

Guide pour la rédaction de protocoles pour la tomographie par émission de positons (TEP) à la [18F]-Fluorocholine ([18F]-FCH)

Rédaction : Société Française de Médecine Nucléaire (SFMN)

Version : 1.0

Date de dernière mise à jour : 11/01/2012

Responsable de la rédaction : E. Gontier

Membres du groupe de rédaction : O. Aupee, G. Bonardel, V. Huchet, F. Gutman

Membres du comité de validation : A. Afartout, G. Bonardel, M. Bourguignon, F. Brunotte, C. Gibold de la Souchère, T. Jacob, F. Moati, Y. Petegnief, A. Prigent, JP. Vuillez.

Date de ratification par le Conseil d'Administration: 12/01/2012

Adresse Internet où le protocole peut être chargé : www.sfmn.org

But du guide: Aider les responsables et le personnel des services de médecine nucléaire français à rédiger les protocoles et modes opératoires de réalisation des examens en conformité avec les directives EURATOM du conseil de l'Union Européenne en particulier la directive 97/43, le code de la Santé Publique, la jurisprudence française sur l'information des patients, les recommandations des groupes de travail français, européens et nord-américains, le résumé des caractéristiques des produits (RCP) validé par l'Union Européenne et repris dans la notice pour l'utilisateur distribuée par le fabricant pour chaque médicament radiopharmaceutique disposant d'une AMM.

Mise en garde: Le guide est destiné aux seuls spécialistes de médecine nucléaire. Les recommandations qu'il contient peuvent ne pas s'appliquer au cas particulier de chaque patient. La Société Française de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire décline toute responsabilité quant aux conséquences d'erreurs qui se seraient glissées dans la reproduction ou la transformation de ce document.

I. INFORMATIONS ET DEFINITIONS PREALABLES

La choline est un précurseur de la biosynthèse des phospholipides, composants essentiels des membranes cellulaires. Elle est issue de l'hydrolyse des lécithines d'origine alimentaire et entre dans la cellule par diffusion passive ou transport facilité (transporteurs de haute ou de faible affinité). Elle peut être ensuite utilisée dans trois voies métaboliques différentes: l'oxydation, l'acétylation et la phosphorylation.

L'activité de cette dernière voie métabolique est augmentée dans un grand nombre de tumeurs malignes humaines (notamment prostatique, mammaire, ovarienne, colique et pulmonaire) aboutissant à une augmentation de la concentration intracellulaire de la choline et de ses dérivés,

comme en témoignent les études de spectroscopie par résonance magnétique. Les mécanismes précis aboutissant à l'augmentation de l'activité de cette voie sont imparfaitement connus, mais ils impliqueraient à la fois le transport intracellulaire de la choline et l'activation de la choline kinase.

La choline fut d'abord marquée par le carbone 11 puis par le fluor 18. Ce marquage (18F-fluorocholine) sous la forme de fluorométhylcholine, présente l'énorme intérêt de la période du fluor 18 (110 minutes) qui, contrairement à celle du carbone 11 (20 minutes), permet la distribution commerciale du produit. Celui-ci possède une autorisation de mise sur le marché (AMM) et est disponible en France depuis 2010.

Ainsi, la TEP à la FCH peut être utilisée, parmi les autres modalités d'imagerie diagnostique en oncologie, car elle permet une approche fonctionnelle des pathologies, organes ou tissus dans lesquels une augmentation de l'incorporation de la choline est recherchée.

II. INDICATIONS

A. Indications reposant sur des travaux d'expérimentation ou d'observation fiables

Les principales indications qui ont été particulièrement documentées concernent:

- le cancer de la prostate, notamment pour la détection ou la restadification des récidives – en particulier les lésions métastatiques osseuses – chez les patients en rechute biochimique et plus particulièrement lorsque la concentration de PSA est supérieure à 1,5-2 ng/ml et/ou que le temps de doublement est inférieur à 8 mois.
- le carcinome hépatocellulaire, notamment pour les lésions de carcinome hépatocellulaire bien différencié, la caractérisation de nodule(s) hépatique(s) et/ou le bilan d'extension du carcinome hépatocellulaire, lorsque les autres modalités d'imagerie ne sont pas concluantes et/ou lorsqu'un traitement chirurgical ou une greffe est prévu.

