs. La propagation peut se faire de

deux façons : soit par voie sanguine soit par voie lymphatique. L'endroit où les cellules iront se propager résulte d'un phénomène cellulaire assez complexe.

D'abord, il y a l'intravasation, alors que les cellules tumorales se détachent de la tumeur cancéreuse et pénètrent dans la circulation sanguine. Ces cellules utilisent plusieurs enzymes pour briser la barrière de la membrane basale de l'artère impliquée la plus près du site tumoral.

Elles devront ensuite affronter le système de défense du corps humain principalement constitué de lymphocytes T cytotoxiques et de cellules tueuses naturelles. Ce système de défense tentera tant bien que mal de détruire les cellules tumorales. En dépit de cette attaque, une partie de ces cellules cancéreuses perdureront dans l'artère et iront se fixer ailleurs : c'est l'extravasation.

Durant cette phase, il y aura un phénomène de rapprochement (de roulement) de la cellule cancéreuse sur la paroi de la cellule endothéliale de l'artère nourricière de l'os impliqué. Les cellules saines de l'artère nourricière de l'os en question contiennent de la cytokine, qui lui permet de sécréter à sa surface la protéine E-Sélectine. Elle sert également de médiateur à savoir si l'éventuelle tumeur sera ostéolytique ou ostéocondensante.

Par la suite, grâce à la E-Sélectine et à certains récepteurs de la cellule saine, la cellule tumorale se fixe sur la membrane basale de cette dernière. Elle dégage ensuite des enzymes qui dégradent et détruisent la cellule saine ainsi que sa membrane pour finalement commencer son implantation de vaisseaux (néovascularisation) et proliférer, encore une fois, de façon anarchique.

Comment voir les métastases osseuses ?

Lors de la suspicion d'un cancer ou lorsque l'on cherche à détecter des métastases osseuses, plusieurs modalités déjà bien établies s'offrent à nous. Parmi

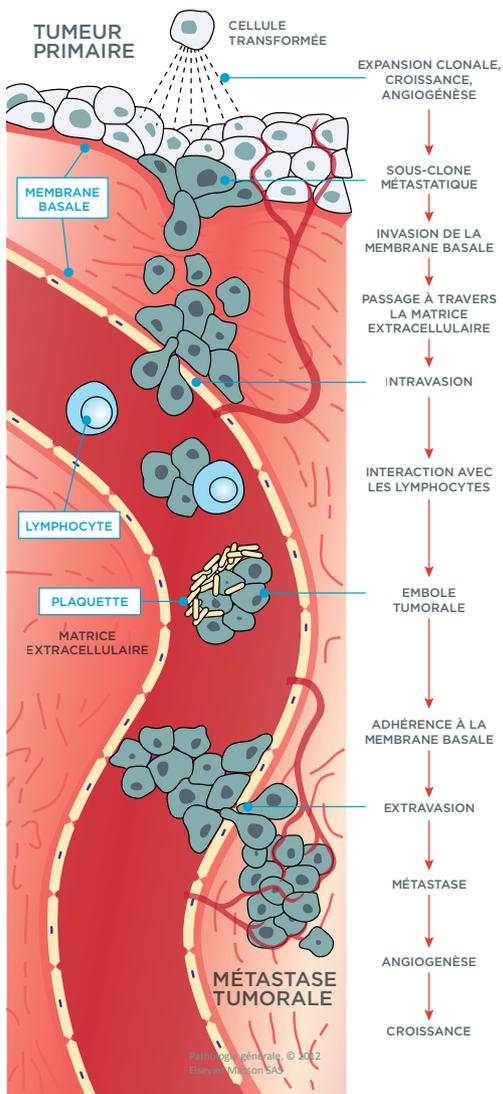


Figure 1 : Propagation des métastases osseuses (source : www.google.ca)

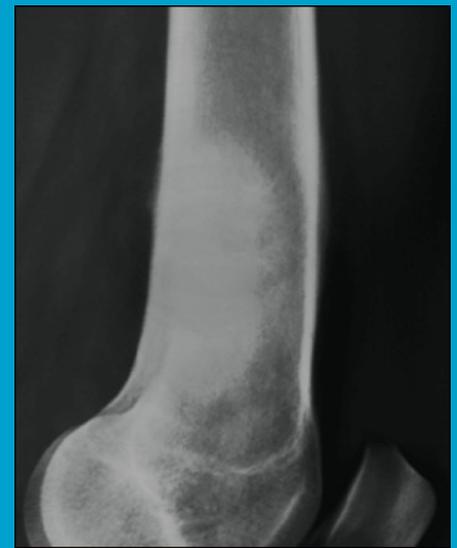


Figure 2 : Lésion ostéocondensante (Source : fr.wikipedia.org)



Figure 3 : Lésion ostéolytique (Source : www.medecine-integree.com)

celles-ci, il y a le rayon X, l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la tomodensitométrie (TDM), la scintigraphie osseuse et la tomographie par émission de positrons (TEP).

Rayon X

Lorsque la scintigraphie osseuse est terminée et qu'un doute subsiste quant à une lésion hyper ou hypocaptante (puisque la scintigraphie n'est pas toujours très spécifique), le nucléiste peut demander une corrélation radiologique s'il n'arrive pas à établir la nature exacte d'une lésion.

Si les métastases osseuses sont bien

La plupart du temps, l'investigation du patient commence par une scintigraphie osseuse, puisque celle-ci est très sensible, plus disponible et moins irradiante que la TEP.

implantées, on pourra y voir soit une diminution de la trame osseuse (seulement s'il y a une perte de plus de 50 % du contenu minéral osseux) soit une augmentation de la trame osseuse selon que la lésion est ostéocondensante (*figure 2*) ou ostéolytique (*figure 3*). Il faut donc que la métastase ait induit un changement morphologique significatif dans l'os avant que ce soit détectable et diagnosticable au rayon X.

À un stade précoce, on peut donc dire qu'il est moins spécifique et sensible que la scintigraphie osseuse, car des lésions vues au rayon X le seront de 2 à 18 mois plus tôt sur la scintigraphie osseuse. Par contre, le rayon X s'avère la modalité de choix pour voir les fractures osseuses récentes ou anciennes, avec une très bonne précision. De plus, il s'agit de l'examen d'imagerie médicale, avec l'échographie, le moins invasif pour le patient.

Imagerie par résonance magnétique (IRM)

Tout comme le rayon X, l'IRM ne permet qu'une mise en image anatomique, non métabolique. Par contre, elle a l'avantage de permettre la détection de lésions malignes de la trame médullaire osseuse avant l'impact sur l'os. De surcroît, les ligaments, les tendons et les muscles seront visualisés avec précision.

Elle détecte tout changement anatomique et toute lésion infraradiologique avec une bonne précision et de façon très précoce. S'il y a tumeur osseuse, elle pourra être vue à partir de quelques millimètres, avant même que la scintigraphie osseuse l'ait vue, surtout s'il s'agit d'une lésion ostéolytique.

De plus, l'IRM demeure utilisée souvent lorsqu'une lésion est vue à la scintigraphie et qu'une évaluation régionale est suggérée à cet endroit, particulièrement lorsque le rayon X est équivoque et non contributoire. Le plus gros avantage qu'à l'IRM sur toutes les autres techniques est qu'elle n'est aucunement irradiante.

Tomodensitométrie (ou TDM)

En plus d'être un examen parfois non invasif, le TDM est un examen rapide. Tout comme le tomodensitomètre couplé aux caméras de médecine nucléaire, le TDM utilisé en radiologie peut reconstruire les images obtenues en 3 coupes, mais avec une précision, un contraste et une résolution jusqu'à dix fois supérieurs aux TEMP-TDM.

Il est plus souvent utilisé lorsque la situation du patient est équivoque. De façon générale, après la scintigraphie osseuse et le rayon X, les médecins sont en mesure de poser un diagnostic; un examen supplémentaire tel la TDM est donc inutile. Il peut aussi s'avérer utile lorsque le patient présente des symptômes de douleurs idiopathiques à l'abdomen ou à la tête, ou à la suite de traumatismes et que l'on cherche à voir un changement anatomique interne pouvant expliquer la douleur.

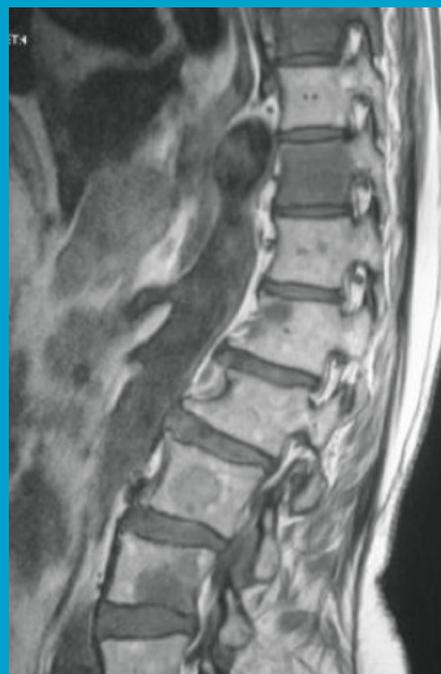


Figure 4 : Exemple de métastases osseuses vues à l'IRM. (Source : www.jim.fr)

Il peut survenir à l'occasion que des découvertes fortuites soient réalisées lors d'un examen. Par exemple, si le radiologue voit des lésions hépatiques, il pourrait prescrire une scintigraphie aux globules rouges marqués au patient pour éliminer un hémangiome.

Scintigraphie osseuse

La plupart du temps, l'investigation du patient commence par une scintigraphie osseuse, puisque celle-ci est très sensible, plus disponible et moins irradiante que la TEP. Étant donné que les métastases osseuses sont faites de cellules métaboliquement (les ostéoblastes) très actives, nous exploiterons cette caractéristique pour les mettre en évidence. C'est ici que la scintigraphie osseuse entre en jeu.

Le méthylène diphosphonate (MDP) se fixe sur la phase minérale de l'os (cristaux d'hydroxyapatite), là où l'apport sanguin est adéquat et où le besoin en cellules ostéoblastiques est nécessaire. Il est donc possible de mettre en évidence ces cellules →

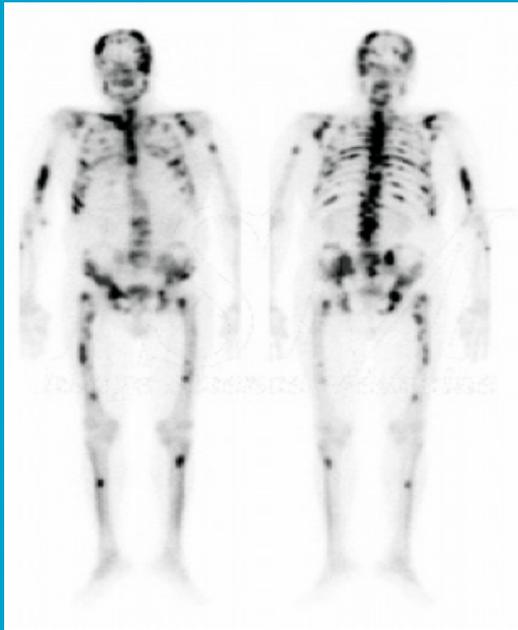


Figure 5 : Patient avec métastases osseuses diffuses sur tout le squelette. (Source : www.ismphoto.com)

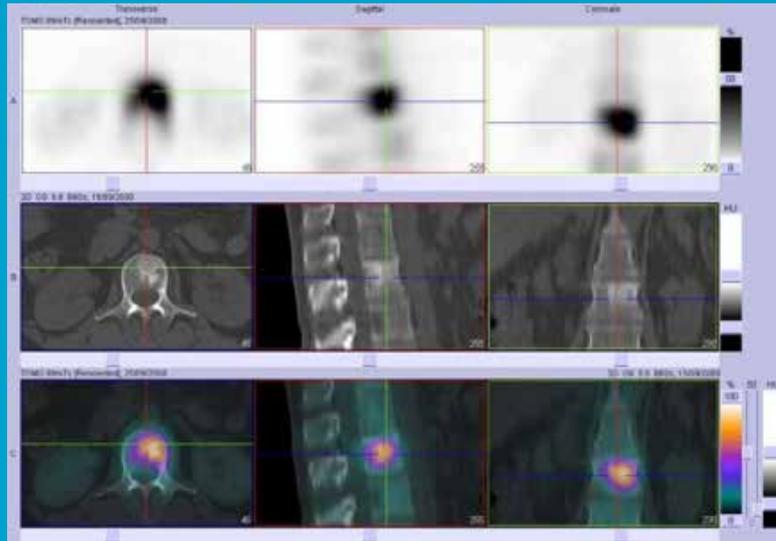


Figure 6 : Exemple d'une métastase osseuse en L2. (Source : www.infectiologie.com)

→ avec la scintigraphie osseuse, ce qui en fait est un avantage, puisque toutes les cellules ostéoblastiques métaboliquement actives capteront le MDP.

Par contre, cette technique n'est pas très spécifique, puisqu'une captation du MDP n'est pas garante d'une métastase osseuse. Il convient donc de poursuivre l'investigation étant donné les nombreuses causes d'hyperfixation osseuse. L'équipe traitante doit donc, dans certains cas, prescrire au patient un examen complémentaire.

A l'opposé, s'il s'avère que l'on obtient une fixation diffuse sur le squelette axial s'étalant même jusqu'au bassin, l'examen sera assez évocateur pour cesser l'investigation chez ce patient.

On pourra voir ce genre de tableau scintigraphique chez les patients atteints de cancer en phase terminale, et chez qui l'implantation métastatique n'a pu être ralentie ou stoppée.

Il arrive parfois que l'on jumèle l'examen de médecine nucléaire à un TEMP-TDM. L'utilisation conjointe d'un TDM



Figure 7 : Différence entre une scintigraphie osseuse (à gauche) et une TEP (à droite) (Source : espacecancer.sante-ra.fr)

jumelé à la scintigraphie osseuse est très révélatrice : en effet, le TDM est riche en informations anatomiques tandis que la scintigraphie osseuse est riche en informations métaboliques. Finalement, il faut savoir que d'effectuer une tomodesintométrie en plus de l'examen en médecine nucléaire rajoute une dose efficace de 2 mSv au patient.

De cette combinaison, nous obtenons un examen plus sensible et spécifique qui

permet une localisation anatomique précise des hypercaptations vues à la scintigraphie. Il s'avère donc un outil de choix pour le diagnostic d'infarctus osseux et de dysplasie fibreuse, par exemple. Il pourrait même, dans certains cas, éviter au patient de subir une tomodesintométrie ou une radiographie, ce qui évitera d'augmenter sa dose reçue, puisque déjà lors de la scintigraphie, un diagnostic pourrait être posé.

Même si les cas de cancer semblent diminuer depuis quelques années, nous sommes bien armés pour y faire face.

Tomographie par émission de positrons (TEP)

La TEP est un examen utilisé pour voir le bilan d'extension ainsi que la réponse au traitement chez les patients, entre autres. Elle est sans contredit l'examen le plus irradiant pour le patient. Elle permet de voir la consommation cellulaire en glucose, puisque celle-ci est, de façon générale, augmentée au niveau des cellules cancéreuses.

On peut donc mettre en évidence les métastases osseuses au moyen d'un radio-isotope injecté au patient, en l'occurrence, le FDG. Mais il ne faut pas chercher bien loin pour voir d'autres similitudes de la TEP avec la scintigraphie osseuse; en voici quelques-unes.

D'entrée de jeu, la TEP utilise également un radionucléide qui possède un moyen de fixation très similaire au MDP. Le radiopharmaceutique utilisé lors d'un examen TEP pénètre dans la cellule métaboliquement active (saine ou non) par le transporteur GLUT-1 sur la membrane cellulaire. Le FDG peut ensuite s'accumuler dans la cellule, puisqu'il n'est pas dégradé.

De plus, les appareils TEP sont aussi couplés à un TDM, qui est utilisé cette fois pour tous les patients qui subissent cet examen, et ce, dans le même but diagnostique que la scintigraphie osseuse, soit d'avoir une meilleure spécificité des captations observées.

En troisième lieu, les patients qui subissent la TEP ou la scintigraphie osseuse doivent s'attendre à patienter entre l'injection du radiopharmaceutique et les photos. Dans le cas de la scintigraphie osseuse, il faut patienter de 2 à 4 heures postinjection; pour la TEP, c'est

environ 60 minutes postinjection. Durant cette heure, le patient recevra des directives quant à sa préparation pour les photos, s'il y a lieu.

Il n'en demeure pas moins que la TEP demeure plus sensible (dans 90 % des cas), car on y voit non pas les os, mais la consommation de sucre par les métastases et autres cellules actives.

Malgré cet avantage non négligeable, la TEP possède toutefois quelques désavantages. Elle est beaucoup plus irradiante que la scintigraphie osseuse (*tableau 1*), elle est moins disponible, plus dispendieuse et le radio-isotope utilisé possède une demi-vie de 120 minutes comparativement à 6h pour la scintigraphie osseuse. En somme, si toutes les conditions sont réunies, il convient de diriger le patient vers la TEP avant la scintigraphie osseuse vu sa plus grande sensibilité globale.

Même si les cas de cancer semblent diminuer depuis quelques années, nous sommes bien armés pour y faire face. Nous avons les équipes traitantes qui travaillent d'arrache-pied pour soigner leurs patients par tous les moyens possibles. L'utilisation

Tableau 1 : Exemple de doses efficaces reçues par les patients pour chaque modalité ¹	
Type d'examen	Dose reçue (en mSv)
Tomodensitométrie (du thorax/ abdomen)	13/22
Rayon X (du thorax)	Environ 0,02
Scintigraphie osseuse (os/cœur au mibi repos, avec 20 mCi)	4,2/6,6
Tomographie par émission de positrons	12

de l'imagerie médicale en est un, mais celle-ci se doit d'être utilisée avec parcimonie. En effet, le bénéfice qu'apporte l'examen prescrit doit largement l'emporter sur les désavantages reliés, en l'occurrence les doses reçues par le patient, entre autres. Il convient donc à l'équipe traitante de peser le pour et le contre chaque fois, tout en gardant espoir qu'un jour un remède miracle puisse leur faciliter la tâche face à ce terrible fléau. 



NOTE

1 - Source : http://l.facebook.com/l/rAQEDgEJXAQGWMLarAyZmWwy9NzTd2xDWLPIXTAtS_3QtWg/www.doseinfo-radar.com et <http://l.facebook.com/l/HAQGF9KMIAQEQsoWJPhyriULhXbJ7HE70nEQIZ7sk96788Q/jnm.snmjournals.org/>

RÉFÉRENCES

- http://www.chumontreal.qc.ca/sites/default/files/documents/A_propos/PDF/rapport_tep_mars_2011version_finale.pdf
- http://campus.cerimes.fr/anatomie-pathologique/enseignement/anapath_9/site/html/cours.pdf
- <http://mn-net.pagesperso-orange.fr/img/imgos.html#algo>
- <http://www.cancer.ca/fr-ca/>
- <http://www.sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/corpus/disciplines/cancero/cancspe/154e/leconomprim.pdf>
- http://anabile.webethan.org/spip.php?page=print-article&id_article=5885&lang=fr
- <http://www.centre-radiologie-paris.com/publications/10.pdf>
- <http://www.jnm.snmjournals.org/>
- <http://aqpmc.org/>
- <http://www.jim.fr>

REMERCIEMENTS

- Dre Marie-Hélène Greillot**, radiologiste, CSSSHY, Hôpital de Granby
- Dr Grégoire Blais**, nucléiste, CSSSHY, Hôpital de Granby
- Chantal Asselin**, t.i.m., enseignante, coordonnatrice des stages et responsable du programme de médecine nucléaire au Collège Ahuntsic

MÉTASTASES OSSEUSES

Radiothérapie métabolique systémique avec le chlorure de strontium et le chlorure de radium

par Marie-France Loranger, t.i.m.

Les patients atteints de métastases osseuses sont évidemment plus à risque de subir des fractures pathologiques et de voir leur mobilité réduite. Ajouter à cela, les douleurs associées peuvent être très importantes. L'importance des coûts monétaires associés aux différents soins apportés à ces patients n'est pas à prendre à la légère.

Depuis quelques années, certains patients ont bénéficié d'une radiothérapie métabolique systémique avec le chlorure de strontium. Un nouveau joueur, le chlorure de radium, peut également être utilisé pour effectuer une radiothérapie métabolique systémique. Le rôle de ces deux produits est de soulager la douleur causée par les métastases osseuses. Le chlorure de strontium est indiqué pour les patients atteints de métastases osseuses provenant d'un cancer du sein ou de la prostate. Quant au chlorure de radium, il est utilisé pour le traitement du cancer de la prostate résistant à la castration avec métastases

osseuses symptomatiques et sans métastases viscérales connues. J'ai donc décidé de me pencher sur ces deux produits.

