



Directives cliniques de la Société Suisse de Médecine nucléaire (SSMN) pour les examens PET¹

Remarques préliminaires et objectifs

Les présentes directives ont pour but de soutenir la planification, l'exécution et de l'interprétation des examens PET, sans être synonymes de règles strictes et impératives à suivre dans tous les cas. Le médecin spécialiste en médecine nucléaire (ou détenteur d'un titre de spécialiste étranger équivalent), effectuant l'examen PET est finalement responsable de la décision finale. Si un examen ne peut pas être effectué selon les présentes directives, en particulier lorsqu'il s'agit de s'adapter à des circonstances particulières (état du patient, instrumentation, radiopharmaceutique), cela ne signifie pas nécessairement qu'il a été en dessous du standard de qualité habituel. Le médecin responsable est néanmoins tenu de rapporter dans le dossier du patient les circonstances particulières qui l'ont obligé à diverger des présentes directives.

La médecine n'étant pas une science exacte, il n'est pas toujours possible de poser un diagnostic précis ou de présager de la réponse à une thérapie ; la stricte observation des présentes directives ne suffit pas à compenser ces incertitudes. Par conséquent, le seul but de ces directives est de donner au médecin la possibilité d'effectuer des examens PET selon les connaissances et les standards technologiques actuels et de répondre ainsi aux besoins du patient en répondant aux questions posées de la manière la plus efficace et sûre possible.

Introduction

Ces directives ont été élaborées par le Groupe de travail PET de la SSMN en se basant sur les directives de l'*American College of Radiology (ACR) (ACR Practice Guideline 557-559, 1.1.2001)*.

L'examen PET effectué au ¹⁸F-2-fluoro-déoxyglucose (¹⁸F-FDG) s'est révélé être une méthode sûre et sensible en présence de diverses maladies, permettant d'apporter un éclaircissement en profondeur des questions diagnostiques posées. Comme pour tous les procédés d'imagerie, sa force d'impact est consolidée par la corrélation avec l'ensemble des résultats d'examens cliniques et l'imagerie à disposition, ainsi que par les discussions du cas dans le cadre de réunions de concertation multidisciplinaire.

L'utilisation de produits radiopharmaceutiques doit satisfaire aux exigences de qualité établies par le Centre concerné selon les standards internationaux (*SNM Procedure Guidelines, EANM Procedure Guidelines, Directives de la DGN*), ainsi que par l'ordonnance sur la radioprotection.

L'examen PET au FDG à visée diagnostique ou pour une décision thérapeutique, s'effectue conformément aux recommandations adoptées par la SSMN (voir ci-dessous). Ces recommandations d'application s'adressent aussi bien aux médecins hospitaliers qu'à ceux en pratique privée.

¹Traduction libre du texte original du 07.04.2008 « *Klinische Richtlinien der Schweizerischen Gesellschaft für Nuklearmedizin für PET-Untersuchungen* », publié par la Société Suisse de Médecine nucléaire, qui fait foi en cas de litige. Accessible sous <https://www.nuklearmedizin.ch/fachpersonen/tarife/verguetung-fdg-petct/>.