B. Indications reposant sur d'autres éléments probants lorsque les conseils se fondent sur des avis d'experts et sont validés par des instances faisant autorité.

D'autres indications sont en cours d'étude dans le cadre des cancers de prostate telles que :

- guider les biopsies prostatiques en cas d'élévation de la concentration sérique de PSA et au moins 1 série de biopsies négatives.
- faire le bilan d'une maladie à priori localisée lorsque la concentration initiale de PSA est élevée et/ou le score de Gleason élevé (patients à haut risque métastatique).
- intégration au plan de traitement de la radiothérapie dans le traitement initial pour augmenter la dose délivrée sur certains sextants prostatiques.

III. CONTRE-INDICATIONS

Grossesse

Hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients

IV. REALISATION DE L'EXAMEN

A - Informations souhaitables pour un examen de qualité

- Motif de la demande de l'examen.
- Données cliniques récentes.
- Antécédents thérapeutiques et traitements actuels.
- Résultats des derniers examens de laboratoire (évolution de la concentration circulante des marqueurs tumoraux), endoscopiques et biopsiques (résultats anatomopathologiques).
- Résultats des examens d'imagerie (demander au patient d'apporter les clichés et CDrom le jour de l'examen des autres modalités d'imagerie : en particulier TEP/TDM au 18F-FDG ou au 18F-FNa, TDM, IRM).
- S'assurer que le patient soit capable de rester allongé pendant la durée prévisible de l'examen (de 20 à 30 min selon les machines) sans tousser, sans bouger, éventuellement les bras au-dessus de la tête.

B - Information et préparation du patient

Le patient doit être informé de la nature de l'examen dont il va bénéficier et du déroulement de celui-ci. Il doit être à jeun durant les 4 h qui précèdent l'examen (ceci afin de limiter l'apport exogène de choline et un éventuel phénomène de compétition de la concentration intracellulaire, ainsi que pour diminuer l'excrétion biliaire de la choline et donc la fixation digestive du traceur au cours de l'examen). Le repos musculaire n'est pas nécessaire. Une bonne hydratation est conseillée avant l'examen et le patient devra vider sa vessie avant l'acquisition des images et fréquemment après l'examen. L'injection du médicament radiopharmaceutique s'effectue par voie intraveineuse, par l'intermédiaire de la tubulure d'une perfusion de chlorure de sodium isotonique qui est ensuite laissée en place et permet de compléter l'hydratation. Comme pour les autres examens scintigraphiques, les objets métalliques seront retirés avant l'acquisition des images.

C - Précautions

Effets secondaires : Aucun effet indésirable sérieux n'a été décrit à ce jour.

Mises en garde :

- Femme en âge de procréer : il est nécessaire de vérifier l'absence de grossesse.
- Allaitement : lorsque l'administration en cours d'allaitement est indispensable, le lait peut être tiré avant l'injection et conservé pour être utilisé ultérieurement. L'allaitement doit être suspendu pendant au moins 12 heures et le lait produit pendant cette période doit être tiré et jeté.
- Pédiatrie : il n'existe pas de données cliniques concernant l'utilisation de la fluorocholeline chez les patients de moins de 18 ans, ainsi l'utilisation de ce radiopharmaceutique n'est pas recommandée en oncologie pédiatrique.

Interactions médicamenteuses :

L'indication d'une TEP à la FCH doit être particulièrement étudiée chez les patients qui reçoivent un traitement anti-androgénique ou une chimiothérapie. Tout changement récent dans le traitement doit conduire à revoir l'indication d'une TEP à la FCH.

Conservation :

14 heures à compter de l'heure de fabrication pour IASOcholine®.

Du fait de l'énergie des photons émis, le flacon doit impérativement être conservé à l'intérieur de sa protection en plomb dans son emballage d'origine, même quand il est à l'intérieur de l'enceinte blindée ("boîte à gants" ou "injecteur automatique").