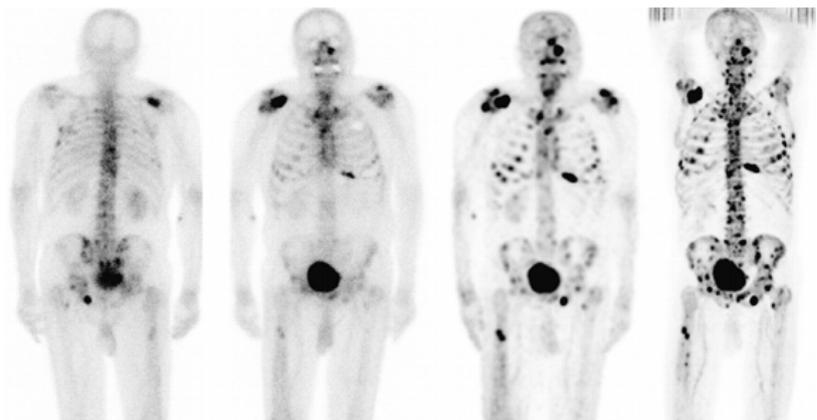


Figure 1 : De multiples métastases osseuses

Avant de se prêter à cet exercice, voici un rappel du phénomène d'ostéogenèse et de la formation des cellules osseuses métastatiques dans les cas de cancer du sein et de la prostate.

Les métastases osseuses sont des tumeurs malignes des os qui proviennent d'une tumeur primaire. Par exemple, le cancer du sein et de la prostate entraînent souvent le développement de métastases osseuses (figure 1). Toute tumeur qui métastase par voie sanguine peut infiltrer l'os. Un déséquilibre survient entre l'activité des ostéoblastes et celle des ostéoclastes. Les cellules qui ont pour rôle de fabriquer le tissu osseux se nomment ostéoblastes, et celles responsables de le détruire, les ostéoclastes. Il y a ce qu'on appelle les métastases osseuses lytiques qui détruisent l'os et, moins fréquentes, les métastases ostéocondensantes. Ce qui est le plus souvent observé demeure l'augmentation de l'activité ostéoclastique qui entraîne une lyse osseuse (figure 2).

Particule gamma, bêta et alpha : un petit rappel

Il existe en médecine nucléaire principalement deux types d'émissions radioactives utilisés pour la portion diagnostique. Il s'agit des rayonnements gamma et des particules bêta. En ce qui concerne le chlorure de radium, il est plutôt question de particules alpha. Chacun de ces types

d'émissions possède une portée de pénétration différente au niveau des cellules. La *figure 3* illustre bien ce phénomène.

Le chlorure de strontium

Le chlorure de strontium, un émetteur de particules bêta possédant une demi-vie de 50,5 jours, a fait son apparition dans les années 1960 et présente de bons résultats palliatifs. L'impact positif pour le patient peut être très important. Le chlorure de strontium se distingue de deux autres radiopharmaceutiques (Rhénium-186 et le Samarium-153) par l'absence de rayons gamma (*tableau 1*). Il a également la plus longue demi-vie physique et son parcours au niveau des tissus est le plus important.

Le traitement au strontium est relativement simple pour le patient. Il n'est pas nécessaire de l'hospitaliser. L'effet du traitement est long si on le compare à d'autres produits, et la durée de réponse postinjection peut l'être également, étant donné ses propriétés énergétiques et sa longue demi-vie. Une seule injection intraveineuse suffit pour ce traitement et il y a peu d'effets secondaires reliés. Il y a, entre autres, chez environ 20 % des cas, une augmentation passagère des douleurs (« flare response ») qui peut durer de deux à cinq jours. Idéalement, le strontium devrait être administré avant l'introduction de la morphine et de ses dérivés. Également, ce traitement devrait être proposé avant

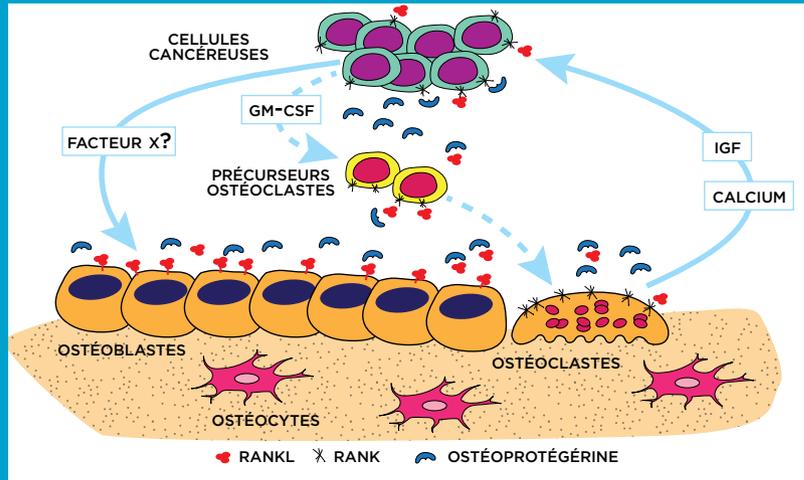


Figure 2 : Mécanisme d'action des cellules cancéreuses sur les cellules osseuses

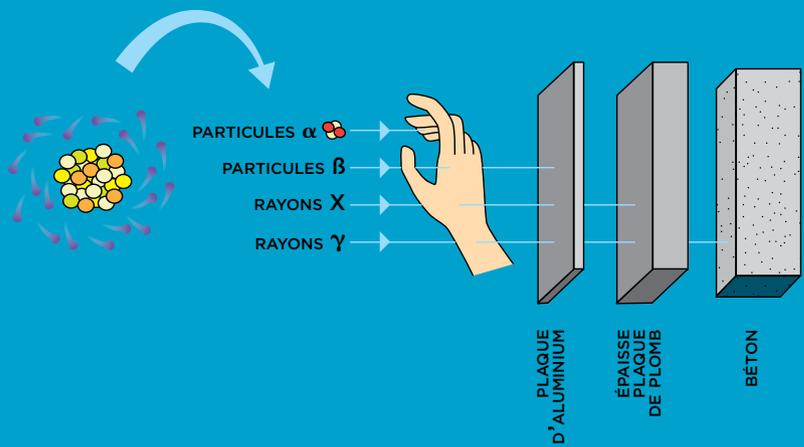


Figure 3 : Pouvoir de pénétration des différents rayonnements

Tableau 1 : Comparaison du chlorure de strontium et d'autres radiopharmaceutiques

ISOTOPE	STRONTIUM-89	RHÉNIUM-186	SAMARIUM-153	RADIUM-223
NOM COMMERCIAL	MÉTASTRON	RE-BONE	QUADRAMET	XOFIGO
CARACTÉRISTIQUES DE L'ISOTOPE				
FORME	Sr-89Cl	Re-186-HEDP	Sm-153-EDTMP	RA-223
T1/2physique	50,5 j	3,7 j	1,9 j	11,4 j
E(MeV)	1,49	1,07	0,81	
PARCOURS TISSULAIRE	8 mm	5 mm	3 mm	< 100 um
ÉMISSION g (keV)	-	137	103	269/154/324

→ une trop grande extension métastatique ou une très mauvaise condition générale du patient. Ce dernier devra avoir un pronostic de survie de plus de deux mois pour bénéficier du traitement.

Critères de sélection / contre-indications

Tout patient sélectionné devra au préalable subir une scintigraphie osseuse afin d'évaluer la présence et l'étendue de métastases osseuses. Une analyse sanguine pour évaluer le taux de thrombocytes et de leucocytes devra également être faite. Le taux de thrombocytes devra être ≥ 100 g/l et celui des leucocytes ≥ 4 g/l. Tout patient avec une condition de compression médullaire et/ou de fracture pathologique sera exclu. Également, le patient ne devra pas avoir reçu de traitements de radiothérapie ou de chimiothérapie extensive 4 à 6 semaines avant l'injection du strontium. Une bonne hydratation dans les 6 à 8 heures postinjection est nécessaire pour éliminer environ 80-90 % du produit par filtration glomérulaire. L'incontinence n'est pas un facteur pour exclure un patient; on peut à la limite installer une sonde urinaire pour 3-4 jours.

Radioprotection du technologue et injection du produit

Le technologue devra porter un dosimètre d'extrémité (figure 4) ainsi que deux paires de gants. L'injection se fera par un injecteur automatique sur une période d'environ deux minutes et une gaine en plexiverre sera utilisée. Pour une radioprotection maximale, un écran en plexiverre (figure 5) doit être également utilisé. L'injection se fera à l'aide d'un papillon ou d'un cathéter avec un système de robinet 3 voies et 10 cc de NaCl pour bien rincer.

La dose injectée au patient sera de 148 MBq. Avec le strontium-89, le traitement peut être répété, si besoin, après 12 semaines. Le coût pour une dose est d'environ 3 725 \$.

Tableau 2 : Résumé des caractéristiques du strontium

DONNÉES CONCERNANT LE PATIENT
Métastases osseuses hormono-résistantes
Maladie osseuse métastatique étendue, disséminée
Douleurs non contrôlées par les antalgiques conventionnels
Espérance de vie > 2 mois
Pas de chimiothérapie ou radiothérapie extensive dans les 4-6 semaines précédentes
DONNÉES BIOLOGIQUES ET SCINTIGRAPHIQUES
Formule sanguine simple dans la semaine qui précède le traitement Thrombocytes > 100 g/l Leucocytes > 4 g/l
Scintigraphie osseuse dans les 4 à 8 semaines précédant le traitement.
ÉVALUATION PRIMAIRE
Exclure un risque de compression médullaire
Exclure un risque de fracture pathologique
Interférence médicamenteuse (calcium, diphosphonates)
Évaluer le risque d'incontinence ou de rétention urinaire
Exclure une insuffisance rénale
EFFETS SECONDAIRES
À court terme : possible augmentation passagère de la douleur « flare response », contrôlable par ajustement des antalgiques.
À moyen terme : myélotoxicité portant essentiellement sur les thrombocytes, nécessitant des contrôles hebdomadaires de la formule sanguine jusqu'à récupération.
TAUX DE RÉPONSES
De 60 à 80 % des patients
Le plus souvent sous forme de réponses partielles et possibilité de répéter le traitement après un délai de 3 à 4 mois.



Figure 4 : Dosimètres d'extrémité



Figure 5 : Écrans de plexiverre

Xofigo (Alpharadin)

Le radium 223 est un émetteur alpha, d'une demi-vie de 11,4 jours. Selon les données d'un centre hospitalier québécois, l'hôpital Notre-Dame du CHUM, ainsi que quelques autres études effectuées, le traitement au radium 223 en question serait le premier ciblant les métastases osseuses qui augmente la survie du patient. Une étude présentée lors d'un congrès européen en 2011 a démontré que les patients sous Alpharadin vivaient plus longtemps. Le radium étant similaire au calcium, il



Figure 6 : Xofigo (Alpharadin)

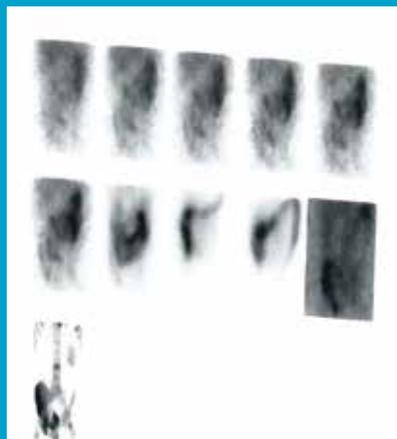


Figure 7 : Exemple de biodistribution du radium 223

se fixe aux os surtout en phase d'ostéogénèse. Il est un émetteur de particules alpha qui délivrent des doses minimales, mais ciblées. Une seule particule alpha est nécessaire pour tuer une cellule. Il y a peu de dommage au pourtour de la cellule métastatique, car les particules ont une très faible portée de pénétration. Si on le compare au traitement de chimiothérapie qui affecte tous les tissus de l'organisme, l'Alpharadin serait un excellent choix. De plus, les effets secondaires notés sont mineurs toujours en comparaison avec la chimiothérapie : quelques nausées et diarrhées occasionnelles. L'effet sur la moelle osseuse est aussi minime. On pourrait même utiliser le radium 223 avant la chimiothérapie, car il pourrait être encore plus efficace.

Biodistribution du produit

Le radium 223 est rapidement éliminé dans le sang et se concentre tôt au niveau des os et s'élimine par les intestins; quinze minutes après l'injection, un peu plus de 75 % à 80 % de l'activité est disparue de la circulation sanguine. Après 4 heures, le pourcentage diminue à 4 %, et à moins de 1 % après 24 heures. On retrouve en moyenne de 44 à 77 % de l'activité au niveau des os 10 minutes après l'injection.

Pour les intestins, après 4 heures, on retrouve environ de 19 % à 69 % du produit. Aucune autre fixation spécifique du produit n'a été notée pour les autres organes tels que le cœur, le foie, les reins, la vessie et la rate.

Excrétion du produit

La majeure partie du radium est éliminée par les selles. Sept jours après l'injection, environ 76 % du produit est éliminé du corps. Le taux d'élimination du radium pour le patient est variable selon le transit intestinal de chacun. Évidemment, un patient ayant une régularité aura une exposition moindre que celui qui souffre de constipation. Des mesures particulières devraient être apportées pour les patients souffrant de constipation.

Critères de sélection

Il y a quelques vérifications à faire auprès du patient avant de procéder au traitement Alpharadin. Une analyse sanguine devra être faite afin d'évaluer les plaquettes, l'hémoglobine ainsi que les neutrophiles. Si une baisse importante survient sans aucun changement dans les 6 semaines suivantes, le traitement devra être arrêté.

Tableau 3 : Résumé des caractéristiques du Xofigo

DONNÉES CONCERNANT LE PATIENT

Métastases osseuses hormono-résistantes

Maladie osseuse métastatique étendue, disséminée, sans métastases viscérales

Douleurs non contrôlées par les antalgiques conventionnels

Espérance de vie > 6 mois

Pas de chimiothérapie ou radiothérapie extensive dans les 4-6 semaines précédentes

DONNÉES BIOLOGIQUES ET SCINTIGRAPHIQUES

Formule sanguine simple dans la semaine qui précède le traitement
Thrombocytes > 100 g/l
Leucocytes > 4 g/l

Scintigraphie osseuse dans les 4 à 8 semaines précédant le traitement..

ÉVALUATION PRIMAIRE

Exclure un risque de compression médullaire

Exclure un risque de fracture pathologique

Interférence médicamenteuse (calcium, diphosphonates)

Exclure un patient avec CRPC et maladie inflammatoire de l'intestin telle que la maladie de Crohn, la colite ulcéreuse...

Porter une attention particulière aux patients souffrant de constipation. Des mesures à cet égard devraient être prises (laxatif, ...).

EFFETS SECONDAIRES / CONTRAINTES

Perturbation au niveau de la formule sanguine, soit une diminution des neutrophiles et des plaquettes qui devra être contrôlée. L'arrêt du traitement pourrait être nécessaire s'il y a non-récupération

Utilisation nécessaire de préservatifs pour les hommes sexuellement actifs pour une période de 6 mois; contraceptifs chez les partenaires féminines.

TAUX DE RÉPONSES

Diminution de la douleur et taux de survie supérieur de 30 %

→ Seront exclus de ce traitement les patients avec une condition de compression médullaire; il en est de même pour ceux avec des fractures pathologiques. Étant donné la fixation importante du radium 223 au niveau des intestins, les patients ayant un problème gastro-intestinal tel que la maladie de Crohn ou la colite ulcéreuse seront exclus. Tout patient actif sexuellement devrait utiliser un préservatif et les partenaires féminines en âge de procréer devraient utiliser un contraceptif pendant une période de 6 mois après le traitement.

Calcul de dose et préparation du produit

Le radium 223 est facile à administrer. Le produit arrive dans un vial unique contenant 1 000 kBq/ml au total et 6,0 MBq/vial à la date de calibration. Le produit doit être conservé à une température inférieure à 40 degrés Celsius; il doit être utilisé tel quel, donc sans aucune dilution. La dose est calculée selon le poids du patient, soit 50 kBq/kg. Le seul inconvénient est la texture du produit qui est plutôt visqueuse et donc un peu difficile à prélever selon l'expérience vécue jusqu'à maintenant à l'hôpital Notre-Dame du CHUM. Le traitement est donné aux 4 semaines et à 6 reprises, sur une période totale de 6 mois. La dose donnée au patient est calculée selon la formule suivante :

$$\text{poids(kg)} \times \text{dose (kBq/kg)}$$

$$\text{DK factor (facteur décroissance)} \times 1\,000 \text{ kBq/ml}$$

Le coût par dose est de 5 000 \$ à 6 000 \$. Donc pour un traitement complet (1 injection/mois x 6 mois), le coût total est de 30 000 \$.

Administration du produit

Pour s'assurer d'une bonne injection, il faut installer un cathéter périphérique et rincer d'abord avec une solution saline de 10 cc. L'injection du radium devra se

La notion de radioprotection est EXTRÊMEMENT importante. Si une contamination à la peau survient, la dose reçue serait de 20 fois plus grande que celle d'un rayon gamma !

faire lentement, soit sur une période de 5 minutes pour ensuite procéder à nouveau à un rinçage de 10 cc de saline. Il est rapporté que 1,2 % des patients ont eu des effets secondaires à l'injection tels qu'irritation, enflure et douleur.

Radioprotection

Un risque potentiellement élevé de contamination est possible lors de l'utilisation du Xofigo tant pour l'équipe médicale que pour les membres de la famille du patient. La notion de radioprotection est EXTRÊMEMENT importante. Si une contamination à la peau survient, la dose reçue serait de 20 fois plus grande que celle d'un rayon gamma! Il est donc primordial d'adopter une protection adéquate, soit le port de sarraus jetables ainsi que des gants. L'urine, les selles et les vomissures constituent des contaminants non négligeables. Le patient devra suivre des recommandations post-traitement spécifiques. Une bonne hygiène est de mise : lavage des mains, tirer la chasse d'eau à deux reprises, etc. En cas de contact avec la peau, les yeux, etc., un bon rinçage de la région affectée doit être immédiatement fait avec de l'eau.

En résumé

Avec l'arrivée de l'Alpharadin, l'équipe médicale aura la possibilité de faire un choix entre le Xofigo et le strontium pour les traitements visant à soulager les douleurs importantes associées aux

métastases osseuses. Ce type de traitements peut se révéler avantageux pour les patients et notre société. Les coûts reliés aux complications produites par les métastases osseuses, telles que les fractures pathologiques et la diminution de la mobilité du patient, sont parfois importants. Pour le patient lui-même : une possibilité réelle d'améliorer sa qualité de vie et de voir celle-ci être prolongée. 



RÉFÉRENCES

Revue médicale Suisse, no 539
Auteurs : A. Boubaker et A. Bischof Delaloye
[Revue.medhyg.ch/article.php3?sid=23403](http://www.revue.medhyg.ch/article.php3?sid=23403)

Monographie de l'Alpharadin fait par Bayer
www.bayer.ca

www.bordet.be/fr/services/sermed/nucleair/therapie/.../tableau.htm

Traitement des métastases osseuses-Société canadienne du cancer
www.cancer.ca/fr-ca/cancer.../metastase...metastase/treatment/?

Programme de formation sur le Xofigo
Expérience au CHUM

Auteurs : Guila Delouya, M.D., radio-oncologue
Lysanne Normandeau, physicienne
Andrée Jutras, technologue

Alpharadin et cancer de la prostate-métastase osseuse et radium
www.doctissimo.fr/...cancer_prostate/15248-mieux-lutter-contre-cancer-prostate-metastases-osseuses.htm

TRAITEMENT DE MÉTASTASES OSSEUSES

par technique stéréotaxique (SBRT)

par Joannie Blais, t.r.o., et Martin Lebeau, t.r.o.

La technique de traitement stéréotaxique ou SBRT (*stereotactic body radiation therapy*) est une technique d'irradiation externe qui permet de délivrer une grande dose de radiation à une tumeur extra-crânienne, et ce, en hypofractionnement¹.