REPÈRES POUR LES EXAMENS PET AU FDG EN VIGUEUR EN SUISSE

Orientation clinique de l'utilisation de l'examen PET au FDG

Utilisation clinique optimale du diagnostic par examen PET(/CT) au FDG

Région du corps	Indication / question posée	Degré de recommandation	Commentaire
Cerveau / Crâne	Effet de masse	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Différenciation entre récurrence et nécrose post-radique en cas de gliome malin• Recherche de différenciation maligne d'une récurrence de gliome vs. résidu de gliome• Définition de l'endroit de la biopsie en cas de suspicion de gliome• Analyse de l'agressivité biologique de l'effet de masse• Identification de résidu tumoral en cas de gliomes malins après une opération• Différenciation entre lymphome et toxoplasmose
	Démence	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Exclusivement DD après investigation préliminaire par des médecins spécialistes en gériatrie, psychiatrie, neurologie, consultation de la mémoire dans les cas équivoques, avec analyse quantitative obligatoire (comparaison statistique par rapport à une population normale)
	Maladie des ganglions de la base	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Suite à l'investigation préliminaire par le médecin spécialiste en neurologie, exclusivement en combinaison avec le diagnostic préalable de dégénérescence multisystémique
	Epilepsie	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Foyer épileptogène en cas d'épilepsie temporale et extratemporale
Tête / Cou	Effet de masse d'origine indéterminée	(S)	<ul style="list-style-type: none">• En cas de suspicion de lymphome ou de métastases en vue d'un bilan
	Métastases d'une tumeur primaire inconnue	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Recherche de la tumeur primaire
Colonne vertébrale / moelle osseuse	Inflammation / infection	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Recherche du foyer d'infection ou de processus inflammatoire, respectivement
Système cardiovasculaire	Viabilité du myocarde	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Exclusivement distinction entre cicatrice et myocarde viable sur ischémique chronique (myocarde hibernant)
Thorax	Cancer du poumon		
	• Diagnostic	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Analyse de nodule/masse d'origine indéterminée
	• Staging	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Métastases ganglionnaires, métastases à distance
	Métastases pulmonaires	(S)	<ul style="list-style-type: none">• En cas de tumeur primaire inconnue
	Nodule pulmonaire unique	(S)	<ul style="list-style-type: none">• Investigation de la nature tumorale
Pathologie médiastinale suspecte	(S)	<ul style="list-style-type: none">• En présence de cas équivoque du point de vue diagnostique, Cave : tuberculose, sarcoïdose	

Région du corps	Indication / question posée	Degré de recommandation	Commentaire
Tractus gastro-intestinal	Sepsis abdominale, fièvre d'origine indéterminée	(S)	Recherche de foyer infectieux
	Métastases hépatiques	(S)	Seulement en cas d'augmentation du CEA d'une tumeur primaire captant le FDG
	Pancréatite chronique	(S)	DD : tumeur pancréatique
	Tumeur pancréatique	(S)	Bilan de l'activité métabolique dans le contexte d'une chimiothérapie néoadjuvante préopératoire
Système urogénital	Tumeur des glandes surrénales	(S)	Suspicion de métastases d'un mélanome ou d'un carcinome bronchique
Oncologie ²	Récidive de tumeur cérébrale	(P)	<ul style="list-style-type: none"> • Différenciation entre récidive et nécrose post-radique en cas de gliome malin
	Tumeur cérébrale	(S)	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche de dédifférenciation maligne d'une récidive de gliome vs. résidu de gliome • Définition de l'endroit de la biopsie en cas de suspicion de gliome • Analyse de l'agressivité biologique de l'effet de masse • Identification de résidu tumoral postopératoire en cas de gliome malins • Différenciation entre lymphome et toxoplasmose
	Métastases des ganglions lymphatiques en cas de CUP	(P)	Recherche de la tumeur primaire, bilan
	Pharynx	(S)	Diagnostic, bilan, recherche de récidive, restaging
	Larynx	(S)	Diagnostic, bilan, recherche de récidive, restaging
	Glande thyroïde	(P)	Identification de foyers tumoraux dédifférenciés (négatifs à l'iode radioactif)
	Poumons	(P)	Bilan des ganglions lymphatiques et métastases à distance
	- Récidive	(P)	Recherche de récidive, ganglions lymphatiques et métastases à distance
	Oesophage, tractus gastro-œsophagien	(S)	<ul style="list-style-type: none"> - Bilan des ganglions lymphatiques et métastases à distance - Recherche de récidive, restaging
	Pancréas	(S)	DD : carcinome vs. pancréatite chronique
	- Récidive	(P)	Diagnostic de récidive, bilan
	Côlon	(S)	Diagnostic de récidive locale, recherche de ganglions lymphatiques et de métastases à distance

² NdT: Veuillez noter que les indications à charge de remboursement de Ordonnance sur les prestations de l'assurance des soins (OPAS, http://www.admin.ch/ch/f/rs/c832_112_31.html) au 01.01.2009 sont celles découlant de l'utilisation du F-18-FDG en oncologie.

Région du corps	Indication / question posée	Degré de recommandation	Commentaire
	Rectum	(S)	Récidive locale, bilan
	Testicules	(S)	En cas d'augmentation des marqueurs tumoraux, recherche de tumeur résiduelle viable
	Ovaires	(S)	Bilan, recherche de récurrence, restaging
	Col utérin		Bilan, recherche de récurrence, restaging
	- Contrôles	(S)	Bilan
	Sein	(S)	Bilan initial d'une tumeur primaire T4 principalement, avec forte suspicion de présence de métastases
	- Récurrence	(S)	En cas d'augmentation inexplicable des marqueurs tumoraux sans corrélat anatomique
	Lymphome	(P)	- bilan primaire de lymphomes de haut grade, détermination de points de ponction et de prélèvement éventuels
	- Restaging	(P)	- Diagnostic précoce de récurrences, contrôle de la thérapie
	Muscles / squelette	(S)	Bilan en cas de tumeurs de haut grade
	Mélanome	(P)	- Bilan, recherche de métastases en cas de stades avancés
	Métastases cérébrales	—	Pas d'indication
	Métastases pulmonaires	(S)	En cas de tumeur primaire inconnue

Répétition d'un examen PET selon la nécessité clinique.