D - Le médicament radiopharmaceutique

Caractéristiques physiques du radionucléide : Le fluor-18 se désintègre en oxygène-18 (stable) par émission de positons d'énergie 0,633 MeV suivie de l'émission des 2 photons d'annihilation de 0,511 MeV, pratiquement à 180° l'un de l'autre. La période physique du fluor-18 est de 109,8 minutes.

Préparation du médicament radiopharmaceutique :

Flacon monodose ou multidose de 15 mL en verre, incolore, type I, fermé par un bouchon en caoutchouc recouvert de téflon et scellé par une capsule en aluminium.

L'activité totale par flacon est au maximum de 10 GBq à l'heure de calibration. Le médicament peut être dilué dans une solution de chlorure de sodium à 0,9 %.

Conservation :

IASOCHOLINE[®] ne contient pas de conservateurs. La préparation peut être conservée à température ambiante (inférieure à 25°C) dans son conditionnement d'origine pendant 14 heures à compter de l'heure de production et 8 heures après la première utilisation sans dépasser l'heure d'expiration. Le stockage doit être effectué conformément aux réglementations nationales relatives aux produits radioactifs.

Contrôle de qualité du médicament radiopharmaceutique avant injection :

Vérifier l'intégrité du conditionnement et que la solution de FCH est limpide, incolore et sans particule visible.

Activité injectée et voie d'administration :

L'activité pondérale habituellement recommandée chez l'adulte est de 4 à 5 MBq/kg de masse corporelle administrée par injection intraveineuse. Une diminution de l'activité pondérale peut être envisagée sur les systèmes TEP « temps de vol ».

Dosimétrie :

Les doses estimées de radiation absorbée par un patient adulte de poids moyen après injection intraveineuse de fluorocholine (18F) sont basées sur des études cliniques de biodistribution publiées par DeGrado et al. (DeGrado,2002) dont les données ont été obtenues à partir des acquisitions TEP du corps entier, avec correction de l'atténuation, chez des patients hommes (n=7) et femmes (n=5) lors de la première heure suivant l'injection. Selon la publication 26 de la CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique) (Recommandations de la CIPR, 2ème édition, Pergamon Press, 1987), et le recalcul de la dose efficace selon la publication 103 de la CIPR (Recommandations de la Commission Internationale de Protection Radiologique, 2ème édition, Pergamon Press, 2007), les doses de radiation absorbée aux 3 organes les plus irradiés, à l'utérus et aux gonades sont les suivantes:

¹⁸ F	[18F]-FCH Injection intra-veineuse	
	DOSE ABSORBEE PAR UNITE D'ACTIVITE ADMINISTREE (μGy/MBq)	
Organes	Adulte Homme	Adulte Femme
Reins	150	170
Foie	51	69
Rate	47	100
Testicules	10	-
Ovaires	-	18
Utérus	-	20
Dose efficace (μSv/MBq)	11,1	18,1

Pour une administration de 250 MBq de FCH, la dose efficace est de l'ordre de 2,8 mSv pour les hommes et de 4,5 mSv pour les femmes. La dose efficace totale de l'examen TEP/TDM doit tenir compte de l'irradiation résultant de l'administration de l'activité de FCH et de celle résultant de l'irradiation par la TDM.

Traçabilité des informations réglementaires:

La traçabilité des informations suit la législation en vigueur.

E. Interventions

Type d'intervention :
Néant.

Surveillance et mesures de sécurité : aucune

F - Acquisition des images

Après pose d'une voie veineuse, le patient est installé sur la table d'examen en décubitus dorsal, les bras au-dessus de la tête. L'injection du médicament radiopharmaceutique s'effectue dans la tubulure d'une perfusion de chlorure de sodium isotonique qui est ensuite laissée en place et permet de compléter l'hydratation.

Une image tomодensitométrique est réalisée habituellement du crâne jusqu'à mi-cuisses. Les paramètres d'acquisition TDM doivent être optimisés dans le cadre d'un compromis entre qualité d'images souhaitée et radioprotection du patient.

- Dans le cadre d'une néoplasie prostatique :

Aucun protocole d'acquisition standard n'est établi à ce jour. Toutefois, la plupart des auteurs s'accordent sur la réalisation d'une première série d'images dynamiques précoces pour s'affranchir de l'élimination urinaire, suivie d'une acquisition plus tardive (pour améliorer la sensibilité de détection des lésions distantes).