À l'hôpital Notre-Dame du CHUM, c'est en juin 2009 que nous avons traité le premier patient au niveau de la colonne avec une technique SBRT. À cette époque, au sein du département, le cyberknife (CK) (*figure 1*) était l'appareil de choix pour ce type de traitement. Son avantage principal est une imagerie très fréquente qui permet des repositionnements automatiques (6D)² par l'ajustement de la table et/ou du bras robotisé. Les champs de traitement sont non coplanaires et non isocentriques. De par sa conception, il est cependant impossible de traiter par des champs postérieurs. Ce désavantage combiné à l'évolution des techniques et des systèmes

d'immobilisation a fait en sorte que les colonnes-SBRT sont, à ce jour, principalement traitées à nos appareils Varian (VMAT, *volumetric modulated arc therapy*) et parfois, en tomothérapie. Nous allons par le biais de cet article vous présenter notre technique de traitement stéréotaxique pour des métastases osseuses au niveau de la colonne vertébrale.

La colonne vertébrale

La colonne vertébrale, ou rachis, est une structure osseuse constituée de 33 vertèbres superposées les unes sur les autres, de la base du crâne jusqu'au bassin. Elle est composée de 5 segments rachidiens : la colonne cervicale (7 vertèbres),

thoracique (12 vertèbres), lombaire (5 vertèbres), le sacrum (5 vertèbres soudées) et le coccyx (4 vertèbres soudées) (*figure 2*). Elle soutient la tête ainsi que le tronc et assure ainsi le mouvement et la souplesse du corps. Son rôle est de protéger la moelle épinière qui se trouve à l'intérieur.

Consultation, indications et contre-indications

Lors de la consultation, le radio-oncologue tient compte de certains facteurs afin de déterminer si le patient est un bon candidat au traitement. En pratique, ce sont principalement les cancers oligométastatiques³ et les métastases osseuses de maladies radiorésistantes⁴ (ex. : cancer du rein, cancer de l'ovaire et le sarcome) que nous traitons. Bien entendu, l'état général du patient n'est pas à négliger, puisque celui-ci devra être capable de rester en position de traitement pendant 1 heure. Voir le *tableau 1* pour un résumé des principales indications et contre-indications considérées par les radio-oncologues.

Planification

C'est avec le rendez-vous au moulage que commence la planification des traitements quelques jours après la consultation avec le radio-oncologue. Le technologue procède à l'immobilisation du patient selon les vertèbres à traiter. Pour les colonnes cervicales jusqu'à D3, nous utilisons un masque long combiné à un coussin (MOLDCARE®) qui moule jusqu'aux épaules. Pour le reste de la colonne vertébrale (D4 au coccyx), le patient est immobilisé avec un long coussin qui moule le patient au complet de la tête aux pieds (BodyFix®) (*figure 3*). À cette étape, il est primordial de s'assurer du confort du patient, puisque la procédure de traitement dure au total entre 45 et 60 minutes.

Ensuite, vient l'étape du scan de planification qui se fait sans injection d'iode. Le patient est repositionné avec

→ l'immobilisation prédéterminée au moulage. Il y a ajout de quelques accessoires pour les patients avec un BodyFix®, car ils sont traités sous vacuum⁵. Pour ce faire, 2 coussins blancs à vacuum sont placés de façon standard sur le patient (figure 3). Un tuyau, placé sur le patient entre les coussins et la pellicule plastique, est branché à une pompe à vacuum (figure 4). De plus, une pellicule plastique recouvre le patient. La pellicule peut être collée de 2 façons différentes : si la tumeur se situe entre L4 et le coccyx, la pellicule plastique est collée des pieds jusqu'à l'abdomen; pour les traitements se situant entre D3 et L4, la pellicule est collée de la tête jusqu'au bassin (figure 3). De cette façon, une ouverture dans la pellicule plastique permet le passage de la tête, et les mains se trouvent à plat sur les hanches du patient. Des repères (marques, tatous et bibis) sont apposés sur les moyens d'immobilisation et sur le patient.

En principe, tous les patients font également une résonance magnétique (IRM). Seulement les patients en post-opératoire sont injectés avec du gadolinium (figures 5 et 6). Au besoin, une myélographie⁶ est demandée si la moelle épinière est non visible à l'IRM. Les images acquises lors du scan et de l'IRM sont fusionnées pour permettre au médecin de bien voir la moelle et la tumeur.

Après les examens de planification, le patient quitte avec les renseignements pour son premier traitement prévu dans un délai de 5 jours ouvrables. Ces quelques jours permettent au technologue en dosimétrie de planifier le plan de traitement en fonction des contraintes prescrites par le radio-oncologue. La moelle doit être évitée à tout prix. Un volume PRV (*planning organ at risk volume*) moelle est donc créé, soit la moelle plus 2 mm de marge tout autour. Le PTV (*planning target volume*), le volume à traiter, inclut le CTV (*clinical target volume*) plus une marge de 2 mm. Les doses de radiations sont multiples, mais les plus communes sont 24 Gy/2 et 24 Gy/3 fractions (figure 7).



Figure 1 : Appareil Cyberknife du CHUM

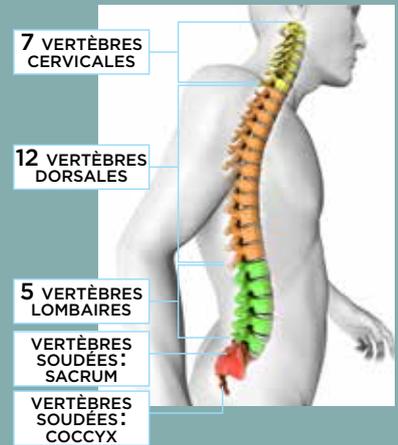


Figure 2 : La colonne vertébrale



Figure 3 : Traitement de D3 à L4



Figure 4 : Pompe à vacuum

Appareils

Trois types d'appareils de traitement sont disponibles au CHUM pour traiter les colonnes-SBRT. Tel que mentionné précédemment, le CK a longtemps été l'appareil de choix, mais celui-ci est maintenant peu sollicité pour ce type de traitement. La grande majorité de nos patients sont traités par arthrothérapie (VMAT) à nos appareils Varian. Nous priorisons la tomothérapie pour les cas de colonnes cervicales jusqu'à D3 pour l'avantage du roulis (*roll*), un atout important lors du match osseux.

Traitement

Les traitements d'une durée maximale de 60 minutes sont prévus de façon consécutive. Au premier rendez-vous, l'équipe de technologues accueille et transmet au patient une explication exhaustive de la procédure qui suivra en salle de traitement. La principale consigne : ne pas bouger. Les technologues positionnent le patient à l'aide des repères et des tatous tout en se référant au questionnaire complété et aux photos prises à la planification. Le technologue se doit de surveiller le confort du patient aux différentes étapes de positionnement. De plus,

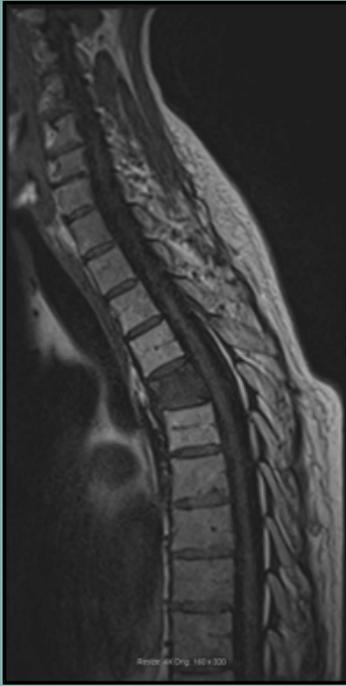


Figure 5 : T1 sans gadolinium

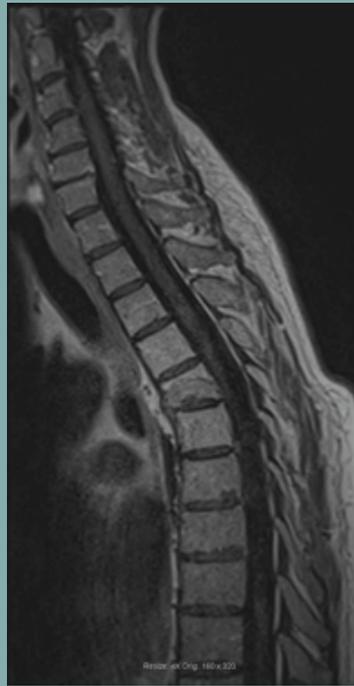


Figure 6 : T1 avec gadolinium

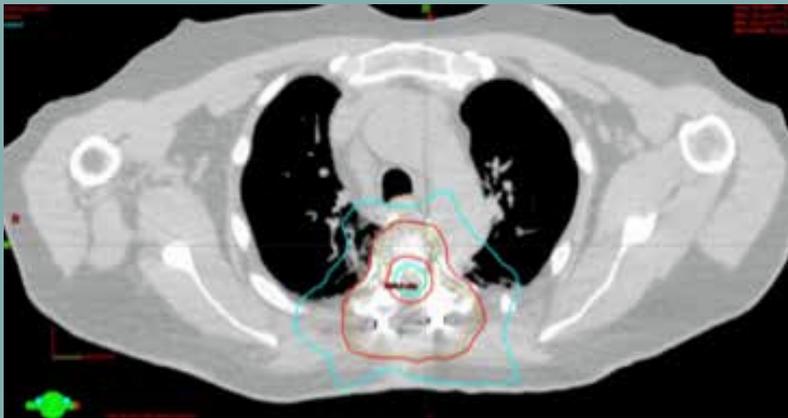


Figure 7 : Exemple d'une distribution de doses

le vacuum doit se faire de façon progressive jusqu'à l'atteinte de la pression prédéterminée au scan de planification, 80 à 100 mbar (millibar). Une fois que tout est en place, les technologues se rendent au poste de contrôle et commencent l'imagerie. Puisque nos patients sont majoritairement traités à nos appareils Varian (VMAT), l'imagerie est principalement la suivante : un kV antérieur et 2 CBCT (*cone beam CT*) pré et mi-traitement. À partir du kV antérieur, le technologue analyse la droiture du patient. Il doit

s'assurer de respecter la marge autorisée par les radio-oncologues, soit 1 mm maximum de moyenne en latéral sur une analyse incluant au minimum une vertèbre en haut et en bas du PTV. Si ce n'est pas le cas, le patient est aussitôt repositionné. Ensuite, un CBCT est fait et analysé (match osseux) d'abord par le technologue et ensuite, directement en salle de traitement, par le radio-oncologue responsable de la surveillance SBRT. Pendant qu'un technologue procède à l'imagerie, l'autre est responsable de surveiller par les

caméras le patient et la pompe à vacuum. Une fois le CBCT approuvé par le médecin, nous administrons la première partie du traitement. Un 2^e CBCT est fait au mi-traitement. Une première analyse osseuse est faite par les technologues. Si le patient n'a pas bougé et que les déplacements sont de 1 mm et moins, nous procédons à la suite du traitement. Si les déplacements sont de 2 mm et plus, le technologue doit avoir l'autorisation du médecin. Celui-ci est donc rappelé en salle pour l'analyse et l'approbation de l'imagerie. En tomothérapie, 2 MVCT (mégavoltage CT) pré et mi-traitement. À la fin des traitements, le patient est désinstallé et retourne à la maison jusqu'au prochain rendez-vous le lendemain.

Important

La compagnie Elekta, conceptrice de nos pompes à BodyFix®, recommande de ne pas exposer le patient plus d'une heure sous le vacuum. Une alarme sonore se fait entendre après 1 heure de fonction. Les technologues suivent cette indication avec attention et doivent, à ce moment, aller voir le patient et lui permettre de prendre une pause. Il y a donc arrêt complet du vacuum. Une fois que le patient se sent prêt à continuer, le vacuum est reparti et nous devons refaire l'imagerie. Cette même alarme sonne si le vacuum diminue sous le seuil critique, soit 8 mbar (millibar) de moins que la pression de départ.

Statistiques

Il y a un an, nous avons fait une étude maison avec des patients ayant tous reçu un traitement stéréotaxique par arcthérapie pour des métastases osseuses au niveau de la colonne vertébrale. Après avoir analysé l'ensemble des déplacements des patients entre le 1^{er} et le 2^e CBCT, nous pouvons affirmer que 98 % des patients ont un déplacement inférieur à 2 mm avec

>> suite en page 28 →

VOTRE CONSEIL D'ADMINISTRATION 2015-2016



Danielle Boué, t.i.m., présidente de l'OTIMROEPMQ

Diplômée en 1983 du Cégep de Sainte-Foy en Technique radiologique, elle a d'abord exercé la profession de technologue à l'Hôpital Jeffrey Hale. Depuis 1985, elle est associée au Département d'imagerie médicale du Cégep de Sainte-Foy où elle a assumé les tâches d'enseignante, mais également de coordonnatrice du programme et des stages de 1997 à 2009. Détentrice d'une formation en enseignement professionnel et technique de l'Université Laval, elle a plusieurs implications professionnelles à son actif tant du côté de l'enseignement que du côté de la profession. Membre de la Commission des études du Cégep de Sainte-Foy de 1998 à 2006, elle a siégé également sur plusieurs comités de l'Ordre depuis 1989 : inspection professionnelle, examen d'admission, révision des plaintes, formation, conseil d'administration et comité exécutif. Récipiendaire du Mérite du Conseil interprofessionnel du Québec en 2000, madame Boué est à la présidence de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale depuis 2009 et siège au sein du comité exécutif du Conseil interprofessionnel du Québec depuis 2012.



Joanne Béland, t.i.m.

- représente tous les membres exerçant dans le domaine de la médecine nucléaire au Québec;
- siège au conseil d'administration depuis 2003, notamment à titre de 1^{re} vice-présidente depuis 2012. Elle y avait précédemment siégé de 1997 à 1999, 1992 à 1994 et 1989 à 1991;
- a participé à de nombreux comités et groupes de travail de l'Ordre depuis 1989, en plus d'avoir collaboré à la préparation des examens d'admission pendant sept ans;
- a exercé au CSSS du Lac-des-Deux-Montagnes, notamment à titre de directrice des services diagnostiques et multidisciplinaires jusqu'en 2012;
- exerce au CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal, plus particulièrement à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal à titre de directrice adjointe aux services multiclientèles et développement de la pratique professionnelle de 2012 à mars 2015 et comme cadre supérieur à la direction générale adjointe Santé physique générale et spécialisée depuis avril 2015;
- détient une maîtrise en administration des affaires (UQAM) et une formation universitaire de premier cycle en gestion (U. de Montréal).



Vicky Bussièrès, t.i.m.

- représente les membres exerçant dans le domaine du radiodiagnostic dans les régions de Montréal, de Laval, de Lanaudière, des Laurentides, de la Montérégie;
- siège au conseil d'administration depuis 2009;
- a collaboré à la préparation des examens d'admission pendant quatre ans;
- enseigne au Collège Ahuntsic et exerce au CLSC/CHSLD Sainte-Rose-de-Lima depuis 1999;
- détient un baccalauréat de l'UQAM en enseignement en formation professionnelle et technique.



Diane Desrochers, t.e.p.m.

- représente tous les membres exerçant dans le domaine de l'électrophysiologie médicale au Québec;
- siège au conseil d'administration depuis mai 2014;
- a siégé à titre de vice-présidente au conseil d'administration de l'ACMQ de 2004 à 2010;
- exerce au CSSS Alphonse Desjardins depuis 1997 et y occupe le poste de chef de service en électrophysiologie médicale et des cliniques externes de médecine;
- a aussi œuvré au Centre hospitalier régional de Lanaudière et à l'hôpital Enfant-Jésus;
- détient un certificat en gestion des organisations (U. Laval) et a complété une formation à titre de coach professionnel (membre ICF).



Jeannot Bordeleau, administrateur nommé

- administrateur représentant le public, nommé par l'Office des professions du Québec;
- siège au comité exécutif et au conseil d'administration de l'Ordre, après avoir siégé chez les technologues médicaux, les dentistes et les infirmières et infirmiers du Québec;
- issu du réseau de l'Éducation, il a successivement été directeur des services d'orientation, des services aux étudiants et d'enseignement, et directeur général-adjoint d'une commission scolaire régionale du Québec;
- au ministère de l'Éducation, il a été responsable de la coordination des services personnels aux élèves pour le Québec avant d'occuper les postes de directeur des services éducatifs et de directeur régional des régions de Québec et de Chaudière-Appalaches. Il a par la suite été promu à la Direction générale des réseaux, responsable entre autres de la coordination des directions régionales au Québec;
- détient un baccalauréat es arts, un baccalauréat en pédagogie et une licence en orientation scolaire et professionnelle (U. de Montréal).



Simon Denis, t.i.m.

- représente tous les membres exerçant dans le domaine de la médecine nucléaire au Québec;
- siège au conseil d'administration depuis 2014;
- exerce à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont depuis 2011 à titre de technologue en médecine nucléaire;
- a travaillé comme assistant technique en radiodiagnostic à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal durant 2 ans;
- détient un Microprogramme en gestion des organisations (Université Laval), conjointement au programme de la Relève des cadres 2012 de l'HMR;
- est actuellement aux études dans le but d'obtenir un Baccalauréat en administration (UQAM).



Danny Desrosiers

- représente les membres de radiodiagnostic pour les régions de Montréal/Laval/Lanaudière/Laurentides/Montérégie;
- siège au conseil d'administration depuis mai 2015;
- exerce au CISSS de Lanaudière, installation CHRDL à Joliette depuis 2002, notamment à titre de chef de service en imagerie médicale. Il a aussi participé aux inspections professionnelles de l'OTIMROEPMQ à titre d'expert PACS/RIS;
- détient un certificat en gestion des services de santé et services sociaux de l'Université de Montréal.



Bernard Deshaies, administrateur nommé

- administrateur représentant le public, nommé par l'Office des professions du Québec;
- administrateur nommé au sein du Conseil d'administration de l'Ordre depuis 2013;
- pharmacien.



Valérie Faucher, t.i.m.

- représente les membres de la région du Saguenay, du Lac-Saint-Jean, de la Côte-Nord/Nord du Québec;
- siège au conseil d'administration depuis 2010;
- 2^e vice-présidente de l'Ordre depuis mai 2014;
- exerce au CIUSSS du Saguenay-Lac-Jean depuis 2011 à titre

de coordonnatrice clinique régionale de l'informatisation du réseau;

- détient une maîtrise en administration publique (ENAP) et un baccalauréat en administration des affaires avec spécialité en gestion des ressources humaines (UQAC);
- a exercé de 2003 à 2011 en imagerie médicale à titre de technologue puis de chef de service.



Catherine Forget, t.r.o.

- représente tous les membres exerçant dans le domaine de la radio-oncologie au Québec;
- siège au conseil d'administration depuis 2010 après avoir été présidente du comité de relève, membre du comité de DPP et du comité organisateur du congrès;
- détient un certificat de gestion

des organisations et obtiendra un deuxième certificat en gestion du changement en décembre 2015;

- exerce au CHUS depuis 2000 où elle a été notamment chef de service de la radio-oncologie et des équipes interdisciplinaires en oncologie par intérim ainsi que chef de projet pour la construction de suites d'accélérateur;
- est, depuis 2012, chef de service de la centrale des Rendez-vous et de la téléphonie.



Anne-Marie Garon, t.i.m.

- représente les membres exerçant dans le domaine de radiodiagnostic dans les régions de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides et Montérégie;
- siège au conseil d'administration depuis 2014;
- exerce au Centre Hospitalier de Saint-Eustache depuis 2008 à titre de

technologue en radiodiagnostic;

- étudie actuellement en vue de l'obtention d'un baccalauréat en gestion.



Dominique Guérin, t.i.m.

- représente les membres de radiodiagnostic pour les régions de la Mauricie, de l'Estrie et du Centre-du-Québec;
- siège au conseil d'administration depuis 2014;
- exerce au CHUS depuis 2001, notamment à titre de coordonnatrice technique pour le secteur de graphie,

gestionnaire PACS pour le PACS Partagé et gestionnaire RID pour la région de l'Estrie depuis 2008;

- fait un certificat en gestion des organisations (U. Laval).



Line Hamelin, t.i.m.

- représente les membres de la région Outaouais/Abitibi-Témiscamingue exerçant dans le domaine du radiodiagnostic;
- siège au conseil d'administration depuis mai 2014;
- exerce au CSSS de Papineau depuis 2002, en échographie et aussi en tant qu'administrateur PACS;

- a travaillé en cliniques privées d'échographie à Ottawa pendant 10 ans;
- diplômée du Collège Ahuntsic en 1986.



Sylvie Hertrich, administrateur nommé

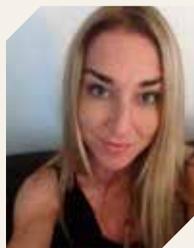
- administrateur représentant le public nommée par l'Office des professions du Québec, depuis 2014;
- a rempli deux mandats consécutifs au conseil d'administration de l'Ordre des hygiénistes dentaires du Québec (OHDQ);

- détient deux baccalauréats en lettres et langues, une maîtrise en littérature comparée et une formation en enseignement post-secondaire;
- est chargée d'enseignement en communication écrite et orale à Polytechnique Montréal.