Légende :

(P) : Examen de première instance : il s'agit d'un processus d'investigation qui, selon toute probabilité, fournit une contribution au diagnostic et à la prise en charge du patient, et qui devrait par conséquent être utilisé en premier lieu.

(S) : Examen de seconde instance : il s'agit des investigations qui s'inscrivent dans le suivi des réponses à donner aux questions spécifiques posées. Dans les cas complexes, il est recommandé de recourir aux échanges interdisciplinaires.

CUP : *Cancer of unknown primary* : Tumeur primaire d'origine indéterminée

L'examen PET(/CT) au FDG ne s'applique pas pour le diagnostic de :

1. tumeurs qui ne captent pas le FDG (par exemple le carcinome de la prostate, les tumeurs neuro-endocrines, les carcinomes rénaux à cellules claires)
2. tumeurs malignes à croissance lente ou hautement différenciées
3. patients dont le diabète est mal maîtrisé (contact préalable avec le médecin nucléaire requis)
4. recherche d'une tumeur inconnue à titre préventif (screening : indication non pertinente).

Sources :

- American College of Radiology. National Oncologic PET Registry. <http://www.cancerpetregistry.org/indications.htm>
- Brezina K, Harringer W (1995) Informationsblatt der Österreichischen Röntgengesellschaft für radiologisch tätige Ärzte. OERG- Mitteilungen, Mitteilungen der Österreichischen Röntgengesellschaft 3: 3-9.
- Bury B, Hufton A, Adams J (1995) Radiation and women of child bearing potential. BMJ 310:1022-1023.
- Dubois RW (1994) Should Radiologists embrace or fear practice guidelines? Radiology 192: 43 - 46A.

- Eccles M, Clapp Z, Grimshaw J, et al (1996) North of England evidence based guidelines development project: methods of guideline development. *BMJ* 312:760 - 762.
- Eisenberg R, Margulis A. *Radiology* (1996) Pocket reference. What to order when. Philadelphia, New York: Lippincott-Raven
- EU Council Directive (1997) Health Protection of Individuals Against the Dangers of Ionising Radiation in Relation to Medical Exposure: EU Directive 1997.
- European Commission (1997) Richtlinie 97/43/Euratom des Rates vom 30. Juni 1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/Euratom; Amtsblatt nr. L 180 vom 09/07/1997 S. 0022 – 0027
- European Commission (2000) Referral Criteria for Imaging. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/118_en.pdf
- Gallowitsch HJ, Gomez I, Igerc I, Kresnik E, Kumnig G, Lind P, Matschnig S. PET in der Kardiologie. *Journal für kardiologie* 2003;10 (5):183-88
- Glick S.N., Ralls P.W., Balfe D.M., Bree R.L., DiSantis D.J., Kidd R., Levine M.S., Megibow A.J., Mezwa D.G., Saini S., Shuman W.P., Greene F.L., Laine .L.A., Lillemoe K. (2000) Screening for colorectal cancer. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria; *Radiology* 215 (Suppl):231-7.
- Harding L (1997) Radiation protection-lessons from the past. *Br J Radiol* 11
- Hillner BE, Siegel BA, Liu D, Shields AF, Gareen IF, Hanna L, Hartson Stine S, Coleman RE. Impact of positron emission tomography/computed tomography and positron emission tomography alone on expected management of patients with cancer: Initial results from the National Oncologic PET Registry. *J Clin Oncol* 2008;26(13):2155-61
- Konsensus Neuro-PET. http://www.nuklearmedizin.de/publikationen/k_papiere_neuro.php
- Monsch AU, Hermelink M, Kressig RW, Fisch HP, Grob D, Hiltbrunner B, Martensson B, Rügger-Frey B, von Gunten A, Expertengruppe der Schweiz. Konsensus zur Diagnostik und Betreuung von Demenzkranken in der Schweiz. *Schweiz med Forum* 2008;8 (8):144-49
- Orientierungshilfe Radiologie. Anleitung zum optimalen Einsatz der klinischen Radiologie. Verlagshaus der Aerzte, Wien, 3. Auflage 2006, <http://orientierungshilfe.vbdo.at/>
- Reske S. N., Kotzerke J. (2001) FDG-PET for clinical use; *Eur J Nucl Med* 11: 1707-1723
- Reston VA (1995) American College of Radiology: Appropriateness criteria for imaging and treatment decisions.: American College of Radiology.
- Roberts CJ (1992) The RCR Multi-Centre Guideline Study. Implications for clinical practice. *Clin Radiol* 45:356 - 368.
- The Evidence-Based Radiology Working Group (2001) Evidence-based Radiology: A new approach to the practice of Radiology; *Radiology* 220: 566-575
- The Royal College of Radiologists (2003) 5th edition. Making the best use of a Department of Clinical Radiology