Ainsi, immédiatement après injection de 4-5 MBq/Kg de FCH, lorsque le patient est sur la table d'examen, une acquisition dynamique centrée sur le bassin est réalisée durant 8 à 10 minutes (ex : 8 images de 1 minute ou 16 images de 30 secondes), afin de détecter une captation précoce de la FCH au sein de la loge prostatique ou des aires ganglionnaires pelviennes sans être gêné par les fixations liées à l'élimination urinaire du traceur.

A l'issue de ces 8 à 10 minutes, l'acquisition "corps entier" (du crâne jusqu'à mi-cuisses de manière semblable à l'acquisition TDM) est réalisée, le temps des pas d'émission étant fonction des performances de l'appareil utilisé et de la qualité d'image souhaitée.

Certaines équipes réalisent cette acquisition "corps entier" dans un deuxième temps, 60 à 75 minutes après injection du traceur et après hydratation du patient et administration de 20 mg de furosémide par voie intraveineuse afin d'accélérer l'élimination urinaire (après s'être assuré de l'absence d'obstacle sur les voies urinaires notamment lorsque l'examen est réalisé avec prostate en place).

- Dans le cadre de l'hépatocarcinome :

L'acquisition dynamique n'ayant pas fait la preuve d'un quelconque apport, seule l'acquisition classique "corps entier" est réalisée environ 10 minutes après injection du traceur, cette dernière pouvant alors être faite en salle d'injection.

Contrôle de qualité et réglage des appareillages:

Voir guide spécifique.

G - Traitement des images

Il est très dépendant du matériel.

L'analyse des images dynamiques précoces centrées sur le pelvis peut bénéficier d'une analyse des images sommées afin de bénéficier d'une statistique de comptage plus favorable.

Parmi les méthodes de quantification les plus simples, la plus répandue est le calcul, pour chaque lésion, de la valeur standardisée de fixation ou SUV. Elle consiste à rapporter l'activité de la lésion par gramme de tissu à l'activité injectée et à la masse corporelle du patient.

H - Interprétation des images

L'interprétation des images nécessite la parfaite connaissance de la distribution normale du traceur.

La biodistribution physiologique de la choline comprend une fixation des glandes salivaires, du foie, de la rate, du pancréas, et, de façon inconstante de l'hypophyse et de l'intestin grêle. Comme pour le FDG, la FCH peut aussi s'accumuler dans des lésions inflammatoires. La différence majeure entre choline et FCH (comme c'est le cas entre le glucose et le FDG) est liée à l'élimination urinaire de cette dernière. Cependant, la fixation de la FCH par les foyers cancéreux débute immédiatement après injection, alors que l'élimination de la FCH dans les voies urinaires commence vers la quatrième minute. L'acquisition d'images dynamiques précoces (immédiatement après injection comme décrit précédemment) permet donc une analyse de la région pelvienne avant l'apparition de l'urine radioactive.

L'interprétation est facilitée, et la spécificité est améliorée, par la lecture des images de la TDM et des images de fusion TEP/TDM. Les images TEP non corrigées de l'atténuation doivent également être prises en compte, en particulier au voisinage des structures métalliques (prothèses).

L'examen permet d'objectiver des anomalies de fixation (principalement des images d'hyperfixation) diffuses ou focalisées du traceur, par rapport au tissu sain environnant. Il permet de noter la taille, la forme, le siège, l'intensité de fixation et le nombre d'images anormales.

L'interprétation des anomalies observées est intégrée aux données cliniques et paracliniques disponibles et surtout à l'information tomодensitométrique sous-jacente.

I. Artefacts et sources d'erreurs

Les artefacts liés à l'atténuation du rayonnement de 511 keV par des pièces métalliques et au durcissement du faisceau X de la TDM en TEP/TDM ou ceux dus à des mouvements du patient sont en général évidents. Il en est de même pour ceux liés à l'extravasation du radiopharmaceutique lors de l'injection intraveineuse. Les artefacts les plus fréquents sont liés à la radioactivité des urines, dans les cas de dilatation, de stase ou de malposition des voies urinaires en particulier après chirurgie urologique, ou à des contaminations cutanées lors des mictions.