Steve Hudon, t.i.m.

- représente les membres de la région du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine;
- siège au conseil d'administration depuis 2008;
- exerce au Centre hospitalier de Rivière-du-Loup depuis 1994, notamment à titre de chef d'imagerie médicale depuis 2007.



Véronique Lalonde, t.e.p.m.

- représente tous les membres exerçant dans le domaine de l'électrophysiologie médicale au Québec;
- siège au conseil d'administration depuis mai 2015;
- diplômée en EPM en mai 2008;
- exerce à l'hôpital du Sacré-Cœur où elle a eu sa permanence en

2009. Elle y fait plusieurs techniques, principalement les suivis de pacemaker/défibrillateur ainsi que de la programmation, et quelques ablations en labo D'EEP.



Manon Lessard, t.i.m.

- représente les membres exerçant dans le domaine du radiodiagnostic dans les régions de Montréal, de Laval, de Lanaudière, des Laurentides, de la Montérégie;
- siège au conseil d'administration depuis 2012;
- enseigne au Collège Ahuntsic depuis 2002 et exerce à l'Hôpital

Maisonneuve-Rosemont depuis 2011 à titre d'enseignante clinique. Elle avait auparavant travaillé au CHU Sainte-Justine pendant 12 ans;

- détient un baccalauréat d'enseignement en formation professionnelle (UQAM).



Karina Olivier, t.i.m.

- représente les membres exerçant dans le domaine du radiodiagnostic dans les régions Chaudière-Appalaches/Québec;
- siège au conseil d'administration depuis 2008, notamment à titre de trésorière depuis mai 2014;
- exerce à l'Institut national de santé publique du Québec

depuis 2002, notamment à titre d'assistante-chef technologue depuis 2008. Elle avait auparavant travaillé à la clinique radiologique Audet pendant près de 10 ans;

- détient un certificat en gestion des ressources humaines (U. du Québec).



Mélanie Ratelle

- représente tous les membres exerçant dans le domaine de la radio-oncologie au Québec;
- a siégé au conseil d'administration de mai 2008 à mai 2014, au CE de mai 2009 à mai 2011 en tant que 1^{er} vice-présidente et de mai 2012 à mai 2014 en tant que trésorière;
- exerce au CHUM Notre-Dame

depuis 2003 et est assistante-chef technologue depuis 2008;

- détient un certificat en gestion des services de santé et en gestion d'entreprise.



Jasmine Sasseville, administrateur nommé

- administrateur représentant le public, nommé par l'Office des professions du Québec;
- CPA, CA;
- administrateur de société;
- 2^e mandat en tant qu'administrateur nommé au sein du Conseil d'administration de l'Ordre débutant en mai 2014.

Tableau 1: Indications et contre-indications aux traitements stéréotaxiques de métastases osseuses de la colonne vertébrale

Caractéristiques	Indications	Contre-indications
Patient	<ul style="list-style-type: none"> • 18 ans • État général du patient/KPS \geq 40-50 % • Médicalement inopérable ou le patient refuse la chirurgie 	<ul style="list-style-type: none"> • Patient hospitalisé ou avec une espérance de vie \leq 3 mois • Incapacité du patient à maintenir la position de traitement pour toute la procédure (1 h) • Déficit neurologique en progression
Tumeur	<ul style="list-style-type: none"> • Histologie confirme la présence de cancer • Cancers oligométastatiques ou métastases osseuses seulement • Maladie radiorésistante (rein, sarcome, ovaire) 	<ul style="list-style-type: none"> • Histologie radiosensible tel le myélome multiple (SBRT non nécessaire, car très bonne réponse au tx de RT conventionnelle)
Critères radiologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Pas + de 2 vertèbres consécutives ou 3 vertèbres non consécutives à traiter 	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de compression médullaire
Traitement précédent	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement antérieur avec une dose totale $<$ 45 Gy • Échec de la chirurgie a/n du site à traiter • Présence importante de maladie après la chirurgie 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement SBRT déjà reçu au même endroit (relatif, car il est parfois possible de retraiter au même endroit)

→ l'utilisation complète du système bodyfix-vacuum. Plusieurs facteurs peuvent justifier un déplacement de plus de 2 mm. Le patient peut s'endormir, tousser, il peut y avoir une diminution ou un arrêt complet du vacuum, par débranchement accidentel de la pompe, etc.

Conclusion

En conclusion, les bénéfices à cette technique sont multiples. Le traitement est précis, la diminution de la douleur survient dans les jours qui suivent et il y a peu d'effets secondaires associés. Il existe un risque très faible de développer une myélite radique⁷, 9 cas répertoriés dans le monde. Très prochainement, la procédure de traitement en salle sera moins longue pour le patient, puisque le débit de dose de nos appareils va passer de 400 à 600 UM/min. Avec le déménagement futur au nouveau CHUM, nous nous questionnons présentement sur nos différentes techniques de traitement, dont la stéréotaxie. Nous aurons de nouveaux accessoires et des appareils plus performants. Peut-être pourrons-nous délaissier le CBCT au mi-traitement? Et parfois ce

sont de nouveaux protocoles de recherche qui nous stimulent et nous poussent à améliorer nos techniques.

Mentionnons que toutes ces avancées techniques, dont bénéficie le patient, sont possibles grâce à l'approche collaborative entre les différents intervenants au sein du département. 

NOTES

1 - Hypofractionnement : grande dose de radiation administrée en un nombre réduit de fractions.

2 - 6D : capacité de déplacer les 3 dimensions dans un plan cartésien X, Y, Z y compris une rotation autour de chaque axe

3 - Cancers oligométastatiques : \leq 5 métastases

4 - Maladies radiorésistantes : se dit des tumeurs qui ne sont pas ou peu sensibles aux rayonnements ionisants.

5 - Vacuum : action qui engendre le vide d'air autour du patient, entre le bodyfix et la pellicule plastique. Pour ce faire, au CHUM, nous utilisons la combinaison bodyfix, coussins blancs, tuyau et pompe à vacuum et une pellicule plastique (Figure 3).

6 - Myélographie : Examen qui consiste à l'injection d'un produit de contraste iodé entre les vertèbres cervicales et lombaires dans le but de détecter des pathologies de la moelle épinière. La myélographie a été largement remplacée par l'utilisation de l'IRM, mais reste utilisée en cas de contre-indications (obésité sévère, claustrophobie, clips neurochirurgicaux, etc.)

7 - Myélite radique : Inflammation de la moelle épinière suite à l'exposition à la radiation.



JOANNIE BLAIS, t.r.o.
Coordonnatrice technique
par intérim au CHUM



MARTIN LEBEAU, t.r.o.
Coordonnateur technique
par intérim au CHUM

RÉFÉRENCES

www.linternaute.com

www.vulgaris-medical.com

classe5.voila.net/sciences/squelette/squelette.htm

fr.wikipedia.org

www.astro.org/Clinical-Practice/Guidelines/Bone-Metastases.aspx

<http://www.docteurcluc.com/encyclopedie/colonne-vertebrale.aspx>

IRRADIATION EXTRA-CORPORELLE

par Bianca Chiasson, t.r.o. et
Laurie Archambault, physicienne médicale
en radio-oncologie

Pour la première fois à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, nous avons procédé à une irradiation extracorporelle d'une tumeur, limitant complètement la dose au niveau des organes normaux adjacents.

Le nombre de traitements de radiothérapie externe chez un patient atteint d'un cancer curatif se situe généralement entre 10 et 35. Dans la majorité des cas, ce type de traitement implique un déplacement du patient au département de radio-oncologie cinq jours par semaine.

De plus, pour la planification du traitement, le patient doit se présenter pour la fabrication d'accessoires d'immobilisation et pour passer une tomodensitométrie.

Malgré l'ampleur de l'avancement des techniques de traitement en radiothérapie externe dans la dernière décennie, le facteur limitant l'augmentation de la dose et ainsi la chance de guérison demeure la tolérance au niveau des organes normaux à proximité de la tumeur.

Dans un contexte clinique très particulier, et pour la première fois à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont, nous avons procédé à une irradiation extracorporelle

d'une tumeur, limitant complètement la dose au niveau des organes normaux adjacents.

L'os fémoral atteint par la tumeur a été extrait, irradié en une seule séance et réimplanté dans le patient par la suite. Cette technique innovatrice de reconstruction a nécessité la participation d'une grande équipe multidisciplinaire (orthopédiste, chirurgiens plastiques, oncologue médical, radio-oncologue, physiciens médicaux, coordonnatrices techniques et technologues).

Présentation du cas

Un patient âgé de 20 ans, évalué en orthopédie, a été diagnostiqué avec un sarcome d'Ewing intraosseux localisé au niveau de la diaphyse proximale et moyenne du fémur gauche (*figure 1*). Le patient exerce un métier très demandant physiquement. Étant donné son jeune âge et son historique, les spécialistes se sont rencontrés pour offrir le meilleur plan thérapeutique avec comme objectif de minimiser les effets secondaires. Le traitement conventionnel pour un sarcome d'Ewing est une combinaison de chimiothérapie, de chirurgie et de radiothérapie externe. La radiothérapie peut être administrée préchirurgie afin de diminuer le volume de la tumeur (55,8 grays en 31 fractions) ou postchirurgie afin d'éliminer toute

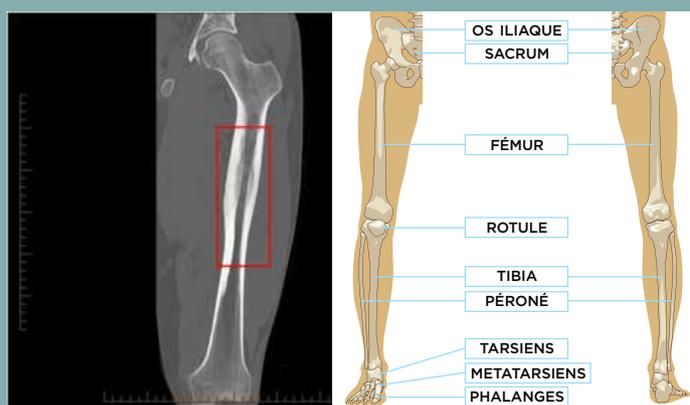


Figure 1: À gauche, lésion intramédullaire diaphysaire proximale et moyenne du fémur gauche. À droite, anatomie des os de la jambe

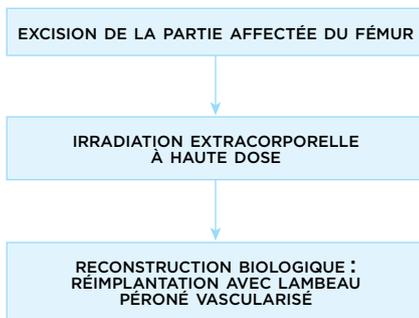
→ trace de cellules cancéreuses (50,4 grays en 28 fractions).

À court terme, une radiothérapie externe au niveau de la cuisse peut engendrer une fatigue, une dermite radique modérée à sévère et une douleur associée. À long terme, les effets secondaires principaux sont un lymphœdème chronique, une fibrose musculaire associée à une diminution de l'amplitude de mouvement et de flexibilité, un risque de fracture et, plus rarement, une possibilité de cancer radio-induit.

L'irradiation extracorporelle élimine tous ces effets secondaires à l'exception d'une faible probabilité de fracture. De plus, en réimplantant l'os du patient, cette technique permet de faire une reconstruction parfaite de l'anatomie et ainsi favoriser une réhabilitation plus rapide et permanente pour le patient.

Traitement innovateur

Le traitement choisi pour ce patient est une méthode innovatrice de reconstruction tumeur diaphysaire. Le schéma ci-dessous résume la technique de traitement.



La première étape consiste à réséquer la partie proximale et moyenne du fémur gauche atteinte par la tumeur en salle d'opération. Par la suite, l'os est mis à nu en retirant tous les tendons, les muscles et la moelle osseuse (figure 2). Le segment du fémur retiré a été immergé dans un mélange d'eau stérile et d'antibiotique (vancomycine). Il a été ensuite enroulé



Figure 2: Fémur mis à nu



Figure 3: Montage pour l'irradiation du fémur

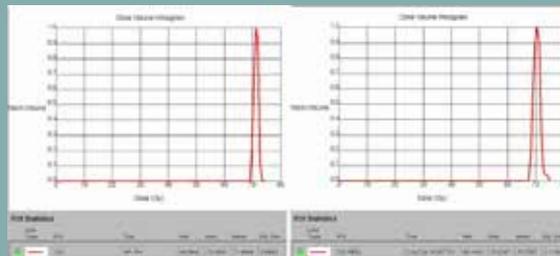


Figure 4: Histogrammes dose-volume calculés dans Pinnacle pour l'os de plâtre (à gauche) et pour le fémur réel (à droite)

dans plusieurs épaisseurs de gazes stériles imbibées de ce mélange. L'os a été placé dans un sac de plastique pour effectuer le transfert du département de chirurgie au département de radio-oncologie.

Afin d'irradier uniformément l'os, le sac a été placé dans une boîte de plastique contenant des matériaux de densité équivalente à l'eau (bolus Superflab et rose, plexiverre, poches d'eau saline). Effectivement, les faisceaux de radiation ont des profils uniformes à une profondeur de 10 cm dans l'eau. Une couche de plexiverre et de bolus Superflab d'une épaisseur totale d'environ 10 cm a d'abord été placée au fond de la boîte. L'os a été déposé sur cette couche et a finalement été recouvert de bolus rose et des poches

d'eau saline pour une épaisseur d'environ 10 cm. La figure 3 présente le montage effectué. Le traitement a été administré par 2 champs parallèles et opposés à 18 mégavolts (MV) : un champ en antérieur et un en postérieur. Le choix de l'énergie repose sur le haut débit de dose offert à 18 MV (environ 600 unités moniteur par minute); un débit de dose plus élevé se traduit en un temps de traitement plus court. Une dose de 70 Gray a été administrée en une seule fraction. Le temps d'irradiation était de 9 minutes par champ. Une telle dose ne laisse aucune chance de survie aux cellules tumorales : l'os a donc été stérilisé. Ainsi, il peut être réimplanté dans le patient sans crainte de prolifération cancéreuse.



Figure 5 : Fémur scié pour y insérer le péroné

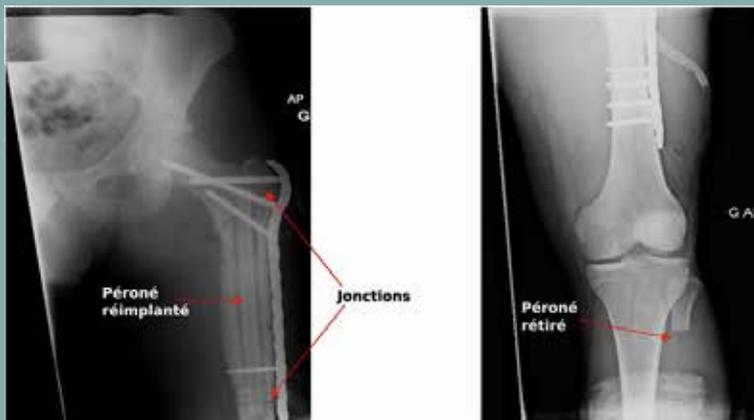


Figure 6 : Radiographies postchirurgie. À gauche : Fémur réimplanté. Alignement adéquat. Greffe de l'os péroné au centre avec dépassement proximal et distal tel que planifié. À droite, radiographie du péroné excisé

Afin de planifier ce traitement de radiothérapie, l'os a été simulé par un os en plâtre de dimensions similaires à celles du fémur extrait. L'os en plâtre a été placé dans la boîte (figure 3) et a été numérisé. À l'aide du système de planification de traitement (Pinnacle), le plan de traitement a été généré afin d'obtenir une dose de 70 Gy; le nombre d'unités moniteurs par champ (équivalent au temps d'irradiation) a été déterminé. La vérification du plan de traitement a été faite en irradiant la boîte avec un champ antérieur et un champ postérieur en présence de détecteurs. Ceci nous a permis de vérifier la dose absolue et l'uniformité de la dose sur toute la longueur de l'os de plâtre. La dose mesurée par les détecteurs fut concluante, démontrant que l'os recevrait une dose uniforme de 70 Gy. Après le traitement, le montage contenant l'os réel a été numérisé et la dosimétrie a pu être comparée à celle de l'os en plâtre. La figure 4 présente les deux histogrammes dose-volume calculés. On peut voir que la dose à l'os de plâtre est similaire à celle de l'os réel. En effet, une dose de $70,7 \text{ Gy} \pm 3 \%$ a été calculée pour le fémur réel alors qu'une dose de $71,6 \text{ Gy} \pm 2 \%$ avait été planifiée.

Une fois l'os traité en radiothérapie, le fémur stérilisé a été retourné en salle

d'opération. Pendant ce temps, l'équipe de chirurgie a fait l'extraction d'une partie du péroné de la même jambe tout en préservant l'apport sanguin.

L'os irradié a subi plusieurs modifications. Le cortex osseux diaphysaire a été partiellement scié (figure 5) afin de permettre l'insertion du péroné vascularisé à l'intérieur de celui-ci. La section du péroné retirée était de plus grande taille que le fémur. Ainsi, l'os péroné plus long est inséré dans la partie proximale et distale du fémur en place lors de la réimplantation. Ceci permet une plus grande stabilité structurale et la mise en place d'une nouvelle vascularisation.

Pour joindre les segments, une fixation externe a été faite grâce à une longue plaque latérale et de nombreuses vis (figure 6).

Conclusion

Grâce à ce traitement innovateur, le patient est actuellement en rémission. Trois mois après la chirurgie, les examens radiologiques ont montré que l'ossification des jonctions avait débuté. Le patient pouvait alors se déplacer en boitant. Un an plus tard, il a pu recommencer à travailler et à marcher sans séquelle

apparente. Grâce à la recherche et à la collaboration interdisciplinaire, l'avenir dans le domaine de la cancérologie est plein d'espoir pour l'élaboration de nouveaux traitements. 

	BIANCA CHIASSON , t.r.o. Coordonnatrice technique en radio-oncologie à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont
	LAURIE ARCHAMBAULT Physicienne médicale en radio-oncologie à l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont

REMERCIEMENTS

Dr Nader Khaouam, radio-oncologue à HMR

Dre Sophie Mottard, chirurgienne orthopédique à HMR

Elisabel Morin, t.r.o., coordonnatrice technique en radio-oncologie à HMR

Eveline L. Masse, t.r.o., coordonnatrice technique en radio-oncologie à HMR

Un support pour une incidence de l'épaule avec un bandage Velpeau : une création signée Massimo Barsetti

par Sophie-Joëlle Therrien, t.i.m. et Massimo Barsetti, t.i.m.

L'arrivée de nouveaux médecins entraîne invariablement certains ajustements au sein d'une équipe de travail. Ils apportent de nouvelles connaissances demandant des modifications dans la routine ou les techniques de travail. Un minimum de flexibilité est requis pour recevoir ces demandes et les appliquer dans le souci de bien y répondre. D'autant plus que, derrière ces nouveautés, le bien-être de nos patients s'en trouve amélioré.

Une requête inhabituelle

Une ordonnance en provenance de l'orthopédiste Éric Schlader du CISSS des Laurentides précisant l'incidence de l'épaule Velpeau a pris l'équipe d'imagerie médicale par surprise... Personne n'en avait entendu parler ! Sa demande concernait une vue conçue pour démontrer une fracture de la glène et une luxation au niveau de l'articulation de l'épaule pour les patients dont l'abduction du membre supérieur ne pouvait être réalisée. L'incidence de l'épaule axiale en supéro-inférieure aurait facilement permis la visualisation de la région que l'orthopédiste désirait voir, mais avec l'immobilité

du bras, ceci était impossible.

Les technologues en imagerie médicale ont ouvert les livres de référence disponibles au département, sans trouver d'indications précises. Les recherches sur le Web ont permis d'y voir plus clair : nommée Velpeau, en référence au bandage du même nom (figure 1), cette incidence permet une visualisation qui simule la vue axiale de l'épaule sans en retirer le bandage ni mobiliser le membre supérieur blessé. C'est au Docteur Alfred Velpeau, anatomiste et chirurgien français (1795-1867), que l'on doit l'invention du bandage qui soutient le membre supérieur

blessé dans les cas de fractures, entorses ou luxations.

Un schéma démontrant la position Bloom-Obata, qui correspondait à l'incidence demandée (figure 5), permettait maintenant d'avoir une idée assez claire de l'image à effectuer. Les patients sont positionnés debout et s'inclinent postérieurement (figure 2).