La FCH n'est pas spécifique de l'adénocarcinome prostatique et du CHC et de nombreuses autres néoplasies présentent une hyperfixation du traceur (pulmonaire, mammaire, cérébrale...).

Ainsi, en cas de foyer hypermétabolique viscéral à distance d'une lésion primitive connue ou traitée, il faut garder à l'esprit qu'une seconde néoplasie est possible. Ceci peut justifier la réalisation de biopsies pour confirmation anatomopathologique en cas de localisation inhabituelle et/ou de découverte d'hyperfixation entraînant une modification déterminante de la prise en charge thérapeutique.

C'est également le cas des lésions inflammatoires potentiellement pourvoyeuses de résultats faussement positifs (tel que les prostatites ou les pneumopathies).

De plus, il existe des hyperfixations hépatiques de la FCH en rapport avec des hyperplasies nodulaires focales (HNF) ou des adénomes hépatocellulaires (AHC). De ce fait, les foyers hypermétaboliques hépatiques devront être interprétés en intégrant les données clinico-biologiques et les autres données de l'imagerie. Certains auteurs proposent de faire un rapport de SUV entre lésion et fixation hépatique pour différencier les adénomes hépatocellulaires (AHC) des hyperplasies nodulaires focales (HNF).

Enfin, une fixation ganglionnaire intense sur les images dynamiques précoces qui s'atténue nettement sur les images « corps entier » acquises entre 10-20 min après l'injection orientera plutôt vers une fixation d'origine inflammatoire que néoplasique (ces hyperfixations ganglionnaires d'intensité modérée sont ainsi fréquemment visualisées au sein de ganglions inguinaux, médiastinaux ou axillaires, le plus souvent en rapport avec des lésions inflammatoires bénignes). En effet, en cas d'adénopathies malignes le niveau de fixation restera relativement stable dans le temps.

J. Compte-rendu de l'examen

Le compte rendu d'acte doit mentionner, en plus de l'identification du patient et du médecin réalisateur, de la date de la réalisation de l'acte et des éléments de justification:

- la procédure optimisée utilisée,

- les éléments d'identification du matériel,
- les informations utiles à l'estimation de la dose reçue, soit:
 - le nom du ou des radiopharmaceutiques,
 - le ou les radionucléides utilisés (inclus dans le radiopharmaceutique),
 - l'activité administrée,
 - le mode d'administration
 - en cas de couplage avec un système d'imagerie à rayons X (ou scanographie), le Produit Dose Longueur (PDL), s'il est accessible ou à défaut les éléments disponibles parmi les suivants : la longueur examinée, l'Indice de Dose Scanographique (IDS), l'Indice de Dose Scanographique volumique (IDSv).

La partie résultats décrit les anomalies observées avec les différentes modalités de l'examen (métabolique et morphologique).

La conclusion doit répondre de manière claire et synthétique à la question posée en donnant des éléments d'orientation vers un diagnostic (si les éléments en faveur de celui-ci sont suffisants) ou une gamme de diagnostics clairement hiérarchisés (en précisant les arguments positifs ou négatifs en faveur de chaque hypothèse et en les classant par ordre de probabilité). La réponse à la question posée peut comporter la suggestion d'une conduite à tenir (examens complémentaires, prise en charge thérapeutique).

Lorsqu'une lésion revêtant un caractère urgent est découverte (risque fracturaire imminent, risque de complication neurologique), le médecin demandeur doit être alerté directement, et cette action doit être précisée dans le compte-rendu.

V. PRECAUTIONS DE RADIOPROTECTION

A. Gestion des déchets:

L'aiguille ayant servi à l'injection doit être éliminée dans un récupérateur d'aiguilles.

Le dispositif de perfusion doit être éliminé dans un fût blindé, en tant que matériel biologiquement contaminé.

Les flacons et les seringues doivent être stockés après injection pour que la décroissance physique amène leur activité à une valeur autorisant leur élimination.

B. Vis à vis du personnel soignant et de la famille du patient:

Il est conseillé au personnel d'utiliser, pour le stockage, les manipulations et les comptages de la solution de FCH, une enceinte blindée spécifique aux médicaments radiopharmaceutiques émetteurs de positons et des protège-seringues eux aussi adaptés aux radionucléides émetteurs de positons (tungstène).

Une fois le patient injecté, le personnel soignant et les personnes accompagnant un patient (en particulier les enfants) ne doivent pas rester à proximité immédiate du patient.

Une fois l'examen fini (environ 30 min à 1h30 après l'administration du radiopharmaceutique), le patient est faiblement irradiant, pas ou à peine davantage qu'après une scintigraphie pratiquée à l'aide d'un médicament radiopharmaceutique marqué au technétium-99m, compte tenu des différences de période radioactive et d'activité injectée.

C. Urines, selles et prélèvements sanguins:

Les urines et les selles sont rejetées dans les toilettes.

La période du fluor18 (110 min) étant beaucoup plus courte que celle des émetteurs gamma utilisés en scintigraphie, les précautions à observer sont identiques mais sur une durée plus courte.

Les garnitures, sondes urinaires, bouchons d'urine doivent être manipulés avec des gants. Les déchetteries hospitalières, n'acceptant que les déchets exempts de radioactivité, il est recommandé, pour les patients hospitalisés, de collecter les déchets solides durant 12 heures et de les conserver durant 24 heures aux fins de décroissance.

D. Conduite à tenir en cas d'administration erronée à un patient à qui le radiopharmaceutique n'était pas destiné:

L'élimination rénale du radionucléide doit être augmentée autant que possible par une diurèse forcée avec mictions fréquentes.

Une déclaration d'événement significatif de radioprotection doit être faite à l'ASN.

E. Conduite à tenir pour la radioprotection en cas de décès du patient:

Pas de données ni de précautions particulières, la période du fluor-18 étant courte (110 min).

F. Niveau de référence diagnostique:

Le niveau de référence pour un radiopharmaceutique donné est la valeur de l'activité préconisée pour la ou les indications de l'AMM sauf justification médicale ou technique (arrêté du 12/02/2004).

G. Suggestions pour la réduction de la dose absorbée par le patient:

La réduction de la dose absorbée peut se faire par la réduction de l'activité injectée et par une bonne hydratation assurant l'augmentation de l'élimination urinaire.

VI. PRECAUTIONS VIS A VIS DU RISQUE INFECTIEUX

A. Produits sanguins

Sans objet.

B. Prévention des infections nosocomiales

L'injection devra respecter les guides en vigueur dans l'établissement ainsi que les recommandations du CLIN (Comité de Lutte Contre les Infections Nosocomiales)

Pas de données particulières.

VII. Pharmacovigilance et Matériorvigilance

L'AMM précise que « aucun effet indésirable n'a été observé à ce jour ». Les effets secondaires ou incidents doivent être déclarés selon la législation en vigueur.

VIII. REFERENCES

Généralités

Résumé des caractéristiques du produit (RCP) IASOcholine

DeGrado TR, Reiman RE, Price DT, Wang S, Coleman RE.
Pharmacokinetics and radiation dosimetry of 18F-fluorocholine.
J Nucl Med. 2002 Jan;43(1):92-6. Erratum in: J Nucl Med 2002 Apr;43(4):509.

Cancer imaging with fluorine-18-labeled choline derivatives.
Kwee SA, DeGrado TR, Talbot JN, Gutman F, Coel MN.
Semin Nucl Med. 2007 Nov;37(6):420-8.

Cancer de prostate

A. Boubaker, C. Houzard, A. Zouhair, P. Got, M.V. Orcurto, F. Giammarile
Cancer de la prostate : utilité de la TEP-TDM à la 18F-fluorocholine
Médecine Nucléaire, Volume 35, Issue 8, August 2011, Pages 446-454

V. Huchet, K. Kerrou, S. Balogova, V. Nataf, F. Montravers, J.-N. Talbot
Tomographie par émission de positons et cancer de la prostate
Médecine Nucléaire, Volume 32, Issue 8, August 2008, Pages 409-417

F. Montravers, V. Nataf, S. Balogova, K. Kerrou, V. Huchet, O. Pascal, J.-N. Talbot
Tomographie d'émission de positons et radiopharmaceutiques spécifiques en oncologie :
exemples d'application
Médecine Nucléaire, Volume 33, Issue 3, March 2009, Pages 152-160