Même si, au premier regard, cela paraissait simple et évident, les premiers essais n'ont malheureusement pas été couronnés de succès. La position que le patient devait adopter, malgré sa blessure, était très difficile à conserver. Certains patients très souffrants éprouvaient beaucoup de difficulté à maintenir cette position. L'inclinaison requise pour obtenir une bonne image étant très grande et demandait un trop grand effort aux patients souffrants, entraînant l'abandon de l'incidence de la part des technologues.

Le 1^{er} juillet 1967, Dr Marvin H. Bloom et Dr William G.Obata publiaient un article dans The Journal of bone and joint surgery American volume, intitulé « Diagnosis of posterior dislocation of the shoulder with use of Velpeau axillary and angle-up roentgenographic views ».

Par la suite, les nouvelles tentatives furent de faire asseoir le patient sur la table et d'utiliser plusieurs coussins. Ceci

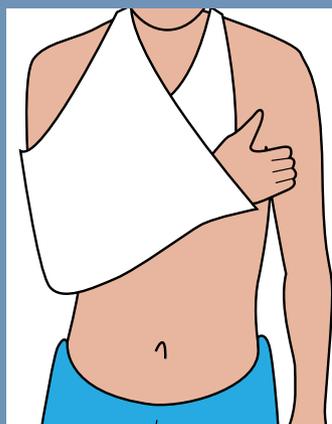


Figure 1 : Bandage Velpeau
(Source : http://www.cekn.free.fr/K2/Gautier/gautier/POLY.Chp.1.6_fichiers/c6n131.jpg)



Figure 2 : Le patient est debout, légèrement incliné postérieurement.
(Source : <http://image.slidesharecdn.com/upperlimbfracturesanddislocations-131113115534-phpapp01/95/fractures-and-dislocations-of-upper-limb-37-638.jpg?cb=1384343885>)

a permis d'obtenir un résultat passable, mais il manquait encore d'un peu de stabilité et de confort pour le patient. De plus, le défi restait de rendre cette position facile à reproduire par tous les technologues.

Pour rendre le positionnement davantage aisé, un support rigide et stable était souhaitable. À partir de là, afin de corriger ces deux problématiques, soit le confort du patient et le besoin que soit reproduite la même incidence par chaque technologue, l'idée de la création d'un support s'est imposée. Selon nos indications, l'équipe des installations matérielles de l'hôpital a construit un support solide en plexiverre (figure 3). Ça fonctionne drôlement bien! L'ingénieux système est maintenant un outil incontournable pour la réalisation de l'examen demandé par l'orthopédiste. La solution peut sembler simple et on peut se dire qu'il suffisait d'y penser... Mais il faut souligner à quel point cette création a nécessité de multiples réflexions et recherches. La construction de cet outil de travail a été rendue possible grâce à Massimo Barsetti, coordonnateur technique du département d'imagerie médicale et instigateur de ce projet, ainsi qu'aux technologues en imagerie médicale œuvrant au sein de son équipe. L'éclair de génie est donc le produit de la persévérance, du travail d'équipe et de la communication entre les intervenants. Cette belle réalisation mérite d'être partagée avec les membres de l'Ordre professionnel. Si ça se trouve, le « support à Velpeau de Massimo » mériterait d'être breveté!

Cette incidence met en évidence une fracture ou une luxation au niveau de l'articulation de l'épaule. La vue axillaire de l'épaule de Velpeau s'adresse aux patients dont l'abduction (élévation du bras) du membre supérieur ne peut être réalisée.

Grâce au support en plexiverre créé par l'équipe d'imagerie médicale de l'Hôpital



Figure 3 : Support solide en plexiverre
(photo prise par Sophie-Joelle Therrien, t.i.m.)



Figure 4 : Position du patient lors de l'utilisation du support de plexiverre
(photo prise par Sophie-Joelle Therrien, t.i.m.)

de Saint-Eustache, nous pouvons maintenant prendre une radiographie de l'articulation de l'épaule lorsque le patient porte un bandage Velpeau.

L'importance d'une vue axiale

La grande majorité des luxations de l'épaule sont antérieures; il n'en demeure pas moins que trois à cinq pour cent des luxations sont postérieures.

La vue axiale de l'épaule prend toute son importance quand la littérature nous informe que plus de la moitié des luxations postérieures passent inaperçues à l'imagerie médicale. En effet, la

routine généralement adoptée par les départements d'imagerie médicale pour un patient en provenance de l'urgence et dont les renseignements cliniques sont « recherche de fracture et/ou luxation de l'épaule (une vue antéro-postérieure en rotation neutre et une incidence de profil Neer) » pourrait ne pas être suffisante pour diagnostiquer un discret déboîtement postérieur de l'humérus. Trop souvent, les luxations postérieures de l'articulation gléno-humérale sont mises en évidence tardivement, par le fait même, trop tard pour intervenir efficacement sur la blessure. Plus le déplacement est important, plus le risque que des lésions vasculaires, nerveuses ou tendineuses se manifestent est grand. À ce moment-là, les séquelles sont permanentes, contrairement aux luxations antérieures, très vite diagnostiquées, donc plus facilement prises en charge et guéries. Par contre, il faut souligner que les luxations antérieures sont plus instables et les risques de récurrence très fréquents, ce qui n'est pas le cas pour les déplacements postérieurs.

Un court délai d'intervention est primordial, car si une réduction de la luxation est tentée tardivement, elle pourrait occasionner une impaction de la tête humérale dans la glène et ainsi provoquer une fracture localisée au bord postéro-latéral de l'humérus (fracture de Hill-Sachs). Une réduction ouverte chirurgicale demeurerait la seule option dans cette situation.

Outre les luxations, la vue axiale permet également de mieux évaluer les fractures de l'humérus proximal (figures 6 et 7) et représenter l'alignement de la surface articulaire et un déplacement de la tubérosité. Au niveau de l'omoplate, une fracture de la cavité glénoïde (fracture de Bankart) est plus facilement démontrée sur une vue axiale que sur toutes les autres radiographies standards. En suivi postopératoire, la vue axiale demeure intéressante pour apprécier l'alignement des composantes de la prothèse totale de l'épaule.

À la lumière de ces renseignements, l'incidence axiale supéro-inférieure doit

→ donc être intégrée à la routine du département pour une radiographie de l'épaule. Dans l'impossibilité de réaliser cette vue, il est donc de mise d'effectuer l'incidence Bloom-Obata (figures 7, 8 et 10).

Positionnement et centrage

Avec le bandage Velpeau, la main du patient est sur son abdomen et le coude est fléchi, près du corps. Idéalement, le patient a préalablement retiré les vêtements du haut du corps pour enfiler la jaquette. Dans l'impossibilité, il faut

minimalement s'assurer qu'aucune superposition ne viendra masquer une éventuelle pathologie, telle qu'une bretelle de soutien-gorge ou un collier.

Le support, construit en plexiverre, se compose de deux sections : une partie verticale inclinée, qui constitue le dossier, ainsi qu'une partie horizontale. Il est déposé au bout de la table et le patient s'assoit sur la partie horizontale, les jambes pendantes. Le patient appuie le haut de son corps à la partie verticale du support; il adopte une hyperlordose de 30 degrés (figure 4).

La tête est tournée du côté opposé afin d'éviter toute superposition avec la mâchoire; selon l'auteur du *Guide des positions et incidences en radiologie ostéoarticulaire*, Monsieur Michaël Sobczyk, le corps du patient pourrait être positionné légèrement oblique postérieure du côté affecté, soit de 5 à 10 degrés.

Le tube est aligné au détecteur numérique. Le rayon directeur est centré sur la pointe de l'acromion. La collimation se limite à la région d'intérêt, n'excédant pas 18 x 24 cm.

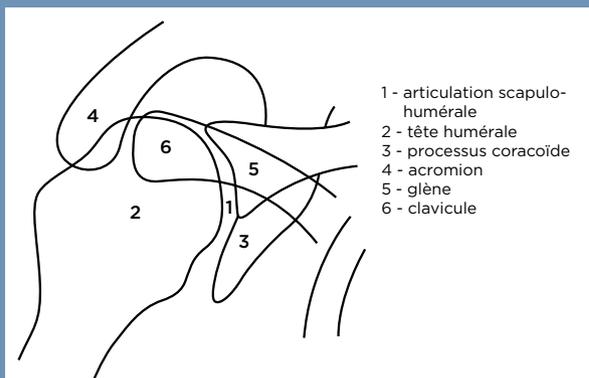


Figure 5 : Schéma représentant l'incidence Bloom-Obata (source : <http://www.i-manip.com>)



Figure 6 : Incidence antéro-postérieure oblique Grashey (radiographie réalisée à l'Hôpital de Saint-Eustache)



Figure 7 : Incidence Bloom-Obata réalisée avec le support en plexiverre (radiographie réalisée à l'Hôpital de Saint-Eustache)

Fracture comminutive de l'humérus proximal passant dans la région du col chirurgical et de la grosse tubérosité. La consolidation est en cours. Les traits de fracture sont bien visibles. L'alignement apparaît stable. La tête humérale demeure légèrement subluxée inférieurement par rapport à la glène.



Figure 8 : Incidence Bloom-Obata réalisée avec le support en plexiverre (radiographie réalisée à l'Hôpital de Saint-Eustache)

L'articulation gléno-humérale est actuellement en position anatomique. Présence de fracture de Bankart au rebord inférieur de la glène. L'articulation acromio-claviculaire est en bonne position.

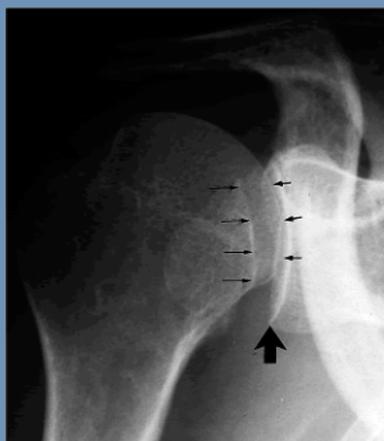


Figure 9 : Radiographie de face d'une luxation postérieure de l'épaule : double contour (encoche) (D. Saragaglia <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/sante/corpus/disciplines/ortho/ortho/hp4/leconimprim.pdf>)



Figure 10 : Incidence Bloom-Obata d'une luxation postérieure de l'épaule : déplacement postérieur et encoche de Mac Laughlin (D. Saragaglia <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/sante/corpus/disciplines/ortho/ortho/hp4/leconimprim.pdf>)

Les critères d'évaluation

- L'articulation gléno-humérale est dégagée le plus possible et bien démontrée.
- La tête humérale est bien visualisée et se positionne en légère rotation interne.
- L'acromion se superpose à la tête humérale.

Les signes radiologiques

Le radiologue doit observer la présence d'un signe radiologique, l'encoche de Mac Laughlin (*figure 10*), une *fracture par tassement entérosupérieur de la tête humérale*, pour confirmer la luxation postérieure de l'épaule. Une *fracture localisée au rebord postérieur de la glène* (*figure 8*) favorise également un diagnostic de déplacement postérieur de l'articulation gléno-humérale.

Recommandations

Il faut retenir que la vue axiale demeure à privilégier d'abord, mais en seconde option, l'incidence de Bloom-Obata doit figurer au dossier radiologique du patient.

Conclusion

Le technologue se doit de maintenir et d'approfondir ses connaissances. Les méthodes de travail doivent être constamment adaptées à la réalité du patient afin de toujours réaliser les meilleures incidences possible, peu importe les conditions, et ce, bien qu'il s'agisse d'incidences moins connues et peu maîtrisées, telles que la vue Bloom-Obata.

L'idée derrière la fabrication du support à Velpeau était de rendre le patient plus confortablement installé et de reproduire avec constance l'incidence Bloom-Obata. Nous pouvons fièrement affirmer que ces deux objectifs sont atteints et, de plus, les technologues réalisent cette incidence avec plus de confiance. Ils continuent de proposer des commentaires et suggestions afin d'apporter de nouvelles améliorations.

Maintenant, le « Velpeau » est fermement intégré à notre routine orthopédique, mais il reste encore du travail à faire pour appliquer cette incidence pour un patient polytraumatisé.

Pour réaliser des innovations, il ne suffit que d'une ouverture d'esprit; nous ne sommes limités que par nous-mêmes!



MASSIMO BARSETTI, t.i.m.
Coordonnateur technique en imagerie médicale du CISSS des Laurentides, Point de service Hôpital de Saint-Eustache



SOPHIE-JOËLLE THERRIEN, t.i.m.
Hôpital de Saint-Eustache

RÉFÉRENCES

SOBCZYK, Michaël. *Guide des positions et incidences en radiologie ostéoarticulaire*, Édition Elsevier Masson SAS, 2013, pages 93 à 99.

<http://www.em-consulte.com/en/article/166465>

http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/policlin/classes_stud/en/med/liik/ptn/TRAUMATOLOGY%20IN%20FAMILY%20MEDICINE/6/01%20Fractures%20of%20the%20upper%20extremity%20in%20the%20practice%20of%20general%20practitioners.htm

<http://www.info-radiologie.ch/luxation-epaule.php>

REMERCIEMENTS

Nous désirons remercier le Dr **Éric Schlader**, chirurgien orthopédiste, et la Dre **Claudine Deshaies**, radiologue, pour l'aide qu'ils nous ont apportée ainsi que pour leurs conseils et commentaires; **Céline Locas**, t.i.m. pour la révision, **Cynthia Filion**, t.i.m. pour sa participation à la photographie ainsi que **Claudine Simard**, chef technologue du département d'imagerie médicale, pour son soutien à l'élaboration de cet article.

L'ÉCHOGRAPHIE MUSCULO-SQUELETTIQUE, du diagnostic à l'intervention

par Christine Bélanger, t.i.m.

La place de l'échographie dans l'exploration des douleurs articulaires connaît une expansion fulgurante. Ceci est en grande partie lié à l'amélioration de la performance de l'appareil d'échographie, mais aussi à l'établissement de protocoles rigoureux et à l'augmentation du nombre d'interventions échoguidées.

Les avantages de cette technique d'imagerie sont nombreux : un examen sans douleur, sans radiation, peu onéreux, qui n'affecte pas les stimulateurs cardiaques ou les implants (contrairement à l'IRM) et qui permet une étude dynamique. Le but de cet examen échographique musculo-squelettique est de faire un diagnostic précis à la suite d'un trauma ou dans un contexte de douleur chronique afin de guider la prise en charge du patient ou pour planifier une intervention échoguidée. L'examen est pratiqué avec une sonde linéaire à hautes fréquences – 6 à 15 MHz; pour les extrémités comme les doigts, les pieds ou même les coudes, nous utilisons la sonde linéaire « hockey stick » de

15 MHz (figure 1). Par contre, l'échographie a ses limites. Il est difficile de pénétrer l'os, donc on ne peut voir que les surfaces extérieures aux structures osseuses; par exemple, on peut occasionnellement identifier une fracture ou voir un infarctus osseux. L'échographie est également limitée pour l'évaluation des structures intra-articulaires comme les ménisques du genou ou le labrum de l'épaule.

Tout d'abord, voici un petit rappel anatomique (figure 2). Le tendon est une sorte de corde qui relie le muscle à l'os, contrairement au ligament qui relie deux os au sein d'une articulation. La bourse séreuse est une cavité de tissu conjonctif qui contient du liquide synovial pour faciliter le glissement.

Lors de l'échographie, les anomalies recherchées sont entre autres :

- **la tendinopathie** : tendon épaissi et le plus souvent hypoéchogène.
- **les calcifications** : lésions hyperéchogènes avec ou sans cône d'ombre. Lorsqu'elles sont volumineuses, elles créent un épaississement du tendon.
- **les déchirures tendineuses partielles** : zone hypoéchogène bien délimitée au sein du tendon (figure 3).
- **la déchirure transfixiante** : zone hypoéchogène sur l'épaisseur complète du tendon avec ou sans méplat (dépression focalisée) (figures 4 et 5).
- **la ténosynovite** : inflammation du tendon et de sa gaine synoviale. Liquide anéchogène au pourtour du tendon dans sa gaine et/ou épaississement de la membrane synoviale.
- **le syndrome d'accrochage de l'épaule** : tendon ou bourse qui frotte sur l'acromion lors du mouvement de flexion ou d'abduction du bras. Visualisation du tendon et/ou de la bourse qui passe sous l'acromion avec difficulté et douleur lors de l'évaluation dynamique.
- **l'atrophie musculaire** : perte de volume du muscle qui perd son aspect bombé; condition irréversible.



Figure 1 : Sonde linéaire (gauche) et « hockey stick » (droite)

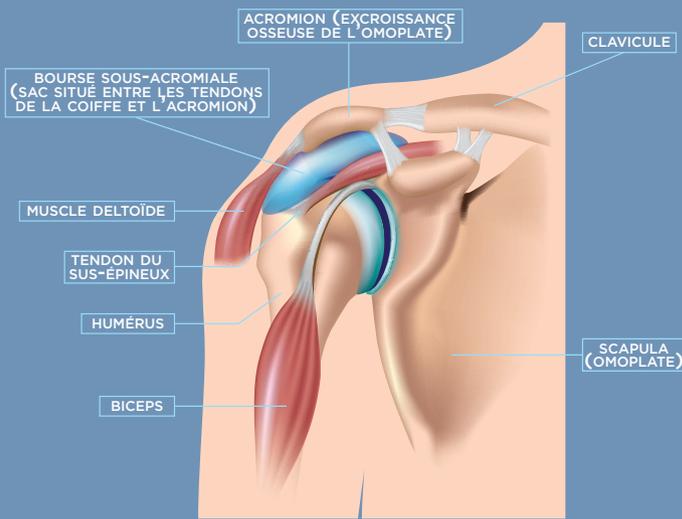


Figure 2 : Rappel anatomique



Figure 3 : Image d'une déchirure partielle du tendon supra-épineux.



Figure 4 : Image d'une déchirure transfixiante avec rétraction du tendon supra-épineux.

- **la métaplasie graisseuse musculaire :**
le muscle devient hyperéchogène :
condition irréversible.
- **la bursite :** épaissement de la bourse
séreuse (zone anéchogène au dessus
des tendons).
- **l'épanchement articulaire :**
présence de liquide synovial dans
l'articulation (anéchogène).

L'épaule

L'examen le plus fréquemment prescrit en échographie musculo-squelettique est celui de l'épaule. Les structures évaluées sont le tendon de la longue portion du biceps, le tendon sous scapulaire, les tendons supra- et infra- épineux, l'articulation acromio-claviculaire, le ligament coraco-acromial, les muscles supra-épineux, infra-épineux et petit rond.

Voici un bref aperçu d'un examen standard de l'épaule en échographie :

Le biceps est évalué avec le bras en position neutre, le coude fléchi et l'avant-bras en supination. Nous vérifions s'il se trouve encore dans la gouttière bicipitale, car une luxation médiane serait un signe de déchirure du tendon sous-scapulaire. La présence de liquide dans la gaine peut être un signe de ténosynovite, mais peut aussi être un signe indirect d'une autre pathologie (capsulite ou déchirure transfixiante). S'il y a déchirure transfixiante, on doit mesurer la rétraction musculaire (la mesure entre le point d'attache du tendon et l'endroit où il se trouve actuellement).

Par la suite, le patient doit placer son bras en rotation externe, le coude collé au corps, pour nous permettre de bien visualiser le tendon sous-scapulaire. S'il y a une déchirure, nous devons vérifier si elle est partielle ou transfixiante. Elle doit être vue dans les deux axes afin de s'assurer qu'il ne s'agit pas d'anisotropie (artefact dû à la diminution d'échogénicité en rapport avec un faisceau ultrasonore oblique). Une difficulté à la rotation externe peut être associée à une capsulite.

Nous examinons ensuite la ➔

→ musculature : les muscles supra-épineux, infra-épineux et petit rond. S'il y a atrophie, cela donne un indice qu'il pourrait y avoir une déchirure transfixiante du tendon qui lui est associé, car si le tendon est déchiré, le muscle ne travaille plus efficacement, alors celui-ci s'atrophie. Si la condition se chronicise, il peut y avoir une infiltration (métaplasie) graisseuse. Cette information peut être précieuse pour le chirurgien, s'il prévoit une reconstruction de la coiffe puisque de moins bons résultats sont anticipés s'il y a métaplasie graisseuse.

Pour bien étirer et visualiser les tendons

supra et infra-épineux, le patient positionne son épaule en extension (son bras vers l'arrière), la main sur la hanche. On balaie alors avec la sonde les tendons de la coiffe dans un axe en longitudinal, puis transverse. On peut, par le fait même, évaluer la bourse. Comme avec les autres tendons, s'il y a déchirure, il faut bien la démontrer et la mesurer dans les deux plans.

Comme mentionné précédemment, l'un des avantages de l'échographie est l'évaluation dynamique, essentielle pour l'évaluation de l'accrochage acromio-huméral. Sur une épaule normale, lors des

mouvements d'abduction et de flexion-abduction-rotation interne de l'épaule, la bourse et les tendons supra et infra-épineux glissent sans restriction sous l'acromion. Lorsqu'il y a accrochage acromio-huméral, celui-ci peut être subdivisé en trois grades :

Grade 1 - aucun accrochage vu à l'écran, mais le patient ressent de la douleur.

Grade 2 - la bourse accroche, passe difficilement sous l'acromion et bombe latéralement à la marge externe de l'acromion avant d'éventuellement glisser en dessous.

Grade 3 - le tendon et la bourse butent sur le versant externe de l'acromion et ne peuvent passer sous ce dernier (figure 6).

Les interventions

Les 3 types d'interventions sous guidage échographique de l'épaule les plus courantes sont : l'infiltration de la bourse, l'arthro-distensive et le lavage calcique.

→ **L'infiltration de la bourse sous-acromiale** (figure 7) faite sous guidage échographique est plus précise que l'injection à l'aveugle dans le bureau de médecin. En échographie, nous pouvons voir le bout de l'aiguille positionnée dans la bourse, juste au-dessus de la coiffe des rotateurs. La plupart du temps,

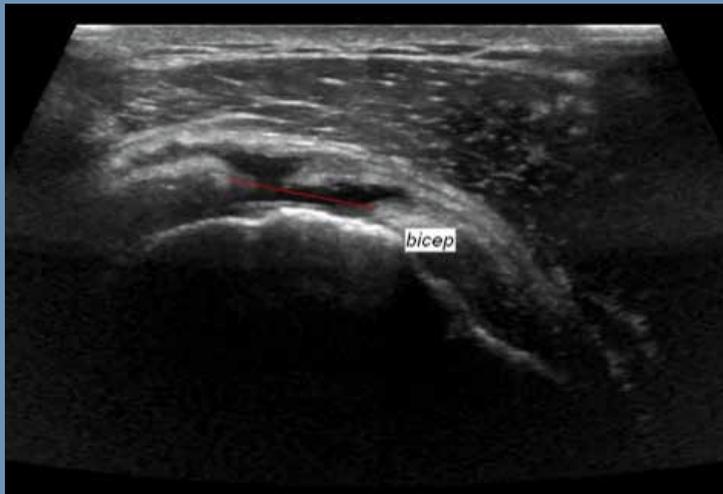


Figure 5 : Image d'une déchirure transfixiante avec importante bursite.

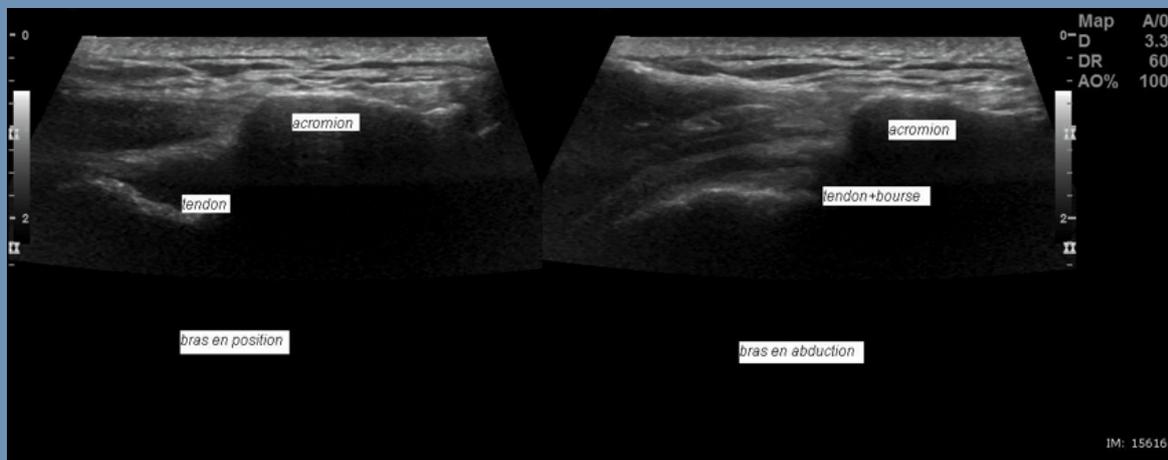


Figure 6 : Image d'un accrochage grade 3. Nous remarquons sur l'image de gauche que le tendon et la bourse coincent sur l'acromion au lieu de glisser normalement sous celui-ci.

la xylocaïne est utilisée comme analgésique, mais aussi comme agent de contraste échographique. Effectivement, en injectant la xylocaïne on voit le médicament se diffuser dans la bourse et cela permet de confirmer la position adéquate de l'aiguille. Le radiologiste laisse alors l'aiguille en place et change la seringue de xylocaïne pour une seringue de cortisone mélangé avec de la bupivacaine 0,5 % (analgésique à longue action).

→ **L'arthro-distensive** (figure 8) est le traitement le plus efficace pour guérir la capsulite, surtout en combinaison avec un programme de physiothérapie. La capsulite est une condition douloureuse et incapacitante secondaire à une atteinte de la capsule articulaire qui s'épaissit et se rétracte, diminuant progressivement l'amplitude des mouvements de l'épaule. Mis à part une petite quantité de liquide dans la gaine du biceps et un possible épaissement du ligament glène huméral, la capsulite ne présente pas de signe échographique distinctif. Cliniquement, les patients souffrent d'une grande limitation des mouvements de l'épaule, surtout à la rotation externe. Lors de l'évaluation de l'accrochage, le tendon n'arrive pas à glisser sous l'acromion alors qu'il est encore à distance de celui-ci, donc attribuable à une importante limitation autre qu'un accrochage. Nous pourrions décrire alors un grade 4. Le radiologiste se guide avec l'échographie pour positionner son aiguille dans l'articulation de l'épaule, la plupart du temps par approche postérieure. Il injecte alors 5 cc de xylocaïne 1 %, pour l'anesthésie, mais aussi pour amorcer la distension. Il change ensuite la seringue pour injecter une combinaison de 1 cc de cortisone (triamcino-lone 40 mg/cc) et 5 cc d'anesthésiant à longue action (généralement du ropivacaine 0,5 %). L'objectif de l'injection est non seulement d'introduire la cortisone, mais aussi d'injecter un bon volume dans l'articulation afin de distendre la capsule articulaire. Nous donnons par la suite au patient une feuille d'exercices qu'il devra



Figure 7 : Infiltration de la bourse sous-acromiale.



Figure 8 : Image d'une arthro-distensive; nous pouvons visualiser le bout de l'aiguille dans l'articulation de l'épaule. Lors de l'injection intra-articulaire, nous remarquons un bombement capsulaire qui confirme aussi le diagnostic de capsulite.



Figure 9 : Image d'une calcification au sein du tendon supra-épineux

→ faire quotidiennement pendant 1 mois pour de meilleures chances de guérison. Un rendez-vous avec un physiothérapeute est suggéré dans les heures qui suivent l'infiltration pour bénéficier de l'anesthésie qui devrait permettre d'étirer davantage la capsule. Un rendez-vous de suivi est prévu 4 à 6 semaines suivant la première arthro-distension, car cela peut prendre jusqu'à 3 infiltrations pour guérir complètement la capsulite. Nous pouvons confirmer et qualifier la capsulite par le fait même, tout dépendamment du volume injecté avant de sentir une résistance lors de l'injection (légère si résistance perçue en fin d'injection; modérée si capacité entre 6 et 10 cc; sévère si capacité inférieure à 6 cc).

→ **Le lavage calcique** (figures 9 et 10) est généralement fait lorsque la calcification mesure plus d'un centimètre. Le but de cette intervention est d'enlever la majeure partie de la calcification qui crée un bombement dans le tendon et qui, généralement, amène un accrochage et accentue une bursite. Le radiologiste se guide avec l'échographie afin de positionner son aiguille (généralement 18 G) au centre de la calcification. Ensuite, par une succession d'injection-aspiration, il fragmente cette calcification, le calcium retournant progressivement dans la seringue de xylocaïne (analgésique). Lorsque la fragmentation est terminée, le radiologiste positionne le bout de son aiguille dans la bourse juste au-dessus du tendon et procède à une infiltration de cortisone. La cortisone, qui est un anti-inflammatoire puissant, est toujours injectée à la fin du traitement de calcium, car nous savons que ce traitement provoque une réaction inflammatoire importante. Le patient se voit attribuer un rendez-vous de suivi 2 mois après.

La hanche

L'échographie de la hanche est aussi un examen que nous pratiquons fréquemment. Il nous permet d'évaluer l'anatomie

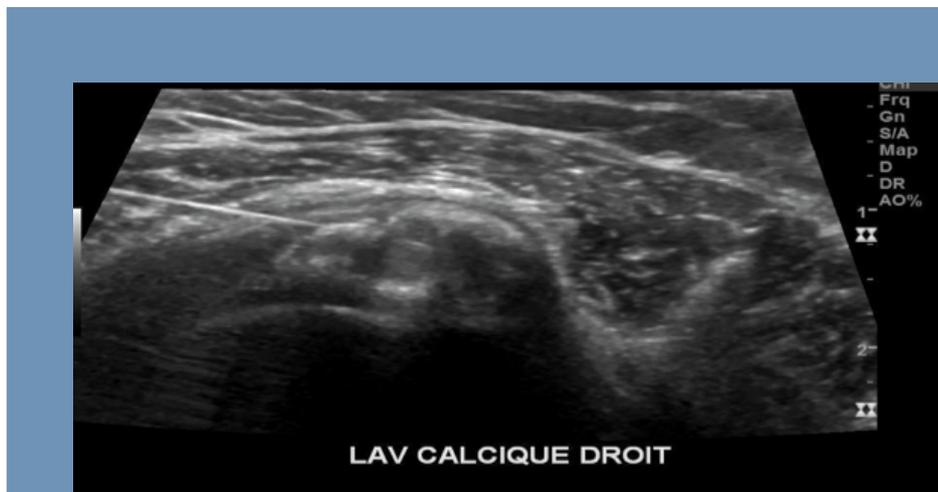


Figure 10 : Image d'un lavage calcique. Nous pouvons apercevoir l'aiguille à l'intérieur de la calcification. Le centre de celle-ci est maintenant hypoéchogène, car le calcium est remplacé par du liquide injecté.

autour de l'articulation, mais on l'utilise aussi pour infiltrer généralement l'articulation de la hanche ou la bourse trochantérienne. L'examen se fait avec une sonde linéaire d'une fréquence de 10 MHz la majorité du temps. La première partie de l'examen le patient est en décubitus dorsal, la hanche en rotation neutre, nous évaluons la face antérieure de la hanche. Les structures démontrées dans cette région sont la tête fémorale et le col fémoral, la partie antérieure du labrum, le tendon du psoas, le rectus fémoris (aussi appelé le muscle droit antérieur) qui s'attache sur l'épine iliaque antéro-inférieure. Par la suite, le patient se tourne sur le côté, la hanche à examiner soulevée. Nous visualisons ainsi les tendons du petit et moyen fessier (ou petit glutéal) qui s'attache sur la facette antérieure du grand trochanter, le tendon moyen fessier (ou moyen glutéal) qui s'insère sur la facette latérale du grand trochanter, et la bourse trochantérienne juste au-dessus de ceux-ci. Comme lors de l'examen de l'épaule, le balayage dans les 2 plans (longitudinale et transverse) est toujours nécessaire pour toutes les structures à démontrer. Les 2 pathologies les plus courantes sont l'épanchement articulaire ou la synovite (associée le plus souvent à une coxarthrose) et la

tendinopathie du moyen fessier (souvent associée à une bursite trochantérienne).

À la suite du diagnostic, nous procédons alors à l'infiltration sous guidage échographie si elle a été prescrite par le médecin traitant. L'échographie est également souvent utilisée pour l'injection de visco-suppléments pour la coxarthrose.

Le coude

Même si les types d'examen en échographie musculo-squelettiques sont nombreux et variés, j'aimerais aussi aborder celui du coude. La petite particularité de cet examen que l'on utilise très peu lors des 2 articulations précédemment présentées, est l'utilisation de doppler couleur. En grande majorité du temps, lors d'une tendinopathie impliquant le tendon commun des extenseurs (anciennement appelée épicondylite), une augmentation de la vascularisation intra-tendineuse peut être observée au doppler couleur secondaire à une hyperplasie fibrovasculaire. J'aimerais vous montrer la différence entre un tendon normal et un tendon pathologique (figures 11 et 12). En y mettant le doppler couleur, nous pouvons percevoir les petits vaisseaux sanguins au sein du tendon dans le tendon pathologique alors



Figure 11 : Image du tendon commun des extenseurs normal



Figure 12 : Image d'un tendon pathologique

que ce type de signal ne devrait pas se rencontrer dans un tendon normal.

Comme il n'y a pas de bourse dans cette région et qu'on ne doit jamais infiltrer dans un tendon (afin de ne pas l'abimer), une infiltration peut être faite à sa surface.

L'anatomie démontrée lors de l'examen du coude est l'articulation, l'attache distale du tendon du biceps, le tendon commun des extenseurs, le ligament collatéral cubital, le tendon commun des fléchisseurs des doigts, le tendon du tricep ainsi que les nerfs ulnaire, médian et radial.

En résumé, l'échographie musculo-squelettique permet de diagnostiquer une

grande variété de pathologies comme la bursite de l'épaule, les doigts gâchettes (trigger finger), les déchirures du tendon d'Achille jusqu'à la fibromatose plantaire.

Ce qui me passionne dans cette nouvelle branche de mon travail, c'est la grande diversité d'examen effectués et de pathologies rencontrées. Mon plus grand défi, malgré mes années d'expérience dans cette modalité, a été l'apprentissage plus approfondi de l'anatomie. Mon rôle en tant que technologue autonome a tout d'abord été d'établir un grand lien de confiance avec les radiologistes. Je ne peux que vous rappeler qu'en

échographie, une pathologie peut facilement passer inaperçue. La technologue autonome se doit d'être très méticuleuse, car elle est les yeux du radiologiste.

L'avantage de la technologue autonome pour l'employeur est bien sûr l'augmentation du nombre d'examen réalisés, car la présence du radiologiste n'est pas requise pour libérer le patient. Pour l'employeur, l'avantage est la diminution de la liste d'attente. Notre but est de réaliser des examens de qualité qui contribueront à l'établissement du diagnostic par le radiologiste. 



CHRISTINE BÉLANGER, t.i.m.
Technologue autonome en échographie musculo-squelettique chez Imagix

RÉFÉRENCE

<http://chirurgie-epaule-fontvert.fr/anatomie.html>

REMERCIEMENTS

Remerciements au Dr Cardinal pour la révision

ERRATUM ÉchoX de mars 2015

Pas encore une thyroïde ! par Claude Prévost, t.i.m.

On aurait dû lire, à la page 40, 3^e colonne, 1^{er} paragraphe : Attention au lobe pyramidal plutôt qu'au lobe de Riedel qui est une hypertrophie du segment 6 du foie.

L'auteur voudrait aussi remercier le Dr Jean Rodrigue, chef radiologiste, CHU de Québec qui a collaboré à l'article.

Le doppler carotidien par Pavithra Antonito, t.i.m. et Sandra Martineau, t.i.m.

À la page 37, 2^e colonne, 3^e paragraphe : la carotide externe correspond à la figure 3 et la carotide interne correspond à la figure 2.

Nos excuses !

La sclérose latérale amyotrophique : LE DÉFI DE LA RECHERCHE

par Esther Rosier, t.e.p.m., B. Sc.



Figure 1: Ice Bucket Challenge

Luc est dévasté! Il vient d'apprendre qu'il est atteint de la sclérose latérale amyotrophique (SLA). La première fois qu'il a entendu ce mot, c'était lors du fameux *Ice Bucket Challenge*. Il y avait même participé et avait défié ses amis Facebook de relever le défi. Il n'aurait jamais pensé un jour devoir faire face à un tel diagnostic.

Pourtant, c'est loin d'être une nouvelle maladie; la SLA, qui est aussi connue sous le nom de la maladie de Charcot ou la maladie de Lou Gherig, a déjà fait bien des ravages. Le célèbre joueur de baseball Lou Gerig en est décédé en 1941. En 2014, on célébrait le 75^e anniversaire de son célèbre discours d'« Au revoir! » au baseball. Deux ans plus tard, il rendit l'âme à l'âge de 39 ans. Cet événement coïncidait avec le *Ice Bucket Challenge* qui a pris des proportions démesurées en ramassant près de 220 millions de dollars. Le visage de cette maladie destructrice a été mis à la lumière du jour, ainsi que l'histoire de milliers de personnes qui sont atteints de la SLA. Aujourd'hui, bien

que nous connaissons mieux la maladie, la bataille est loin d'être gagnée, puisque la SLA reste toujours incurable.

La recherche n'a jamais été aussi active pour tenter de vaincre la maladie. Derrière le visage de la SLA se cache une complexité et toute une série d'hypothèses. Y aurait-il un lien entre la démence et la SLA? Pourquoi y a-t-il autant de cas chez les vétérans et les sportifs professionnels? En Italie, plusieurs cas ont été rapportés parmi des joueurs de football professionnels. Une recherche publiée par le *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology* suggère que la mort de plusieurs athlètes et vétérans ne serait pas causée par la SLA, mais plutôt par les conséquences de traumatismes

cérébraux et qu'il faudrait revoir la façon de traiter cette clientèle...

Ce qu'il faut savoir avant tout, c'est que la sclérose latérale amyotrophique est une maladie dégénérative du système nerveux central et périphérique. Pour une raison que l'on ignore encore, les neurones moteurs centraux et les motoneurons de la moelle épinière ainsi que les noyaux bulbaires sont attaqués et détruits. La moelle épinière étant l'intermédiaire entre le cerveau et le reste du corps, la fonction motrice est perturbée jusqu'à sa perte totale. Chez certains patients, la fonction des mains est souvent atteinte en premier. Les muscles des mains s'atrophient et, assez rapidement, les patients ne peuvent plus boutonner leur chemise ou même porter une cuillère à leur bouche. Pour d'autres patients, atteints de la forme bulbaire, c'est au niveau de la déglutition et du langage que se situent les troubles : on parle alors de dysphagie et dysarthrie. Souvent, ces patients s'étouffent avec des liquides, et se nourrir devient un défi. L'amaigrissement, que l'on redoute, s'installe et affaiblit davantage le patient, accélérant la phase terminale de la maladie : le décès. Mourir et savoir que l'on meurt, sans pouvoir l'exprimer... Voilà comment s'expliquerait la mort des victimes de la

Il n'y a pas d'examen précis pour diagnostiquer la SLA, ce qui ne facilite pas la tâche.

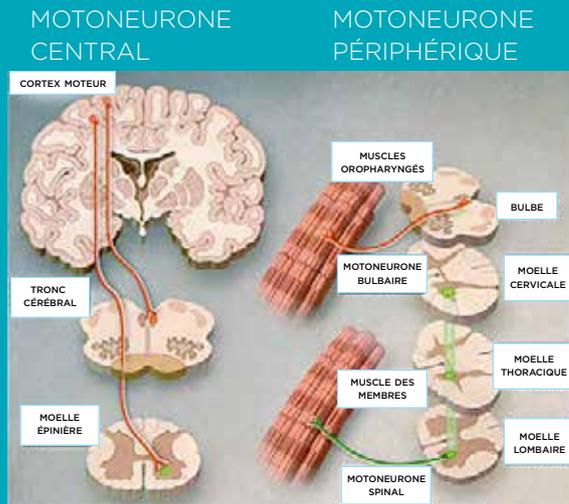


Figure 2: Les deux types de motoneurones

SLA. Le corps immobile devient une prison, puisque dans la majorité des cas, l'état de conscience n'est pas altéré.