S. Balogova, V. Nataf, F. Gutman, V. Huchet, K. Kerrou, O. Pascal, F. Montravers, J.-N. Talbot
Récidive biologique de cancer de la prostate : intérêt de la TEP/TDM à la fluorocholine (18F) du
corps entier Original Research Article
Médecine Nucléaire, Volume 34, Issue 9, September 2010, Pages 540-545

Langsteger W, Balogova S, Huchet V, Beheshti M, Paycha F, Egrot C, Janetschek G, Loidl W,
Nataf V, Kerrou K, Pascal O, Cussenot O, Talbot J.
Fluorocholine (18F) and sodium fluoride (18F) PET/CT in the detection of prostate cancer:
prospective comparison of diagnostic performance determined by masked reading.
Q J Nucl Med Mol Imaging. 2011 Aug;55(4):448-57.

Mertens K, Slaets D, Lambert B, Acou M, De Vos F, Goethals I.
PET with (18)F-labelled choline-based tracers for tumour imaging: a review of the literature.
Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2010 Nov;37(11):2188-93. Epub 2010 Jun 11.

Carcinome Hépatocellulaire

Talbot JN, Gutman F, Fartoux L, Grange JD, Ganne N, Kerrou K, Grahek D, Montravers F, Poupon R, Rosmorduc O.

PET/CT in patients with hepatocellular carcinoma using [(18)F]fluorocholine: preliminary comparison with [(18)F]FDG PET/CT.

Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2006 Nov;33(11):1285-9. Epub 2006 Jun 27.

S. Balogova, F. Bumsel, K. Kerrou, V. Huchet, V. Nataf, F. Mal, F. Gutman, F. Montravers, J.-N. Talbot

a fluorocholine(18F) a une utilité clinique dans le cancer de la prostate et le carcinome hépatocellulaire... parfois chez le même malade Original Research Article

Médecine Nucléaire, Volume 34, Issue 7, July 2010, Pages 378-382

Lenzo NP, Anderson J, Campbell A, Morandea L, De Grado TR.

Fluoromethylcholine PET in recurrent multifocal hepatoma.

Australas Radiol. 2007 Dec;51 Suppl:B299-302.

Van den Esschert JW, Bieze M, Beuers UH, van Gulik TM, Bennink RJ.

Differentiation of hepatocellular adenoma and focal nodular hyperplasia using 18F-fluorocholine PET/CT.

Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2011 Mar;38(3):436-40. Epub 2010 Aug 18.

Talbot JN, Fartoux L, Balogova S, Nataf V, Kerrou K, Gutman F, Huchet V, Ancel D, Grange JD, Rosmorduc O.

Detection of hepatocellular carcinoma with PET/CT: a prospective comparison of 18F-fluorocholine and 18F-FDG in patients with cirrhosis or chronic liver disease.

J Nucl Med. 2010 Nov;51(11):1699-706. Epub 2010 Oct 18.

IX. ANNEXES

A. Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM)

17.01.05 SCINTIGRAPHIE

		A	P	Y
ZZQL009	Tomoscintigraphie du corps entier par émission de positons, sans tépographe [caméra TEP] dédié	1	0	
ZZQL016	Tomoscintigraphie du corps entier par émission de positons, avec tépographe [caméra TEP] dédié	1	0	

B. Exemple d'examen normal



Examen TEP-FCH Présentation MIP: Accumulation vasculaire et activités salivaire, hépatique, splénique, pancréatique, digestive et urinaire physiologiques.

C. Exemple de fiche d'information du patient :

Madame, Monsieur,

Votre médecin vous a proposé de réaliser un examen scintigraphique. Il s'agit d'un examen d'imagerie médicale réalisé après administration d'une très faible quantité d'un produit radioactif appelé radiopharmaceutique. Le radiopharmaceutique utilisé a la propriété de se fixer sur l'organe ou le tissu que l'on souhaite explorer. Son émission de rayonnements va permettre la réalisation d'images de la captation du produit grâce à l'usage de caméras.

Déroulement de l'examen :

Accueil par l'équipe paramédicale et médicale.