À ce jour, on distingue deux formes de SLA, la forme sporadique et la forme familiale. La première concerne la majorité des cas et est attribuable à des facteurs qui n'ont pas encore été clairement identifiés. On parle de facteurs environnementaux, de facteurs immunologiques, de radicaux libres et d'oxydation, de style de vie, de traumatismes physiques, etc. La forme familiale représente un peu moins de 10 % des cas de SLA. Il y a 4 gènes principaux qui pourraient causer la maladie : SOD1, FUS, TARDBP et C9ORF72 et jusqu'à 23 gènes avec association potentielle. Beaucoup de chercheurs s'entendent sur le fait qu'une mutation du gène SOD1 serait présente dans 15 à 20 % des cas de SLA familiale. Toutefois, le gène C9ORF72, qui a été découvert il y a près de 4 ans, a été reconnu comme étant la cause la plus commune de SLA familiale et est souvent associé à la démence fronto-temporale. La recherche met beaucoup d'efforts pour essayer de déterminer les gènes qui causent la maladie versus ceux qui prédisposent à la maladie. Il est monnaie courante de voir des membres de la famille s'affoler lorsqu'un cas de SLA

disponibles aux membres de la famille, mais sont toutefois controversés chez les sujets qui ne présentent aucun symptôme et chez les enfants, en raison du stress et de l'anxiété qui peuvent en résulter. On parle ici d'une maladie grave et incurable et au niveau éthique, il y a plusieurs enjeux socioaffectifs.

Une classification davantage basée sur l'apparition des symptômes distingue deux autres formes de la maladie (SLA sporadique) soit la forme bulbaire et la forme spinale. Dans la forme bulbaire, les muscles de l'élocution, de la déglutition et de la respiration sont atteints en premier, tandis que dans la forme spinale, les premiers signes sont la faiblesse musculaire et les fasciculations. Cette dernière forme touche les deux tiers des cas.

De façon courante, on fait référence aux atteintes du motoneurone quand on parle de la SLA. Un motoneurone est une cellule qui relie le cerveau aux muscles volontaires pour permettre le mouvement. Les motoneurones supérieurs font synapse dans la moelle, tandis que les motoneurones inférieurs font synapse à l'extérieur de la moelle et sont reliés directement aux muscles (*figure 2*). Dans la SLA, les cellules des motoneurones supérieurs et inférieurs sont détruites; les muscles n'étant

surgit dans la famille. La possibilité que la SLA soit héréditaire est très inquiétante pour les proches du malade. C'est pour cela que toute demande de test génétique devrait toujours être guidée par un conseiller en génétique. Ces tests demeurent

plus stimulés, ils s'affaiblissent et s'atrophient, ce qui perturbe certaines fonctions motrices. Le syndrome de Kennedy qu'on appelle aussi l'amyotrophie bulbo-spinale et la sclérose latérale primaire (SLP) font aussi partie de la famille des atteintes du motoneurone. Mise à part l'implication de troubles sensitifs, la progression beaucoup plus lente et l'atteinte exclusive des motoneurones inférieurs, la maladie de Kennedy a un tableau clinique très semblable à celui de la SLA. Premièrement, il s'agit d'une maladie génétique très rare reliée au chromosome « X » qui ne s'applique qu'aux garçons et qui survient dans la quarantaine. En considérant qu'il y a plus de cas de SLA de forme spinale chez les hommes et que l'âge moyen d'apparition de la SLA varie entre 40 à 60 ans, on peut comprendre que la maladie de Kennedy peut être pointée du doigt dans certains cas. D'un autre côté, dans la SLP, seuls les motoneurones supérieurs sont atteints et les symptômes sont souvent plus marqués aux membres inférieurs. Une des différences majeures est le pronostic : la détérioration s'étend sur des dizaines d'années et l'espérance de vie est meilleure. Malheureusement, il arrive parfois qu'un diagnostic de SLP se termine par un diagnostic de SLA, quand les symptômes progressent trop rapidement et qu'il y a une perte musculaire (atrophie).

Il n'y a pas d'examen précis pour diagnostiquer la SLA, ce qui ne facilite pas la tâche. Afin de diagnostiquer la maladie, les médecins procèdent souvent par élimination en supprimant tout diagnostic différentiel. Il arrive parfois que des patients attribuent les premiers symptômes au vieillissement. Cependant, une progression rapide des symptômes est souvent un

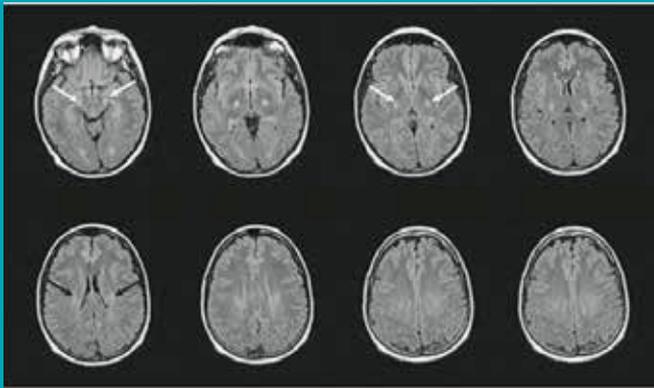


Figure 3 : IRM conventionnelle dans la SLA (séquences FLAIR). Hypersignal visible sur le trajet du faisceau corticospinal, depuis les centres semi-ovales jusqu'au tronc cérébral. (source : Edimark Sante)

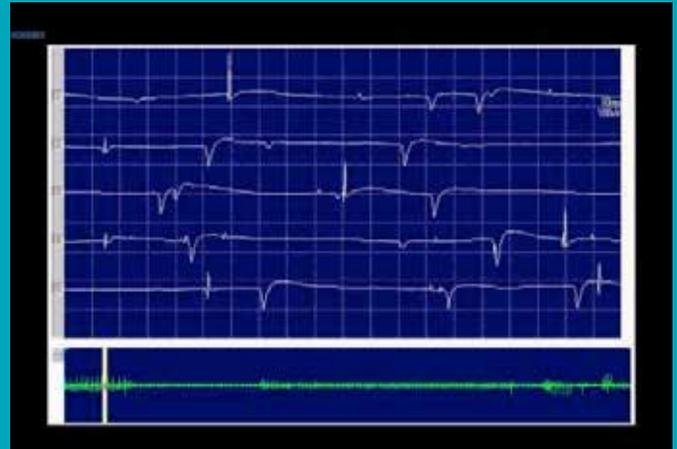


Figure 4 : Potentiels de dénervation observés à l'électromyogramme (ondes V positives)

important indice et le patient est soumis à une panoplie de tests incluant l'électromyogramme (EMG), les tests sanguins et souvent la résonance magnétique (IRM) ou la ponction lombaire. L'IRM est souvent normale, mais peut présenter des signes de dégénérescence comme une atrophie cérébrale en frontal ou un hypersignal du faisceau pyramidal sur certaines séquences au niveau cérébral (*figure 3*). L'utilité première de ce test est d'écarter la possibilité que les déficits moteurs soient en lien avec une lésion des motoneurons. En ce qui concerne la ponction lombaire et la prise de sang, elles sont normales aussi et l'on recherche davantage une cause aux symptômes, par exemple une infection. En suspicion de la SLA familiale, les tests sanguins en génétique peuvent détecter les gènes reliés à la SLA.

Au laboratoire d'électromyographie de l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal, des patients viennent régulièrement passer des EMG pour détecter la SLA. Le test débute par des conduction nerveuses (VCN), ensuite les patients rencontrent le médecin qui procède à un examen physique avant de faire l'exploration à l'aiguille (EMG). Avec cet examen, les résultats positifs ou négatifs reposent sur la recherche laborieuse d'activité de dénervation. Les ondes V positives ou

fibrillations témoignent de la déconnexion partielle ou totale entre le nerf et le muscle (*figure 4*). Leur présence dans au moins deux régions explorées, soit bulbaire, cervicale, thoracique ou lombaire, est fortement suggestive du diagnostic. Un EMG neurogène avec de la dénervation active mis en commun avec le tableau clinique et l'élimination de toute autre origine ou cause permet d'affirmer le diagnostic de SLA. Dès ce moment, une rencontre avec la clinique de SLA est planifiée pour la prise en charge du patient. L'équipe est composée de professionnels de multiples secteurs, soit administratif, soins infirmiers spécialisés, travail social, inhalothérapie, ergothérapie, diététique, orthophonie, intervention en soins spirituels, physiothérapie, neurologie. Ces spécialistes sont là pour répondre aux besoins des patients qui surviendront tout au cours de leur vie; dans certains cas, on peut faire appel à d'autres spécialistes. Les membres de la famille et les amis sont très importants dans le cheminement des patients.

Cette équipe est à peu près tout ce qu'il reste comme espoir aux personnes atteintes de la maladie. Il n'y a pas de cure, mais il y a des milliers de gens qui travaillent à mieux cadrer la maladie. La possibilité de participer à des essais cliniques

et au développement d'un médicament qui leur serait bénéfique donne à plusieurs un sentiment de bien-être puisqu'ils contribuent au progrès de la science. Il y a beaucoup de recherche en génétique malgré le fait que ça ne touche que près de 10 % des cas, mais la compréhension de la génétique de la maladie ouvrirait une porte sur la compréhension du mécanisme de la SLA. L'objectif premier des interventions est de maintenir une certaine qualité de vie et le plus de fonctions motrices possibles : pouvoir marcher, manger, parler, etc. Évidemment, ces fonctions finiront par s'éteindre, mais l'autonomie reste une priorité.

Malgré toute l'attention qu'a présentement la SLA dans le monde scientifique, aucun médicament ne semble la guérir; seul le Riluzole qui répond à l'hypothèse d'excitotoxicité est prescrit aux patients dès que la SLA est suspectée. À ce jour, c'est le seul médicament qui pourrait freiner la maladie. La théorie de l'excitotoxicité suggère qu'un niveau trop élevé de glutamate resterait dans la fente synaptique après les échanges, ce qui épuiserait les cellules. Le glutamate est un acide aminé que l'on retrouve dans la composition des protéines et son rôle au sein du système nerveux central est très important puisqu'il agit en tant que

Seul le Riluzole qui répond à l'hypothèse d'excitotoxicité est prescrit aux patients dès que la SLA est suspectée. À ce jour, c'est le seul médicament qui pourrait freiner la maladie.

neurotransmetteur exciteur. Sa présence en trop grande quantité dans la fente synaptique hyperstimulerait les neurones provoquant ainsi leur mort. Certains chercheurs soutiennent que la dysfonction se trouverait au niveau d'une diminution du nombre de transporteurs du glutamate sur la membrane plasmique, tandis que pour d'autres, il s'agirait d'une mutation des récepteurs du glutamate qui faciliterait le dégagement de l'acide aminé. C'est une théorie très intéressante, surtout quand on considère que le glutamate, mieux connu sous le nom de « glutamate monosodique » dans le milieu culinaire, serait l'additif alimentaire le plus utilisé dans le monde et plus particulièrement en Asie... Chez les Européens, en 2009, une étude britannique rapportait les bienfaits de l'hormone de croissance chez des personnes âgées, ouvrant ainsi la porte à d'autres possibilités pour le traitement de la perte de la force musculaire dans la SLA. Malheureusement, une étude plus approfondie sur ce traitement n'a pas donné de résultats positifs. Récemment, un nouveau médicament, le Tirasemtiv, a montré une amélioration possible de la fonction respiratoire, et des essais cliniques sont en

cours pour le démontrer. Un autre médicament tiré d'une vieille plante indienne, l'Ashwaganda, est en processus d'être étudié partout au Canada. En complément au Riluzole, l'équipe d'intervenants de la Clinique de SLA prodigue des soins et des traitements qui se limitent au maintien des fonctions motrices et au soulagement des douleurs et symptômes. Toutefois, cette équipe offre un soutien irremplaçable en procurant un sentiment de sécurité malgré le chemin périlleux qui s'annonce. La dimension psychologique n'est surtout pas négligeable.

J'ai croisé Luc aujourd'hui dans le corridor. Sourire aux lèvres, il revenait de son rendez-vous avec la Clinique de SLA; d'un mouvement de la tête, il m'a saluée en marmonnant un « Bonjour » chaleureux. Je l'ai salué à mon tour et son sourire contagieux s'afficha sur mon visage. La dernière fois que j'ai vu Luc, il recevait son diagnostic de SLA; accompagné de sa femme, il avait fondu en larmes. Les membres de l'équipe de SLA l'avaient rencontré par la suite. Ils lui ont fait savoir qu'ils étaient là pour lui et qu'ils l'accompagneraient jusqu'à la fin. Ils n'abandonneront pas la lutte de sitôt! Qui sait? Peut-être qu'on finira par trouver... 



ESTHER ROSIER, t.e.p.m.,
B. Sc.
CSUM, Institut et hôpital
neurologiques de Montréal

RÉFÉRENCES

- Aspect en IRM de la sclérose latérale amyotrophique* La presse médicale, Vol 34, No 20-C1-novembre 2005, p.1556
- McKee, Ann C. MD; Gavett, Brandon E. Ph.D.; Stern, Robert A. Ph.D.; Nowinski, Christopher J. AB; Cantu, Robert C. MD; Kowall, Neil W. MD; Perl, Daniel P. MD; Hedley-Whyte, E. Tessa MD. *TDP-43 Proteinopathy and Motor Neuron Disease in Chronic Traumatic Encephalopathy*. Journal of Neuropathology & Experimental Neurology: September 2010 - Volume 69 - Issue 9 - pp 918-929
- Antonio.J.Da Rocha MD, Ph. D., Acary S.B. Oliviera, Ricardo B. Fonseca, Antonio C.M.Maia, Renata P. Buainain, Henrique M. Lederman. *Detection of Corticospinal Tract Compromise in Amyotrophic Lateral Sclerosis with Brain MR Imaging : Relevance of the T1-Weighted Spin-Echo magnetization Transfer Contrast Sequence* American Journal of Neuroradiology, 2004 25 :1509-1515

Dr. Ayush Goel, Dr Frank Gaillard et al. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*. Radiology Reference Article, Radiopedia

Isabelle Lihmann. *Le Syndrome Kennedy*. Édition principale (fr.) : Mise au point, 01-06-2010, pages 18-22

Elaine MacNeill, *Sclérose latérale primitive*. Société canadienne de la sclérose latérale amyotrophique

P.-F.Pradat, G. Bruneteau. *Quels sont les critères cliniques de la sclérose latérale amyotrophique en fonction des formes cliniques ?* REv Neurol (Paris) 2006;162 : Hors série 2. 4S29-4S33

Hardiman, Orla MD, FAAN ; Figlewicz, Denise A. PHD, *The Expansion of ALS*. Neurology, Volume 79(9), p.842-843, 08/28/2012

Trotti D., Aoki M, Pasineli P., Berger UV, Danbolt NC, Brown RH Jr, Hediger MA. *Amyotrophic Lateral Sclerosis-linked glutamate Transporter Mutant Has Impaired Glutamate Clearance Capacity*. J Biol Chem 2000, 12 oct. 2012

Eric De Keyser, Philip van Damme. *Le rôle du glutamate dans la SLA*. Ligue SLA Belgique asbl

Dominique Nancy. *Nouvelle cible thérapeutique pour la maladie de Lou Gehrig*. Journal Forum, lundi 20 janvier 2014.

Jeremy Shefner, Jinsy Andrews, Lisa Meng, Amy Bian, Andrew Wolff. *Relationships between riluzole and tirasemtiv levels on outcomes in the benefit ALS trial*. Department of Neurology, Barrow Neurological Institute, Phoenix, AZ, USA , 25th International Symposium on Amyotrophic Lateral Sclerosis and Motor Neuron Disease 2014

Prasad Mamidi, Kshama Gupta. *Ayurvedic Management of Motor Neuron Disease : A Case Report*. Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation 3 (2), Mar-Apr 2014, p.185-187

<http://sante.lefigaro.fr/sante/maladie/sclérose-latérale-amyotrophique/quels-examens>

<http://radiopedia.org/articles/amyotrophic-lateral-sclerosis-3>

<http://arsla.org.sla-sclérose-latérale-amyotrophique-fr/information-sla-recherche-sla/les-autres-maladie-du-motoneurone.html>

www.als.ca

<http://sla-quebec/a-propos-de-la-sla/differentes-formes/>

<http://www.caducee.net/DossierSpecialises/neurologie/sclérose-latérale-amyotrophique.asp>

<http://icm-institute.org/fr/sla/>

<http://pulse.arsla.org/>

<http://www.consoglobe.com/les-dangers-du-glutamate-cg>

<http://espoircharcot.org/sources-medix-cours-de-medecine-sur-sla/>

<http://slapratique.fr/pour-en-savoir-plus/excito-toxicite>

www.alsliga.be/fr/hormone-de-croissance-pourrait-b%C3%A2tir-le-muscle

<http://alsworldwide.org/research-and-trials/article/tirasemtiv>

<http://www.bidmc.org/YourHealth/Conditions-AZ/ALS.aspx?ChunkID=21532>

TUNNEL CARPIEN

par Claudie Beaudoin, t.e.p.m. et
Robert Grimard, t.e.p.m.

De prime abord, le syndrome du tunnel carpien nous semblait une pathologie connue de tous et plutôt anodine. Toutefois, nous avons découvert à son sujet plusieurs faits intéressants et moins connus que nous vous partageons ici. Nous espérons qu'ils seront pour vous tout aussi intéressants.

Le syndrome du tunnel carpien (STC) est la neuropathie compressive la plus fréquente, touchant de 3 à 6 %¹ de la population en général. Chez les personnes utilisant des outils qui vibrent ou effectuant des manœuvres répétitives de flexion et d'extension du poignet, le risque de souffrir du STC est deux fois plus important². Selon l'emploi occupé, ceci peut représenter de 5 % à 20 % de ces travailleurs³.

Il faut toutefois retenir que le STC est plus fréquent chez les gens ayant un canal carpien étroit⁴. Quelqu'un peut ainsi souffrir du STC, bien que son emploi ou ses activités ne regroupent pas les facteurs de risques habituels. L'inverse, un tunnel carpien large explique pourquoi certains

travailleurs manuels n'en seront jamais affectés, même s'il s'agit d'une pathologie fréquente dans leur milieu de travail.

En plus de ces causes externes, différentes pathologies ou conditions peuvent être associées à l'apparition du STC : la grossesse, l'arthrite, l'hypothyroïdisme, le diabète, les traumatismes ou une masse localisée, pour ne nommer que celles-ci.

En ce qui concerne la grossesse, jusqu'à 62 %⁵ des femmes peuvent être atteintes du STC. Bien que de 60 % à 70 %⁶ des femmes verront leurs symptômes disparaître dans un délai variant de un à trois ans après l'accouchement, ceux-ci pourraient persister et nécessiter un traitement chez certaines d'entre elles.

Des études démontrent que de 6 % à

12 % des patients ayant un STC sont diabétiques. La prévalence chez les diabétiques est d'environ 30 %, mais seulement 10 % de ces derniers sont symptomatiques. Ces pourcentages augmentent avec la durée du diabète et le manque de contrôle de la glycémie⁷. Chez ces patients, la découverte du STC est parfois fortuite, par exemple lors d'un dépistage de polyneuropathie diabétique.

Le STC survient davantage autour de l'âge de 50 ans et 78,5 % des personnes atteintes sont des femmes⁸.

Si le STC peut sembler une affection bénigne, il n'en demeure pas moins qu'elle peut être très inconfortable, voire invalidante, pour certaines personnes. La plupart du temps, l'atteinte est bilatérale; elle est souvent plus sévère du côté de la main dominante, surtout quand il n'y a pas de cause (idiopathique).

Les symptômes classiques du STC sont des paresthésies dans la région couvrant le pouce, l'index, le majeur et la face latérale de l'annulaire soit le territoire sensitif du nerf médian (*figure 1*). Toutefois, plusieurs patients disent ressentir cet engourdissement dans l'ensemble de la main. Ces derniers, lorsqu'ils sont questionnés sur la paresthésie de l'auriculaire, vont souvent se rendre compte après coup que celui-ci est épargné. Les patients peuvent aussi ressentir de la douleur localisée au poignet pouvant irradier à l'avant-bras, au bras ou voire jusqu'à l'épaule. Tant les positions du poignet en flexion qu'en extension provoquent ces symptômes. Ceux-ci surviennent dans les activités quotidiennes telles que conduire, parler au téléphone, tenir un livre et souvent lors du sommeil. Le maintien prolongé de ces positions augmente la compression au niveau du canal carpien, provoquant ainsi une ischémie du nerf médian qui engendre les paresthésies et les douleurs. Les patients sont fréquemment réveillés et doivent se secouer les mains ou se les frotter afin d'avoir un répit. En s'aggravant, le STC entraîne une hypoesthésie dans le territoire sensitif du nerf médian et de la

Le STC survient davantage autour de l'âge de 50 ans et 78,5 % des personnes atteintes sont des femmes.

faiblesse, voire une atrophie irréversible des muscles de l'éminence thénar. Enfin, il est à noter que la sévérité des symptômes n'est pas toujours en lien direct avec la sévérité de l'atteinte telle que découverte à l'étude des vitesses de conceptions nerveuses motrices et/ou sensibles⁹. Ainsi, le diagnostic du STC peut être établi comme léger alors que les symptômes laissaient présager une atteinte grave.

Le diagnostic du STC est d'abord établi par un examen clinique en effectuant deux manœuvres distinctes : la manœuvre de Phalen (maintien des poignets en position fléchie pendant une minute) (figure 2) est positive avec l'apparition d'engourdissement dans les trois premiers doigts; et le signe de Tinel (percussion au poignet au niveau du nerf médian) provoque une sensation de choc électrique dans la main.

L'étude des vitesses de conceptions nerveuses faites par les technologues en électrophysiologie médicale permet au neurologue d'établir le diagnostic en conjugaison avec l'électromyogramme qu'il effectuera à l'abducteur pollicis brevis (APB). Le STC se manifeste par un ralentissement des vitesses de conceptions sensibles du nerf médian au niveau du poignet. C'est une atteinte à la gaine de myéline du nerf qui est responsable de ce ralentissement dont la sévérité est proportionnelle à l'atteinte. La vitesse de conduction normale pour les membres supérieurs est d'au moins 50 m/s¹⁰. À ce stade de l'étude des vitesses de conceptions, une comparaison des vitesses sensibles du nerf médian et du nerf cubital, soit un nerf

empruntant le tunnel (le médian) et un prenant un autre chemin (le cubital) permet d'établir l'ampleur du ralentissement au niveau du tunnel carpien (figure 3).

Dans certains cas, on peut observer une latence de la branche motrice du nerf médian au niveau de l'APB plus élevée que la normale (figure 4). Une perte d'amplitude de l'onde motrice quant à elle démontre une atteinte axonale du nerf. Ces études sont positives chez 95 % des patients

présentant un STC à l'examen clinique.

L'étude électromyographique, de son côté, peut révéler de la dénervation au repos ainsi qu'une diminution du recrutement à l'effort dans les cas d'une atteinte axonale, toutes deux faisant état de la sévérité du STC.

Une fois le diagnostic établi, le STC est classé selon sa sévérité, soit léger, modéré ou sévère. Ce classement détermine l'approche thérapeutique.

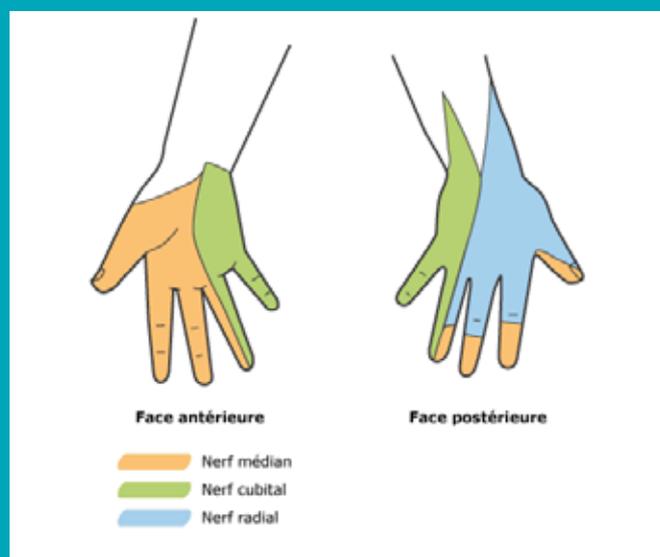


Figure 1: Territoires d'innervation des nerfs sensitifs de la main¹¹

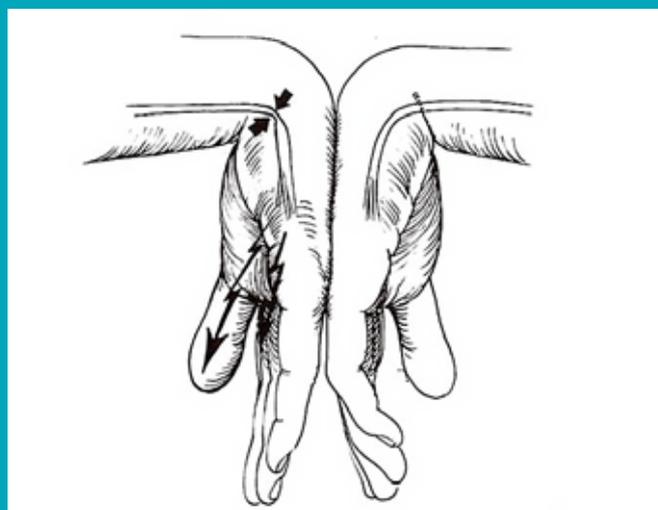


Figure 2: Manœuvre de Phalen¹²

→ On privilégie un traitement conservateur dans les cas légers et modérés. Il pourra s'agir du port d'une orthèse immobilisant le poignet, d'une infiltration de corticostéroïdes près du canal carpien ou d'une combinaison des deux. Il existe deux types d'orthèses : l'une de port

nocturne et l'autre, un peu moins encombrante, de port diurne permettant un nombre limité d'activités.

Dans les cas sévères ou lors d'échecs des traitements conservateurs, on envisagera une décompression du nerf médian en sectionnant le ligament

transverse du carpe et le ligament annulaire du carpe (figure 5). Celle-ci peut s'effectuer par chirurgie traditionnelle ou par endoscopie. Cette intervention permet d'agrandir l'intérieur du tunnel carpien; l'espace ainsi créé demeurera après la cicatrisation.

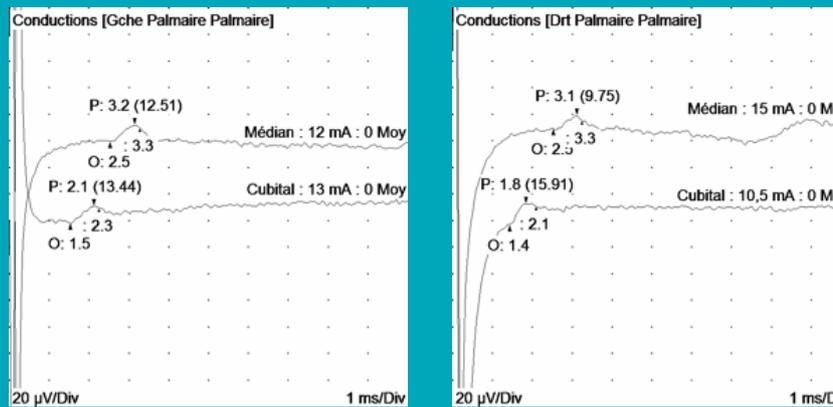


Figure 3: Comparaison palmaire chez une patiente avec une atteinte modérée

Site	G Lat (ms)	D Lat (ms)	NR	G Amp (µV)	D Amp (µV)	G Vél (m/s)	D Vél (m/s)
Palmaire (Poignet)							
Médian	2,5	2,5		12,5	9,8	32,0	32,0
Cubital	1,5	1,4		13,4	15,9	53,3	57,1

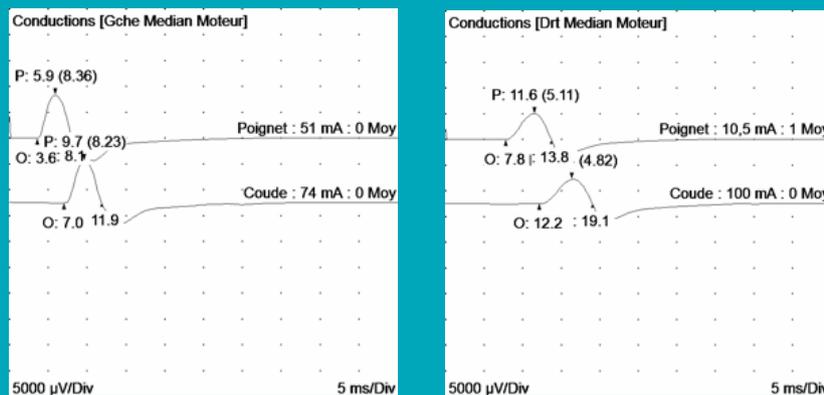


Figure 4: Comparaison d'une latence motrice du nerf médian normale de 3,6 ms (gauche) et une anormale de 7,8 ms (droite)

Un STC non traité ou dont le traitement est négligé entraînera une perte de sensibilité permanente dans le territoire sensitif du nerf médian.

Nous vous décrivons ici la technique par endoscopie telle qu'elle nous a été présentée par le chirurgien Richard R. Jodoin du CISSS-AT Hôpital d'Amos. Cette technique est utilisée avec succès depuis une vingtaine d'années. L'utilisation de l'endoscope permet une intervention beaucoup moins invasive, puisqu'il n'est pas nécessaire de pratiquer une grande incision pour visualiser le ligament transverse du carpe. La procédure débute par une anesthésie du bras, puis le chirurgien fait une incision d'environ 1 centimètre au niveau du pli de flexion du poignet. Après avoir libéré les deux faces du ligament annulaire du carpe, ce dernier est sectionné à l'aide d'un ciseau chirurgical. Cette étape n'est pas effectuée par tous les chirurgiens, mais le Dr Jodoin a observé un taux de réussite supérieur en procédant ainsi. Des tiges de différents diamètres, soit des dilateurs, sont ensuite introduites à tour de rôle dans le tunnel carpien afin de créer un espace suffisant pour permettre le passage de l'endoscope (figure 6a). Il est alors important de bien repérer le bord distal du ligament transverse du carpe, afin de ne pas sectionner l'arcade artérielle superficielle. La palpation permet de bien repérer ce bord; un coussinet adipeux devient alors visible sur l'écran de l'endoscope. À cette étape, l'activation d'un dispositif permet la sortie de la lame auparavant dissimulée à

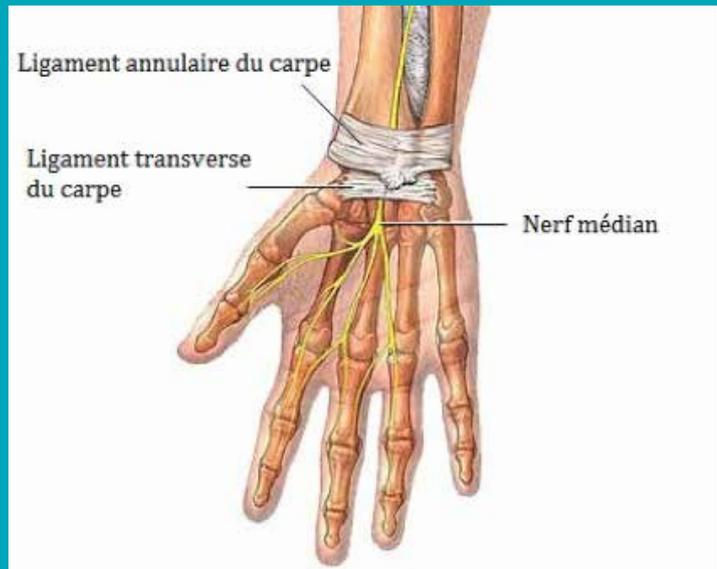
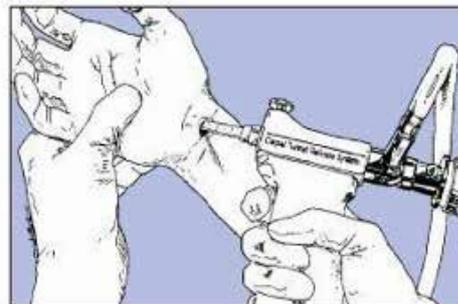


Figure 5: Ligaments du carpe¹³



a) Insertion de l'endoscope.



b) Section complète du ligament.

Figure 6a et 6b: Chirurgie par endoscopie¹⁴

l'intérieur de l'endoscope. Le chirurgien procède alors à la coupe du ligament avec des mouvements d'aller-retour

correctement les bords de coupe et possiblement l'apparition de tissus adipeux indique la section complète du ligament (figure 6b). Il ne reste qu'à retirer

→ l'endoscope et refermer la plaie. La procédure ne prend que quelques minutes excluant la préparation du patient. La simplicité et la rapidité de l'intervention n'excluent pas de possibles complications telles que la section de l'artère déjà mentionnée, celle de tendons ou de la branche motrice de l'éminence thénar. Cette technique peut être utilisée dans 95 % des cas et a un taux de réussite de 95 %. Les patients qui ne peuvent pas avoir recours à ce type de chirurgie sont ceux ayant déjà eu une relâche du canal carpien par la méthode à ciel ouvert avec récurrence du syndrome.

Dans les jours qui suivent, le patient est référé en physiothérapie afin que lui soient enseignés les exercices favorisant une récupération efficace et rapide, évitant ainsi de l'ankylose. Une convalescence de six semaines par main permet la reprise des activités normales. Au cours des deux premières semaines de convalescence, le patient doit garder la main à la hauteur de l'épaule en tout temps. Il doit faire des exercices de mobilisation pendant la première moitié de sa convalescence, suivis d'exercices de renforcement, toujours selon les directives de son thérapeute. La cicatrisation complète des ligaments peut prendre jusqu'à un an. Normalement, le patient retrouvera l'ensemble de sa force dans les trois mois suivant l'intervention. Une fois la plaie bien guérie, le patient pourra commencer des massages de la cicatrice dans le but de prévenir les adhérences. Une reprise trop rapide des activités ou un manque d'assiduité à effectuer les exercices de physiothérapie peut avoir comme conséquence un retour des symptômes et la nécessité d'une nouvelle intervention.

Un STC non traité ou dont le traitement est négligé entraînera une perte de sensibilité permanente dans le territoire sensitif du nerf médian. Aussi, on observera une atrophie musculaire plus ou moins importante de l'abductor pollicis brevis (éminence thénar). Dans ces cas, si une procédure chirurgicale est faite, le

patient retrouvera possiblement une partie de sa sensibilité. La récupération de la force musculaire est toutefois grandement compromise.

Conclusion

Les temps ont bien changé depuis l'époque où les patients subissaient la relâche du canal carpien sans avoir préalablement eu des études de conceptions nerveuses et un électromyogramme. Le diagnostic et le traitement du STC se font maintenant grâce à une équipe multidisciplinaire. Le patient rencontrera plusieurs professionnels de la santé tels qu'un technologue en EPM, un neurologue, un technicien en orthèse-prothèse, un chirurgien ainsi qu'un physiothérapeute ou un thérapeute en réadaptation physique. 



CLAUDIE BEAUDOIN, t.e.p.m.
CISSAT-Hôpital d'Amos



ROBERT GRIMARD, t.e.p.m.
CISSAT-Hôpital d'Amos

NOTES

- 1 - Kim Edward LeBlanc, MD, PhD and Wayne Cestia MD Carpal tunnel syndrome. *American Family Physician* 2011, April 15; 83 (8) 952-958
- 2 - Kate T. Palmer, E. Clare Harris and David Coggon Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review *Occupational medicine* 2007, 57:57-66
- 3 - Dale AM, Harris-Adamson C, Rempel D, Gerrf Hegmann K, Silverstein B, Burt S, Garg A, Kapellusch J, Merlino L, Thiese MS, Eisen EA, Evanoff B. *Scand J Work Environ Health* 2013; 39 (5): 495-505
- 4 - Bashar Katirji, Henry J. Kaminski, David C. Preston, Robert L. Ruff, Barabra E. Shapiro *Neuromuscular disorders in clinical practice* Butterworth-Heinemann 2002: 745.
- 5 - Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in Pregnant Women Robert H. Ablow, MD; Tova S. Ablow, MD *Wisconsin Medical Journal* • 2009 • Volume 108, No. 4 194-196
- 6 - Peripheral Neuropathies in Pregnancy E. Wayne Massey, MD, FAAN; Amanda C. Guidon, MD *Continuum* Volume 20 Number 1 February 2014 100-102
- 7 - Bashar Katirji, Henry J. Kaminski, David C. Preston, Robert L. Ruff, Barabra E. Shapiro *Neuromuscular disorders in clinical practice* Butterworth-Heinemann 2002: 614, 615

8 - Diagnosis, Causation and treatment of carpal tunnel syndrome: An evidence-based assessment. Bruce Fisher MD, Ron Gorsche MD, Patricia Leake Master of Public Policy. May 2004, p 17.

9 - Clinical electromyography nerve conduction studies Third Edition, Shin J. Oh, Lippincott Williams & Wilkins, 2002, p 626.

10 - Electromyography and neuromuscular disorders, D. C. Preston & B. E. Shapiro, Butterworth-Heinemann, 1998, pp. 233-248.

11 - Séméiologie de la main, Pr. Pascal Sève & Pr. Christiane Broussole, Université médicale virtuelle francophone (<http://campus.cerimes.fr>), 2013.

12 - Site Internet du Dr. Mark A. Wolgin section "Carpal tunnel syndrome" (<http://www.drwolgin.com>).

13 - Site Internet Orthopédie Royan, Dr Th. Germonville & Dr C. Lautridou section "Canal Carpien" (<http://orthopedie-royan.eu>).

14 - Site Internet The hand center of Western Massachusetts section "Endoscopic carpal tunnel surgery" (<http://www.handctr.com>).

REMERCIEMENTS

Nous remercions le **Dr Richard R. Jodoin**, chirurgien plasticien au CISSAT, Hôpital d'Amos de son soutien pour la portion concernant la chirurgie par endoscopie.



L'OTIMROEPMQ, dans sa préoccupation de protéger l'environnement, utilisera de plus en plus la voie électronique pour communiquer avec ses membres. Pour ce faire, il est important que votre courriel soit enregistré dans votre profil sur le Portail OTIMROEPMQ; ainsi vous pourrez recevoir les différents envois que l'Ordre acheminera à ses membres.

Pour ajouter ou mettre à jour votre courriel sur le Portail de l'Ordre, connectez-vous au site Web <http://www.otimroepmq.ca/> et cliquez sur « Mes renseignements » dans la section MEMBRES ET ÉTUDIANTS.

Unis pour le meilleur **SERVICE**



**Dale Parizeau Morris Mackenzie et
LUSSIER Cabinet d'assurances** s'unissent pour
former le plus important courtier indépendant
au Québec.

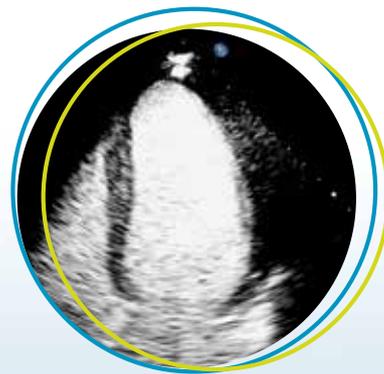
Maintenant **Lussier Dale Parizeau**, au service
de tous vos besoins d'assurance.

 Lussier
Dale Parizeau
Cabinet de services financiers

1 877 304-9334
LussierDaleParizeau.ca/otimro

Une échographie DEFINITY^{MD}

Avantage pour le diagnostic lorsque les échocardiogrammes sont sous-optimaux



Échographie à l'aide de DEFINITY[®]

D'après une vaste étude rétrospective par observation sur la base de données Premier Perspective portant sur plus de 1 000 000 de patients souffrant de maladies graves¹ :

Une **réduction** de **32%** du risque de **mortalité**

a été remarquée après une échocardiographie utilisant le produit DEFINITY^{MD} par rapport à une échocardiographie non contrastée au cours des 48 heures suivant l'administration.

Lors d'une vaste étude prospective de patients consécutifs avec un nombre d'examen techniquement difficiles (n = 632)² :

- **33% des patients** ont évité des procédures de diagnostic supplémentaires grâce à l'évaluation améliorée de la fonction du ventricule gauche (p < 0,0001).

DEFINITY^{MD}
(Suspension injectable de perflutène)
(PERFLUOROPROPANE EN MICROBULLES
ENCAPSULÉES DANS DES PHOSPHOLIPIDES)

Veuillez consulter la monographie de produit (disponible sur demande à Lantheus MI Canada Inc.) pour l'information posologique complète, y compris l'information contenue dans l'encadré de **MISES EN GARDE**.

Les images sont uniquement à titre illustratif

Lantheus Imagerie médical – Votre partenaire en échocardiographie contrastée

Lantheus Imagerie médicale travaille avec des chefs de file de la communauté d'échocardiographie afin d'apporter sa connaissance des produits et de fournir un soutien à la formation dans le but d'optimiser le diagnostic des patients.

Pour en savoir davantage sur la formation ou la mise en oeuvre, veuillez communiquer avec Lantheus Imagerie médicale par l'entremise de votre représentant ou à l'adresse suivante : Lantheus_a_votre_service@lantheus.com

 **Lantheus Imagerie médicale^{MD}**

DEFINITY^{MD} et le logo d'entreprise sont des marques déposées de Lantheus Medical Imaging, Inc.

©2015 Lantheus Medical Imaging, Inc. Tous droits réservés.