Mise en place d'une perfusion intraveineuse au niveau de l'avant-bras.

Mise en place sur la table d'examen, allongé sur le dos, bras au dessus de la tête.

Injection dans la perfusion d'un produit contenant un isotope radioactif (18F-Fluorocholine). Le produit injecté ne présente pas de risque d'intolérance (absence d'allergie).

L'acquisition des images, réalisées juste après l'injection, se fait à l'aide d'une caméra T.E.P.-T.D.M. qui ressemble à un scanner classique et va durer de 20 à 30 minutes. Vous êtes en position allongée sur le dos et vous devez rester immobile en respirant calmement.

Ainsi, vous passerez environ 1h dans le service de médecine nucléaire.

Votre préparation à l'examen :

La date de réalisation est fixée par le Service de Médecine Nucléaire et transmise au médecin qui a demandé l'examen vous concernant.

Vous devrez arriver dans le service de Médecine Nucléaire à l'heure qui vous aura été indiquée; tout retard ou toute annulation devra nous être signalée sans délai par fax ou par téléphone afin que nous puissions organiser de façon optimale le planning des rendez-vous de cet examen coûteux (pour information, le prix de cet examen, complètement pris en charge, est de 1100 €).

Vous devez être à jeun durant les 4 heures qui précèdent votre examen, cependant nous vous recommandons de boire abondamment (eau) et vous pouvez prendre votre traitement habituel.

Les éléments de votre dossier médical (comme par exemple vos résultats d'analyse sanguine comme le taux de PSA) et les derniers examens d'imagerie (radiographies, échographies, scanners, I.R.M., scintigraphies) doivent nous être fournis pour l'interprétation des images. Ils vous seront rendus le jour même. En particulier, il est essentiel de vous munir d'un éventuel examen TEP-TDM antérieur (encore appelé « TEP-scanner ») ou de votre précédente scintigraphie osseuse. Si vous ne les détenez pas il est indispensable de le récupérer auprès de votre médecin.

Vous devez également disposer de l'ordonnance rédigée par votre médecin, demandant cet examen.

Si vous êtes enceinte ou susceptible de l'être, merci de le signaler par avance ou dès votre arrivée dans le service.

Cet examen est contre-indiqué chez la femme enceinte.

Après l'examen :

Dès la fin de l'examen vous pourrez quitter le service. Les résultats seront envoyés par nos soins au médecin demandeur (en cas d'urgence le compte rendu pourra être transmis par fax ou par téléphone). Vous avez également la possibilité de venir les récupérer.

Risques éventuels et dose d'irradiation :

Cet examen utilise un produit radioactif qui sera naturellement éliminé en quelques heures.

La quantité pondérale du produit administré est extrêmement faible, il n'existe pas de toxicité ni de réaction allergique.

La dose de rayonnements ionisants délivrée à l'occasion de cet examen est du niveau des faibles doses et correspond approximativement, comme les examens de radiologie, à une ou plusieurs années d'irradiation naturelle en France.

A ce faible niveau d'exposition, aucun détriment sur la santé n'a jamais pu être démontré et si un tel risque devait exister il serait sans commune mesure par rapport au bénéfice attendu pour votre santé du fait de la réalisation de l'examen.

Afin d'accélérer l'élimination naturelle par les voies urinaires de cette très faible irradiation résiduelle, il vous est recommandé de boire abondamment et d'uriner fréquemment. Des consignes d'hygiène sont à respecter (tirer la chasse d'eau, essuyer toutes projections, se laver les mains) pour une durée qui vous sera précisée.

Pendant les heures qui suivront votre sortie du service, vous serez susceptibles de délivrer vous-même, à vos proches et votre entourage, de très faibles doses de rayonnements qui ne présentent non plus aucun risque.

Certains lieux comportent des détecteurs de radioactivité (aéroports, certains postes frontières...) que vous pouvez déclencher dans les heures qui suivront l'examen. Un certificat indiquant l'élément radioactif qui vous a été administré peut vous être fourni sur demande.

Si vous devez être hospitalisé dans les jours qui suivent, signalez au service d'hospitalisation que vous avez eu un examen scintigraphique.