Equipement , organisation, exigences en personnel, le contrôle de qualité des centres PET

Ces exigences sont récapitulées dans les Directives administratives de la Société Suisse de Médecine Nucléaire (SSMN) pour les centres PET (<http://www.ssmn.ch>) et dans les documents ci-après (consultés le 03.03.2009):

- Programme de formation postgrade du 1^{er} janvier 2001 : http://www.fmh.ch/fr/data/pdf/nuklearmedizin_version_internet_f.pdf
- Règlement pour la formation continue du 25 avril 2002 http://www.fmh.ch/fr/data/pdf/import_fmh/awf/fortbildung/fbo_26_6_2004_f.pdf
- Programme de formation continue de la Société Suisse de Médecine nucléaire (SSMN) http://www.fmh.ch/fr/data/pdf/import_fmh/awf/fortbildung/fb_programme/fbp_nuklearmedizin_f.pdf
- Directives de filière du Bachelor of Science HES-SO en radiologie médicale du 8 septembre 2006 <http://www.hes-so.ch/documents/showFile.asp?ID=1920>
- Plan d'études cadre pour la filière de formation der technicien-ne en radiologie médicale dipl. ES http://www.odasante.ch/fr/03_hoehere-berufsbildung/03_00_MTRA%20HF/rlp_mtra_hf.htm
- Loi du 22 mars 1991 sur la radioprotection (LRaP) http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_50.html
- Ordonnance du 22 juin 1994 sur la radioprotection (ORaP) http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_501.html
- Ordonnance du 21 novembre 1997 sur l'utilisation des sources radioactives non scellées http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_554.html
- Ordonnance du 15 septembre 1998 sur les formations et les activités autorisées en matière de radioprotection (Ordonnance sur la formation en radioprotection) http://www.admin.ch/ch/f/rs/c814_501_261.html

Protocole d'examen

Radiopharmaceutiques

En règle générale, le ^{18}F -FDG est administré à une activité de 3-7 MBq/kg de poids corporel, majoritairement par voie intraveineuse. Pour les enfants, l'activité est également calculée en fonction du poids corporel ou, éventuellement, selon la surface corporelle.

Préparation du patient

Les patients doivent être à jeun pour une période d'au moins quatre heures avant l'examen. La glycémie devrait être mesurée, tout particulièrement auprès des patients diabétiques. Chez ces derniers, l'examen aura lieu normalement quatre heures (au plus tôt deux heures) après l'injection usuelle d'insuline. Si la glycémie dépasse 11.0 mmol/l, il est possible que la qualité de l'examen soit limitée. Dans de tels cas, la glycémie peut, à titre préventif, être abaissée par l'administration intraveineuse d'une insuline à action rapide. L'injection de ^{18}F -FDG devrait avoir lieu au moins de trente minutes après la dernière administration intraveineuse d'insuline. Ces patients doivent être surveillés avec un soin particulier ; les patients et le personnel soignant doivent être informés de la dose d'insuline administrée. L'administration de produits de contraste et d'autres médicaments est effectuée sous la responsabilité du médecin.

D'autres produits radiopharmaceutiques PET peuvent être utilisés sous la responsabilité du médecin et dans le respect des bases légales (radioprotection, autorisation spécifique reçue de Swissmedic) pour toute investigation clinique ou scientifique.

Acquisition

L'acquisition se déroule généralement entre 30 et 90 minutes après l'injection. Dans certains cas, des images tardives peuvent améliorer l'exactitude diagnostique. En présence d'indications oncologiques, on effectue dans la majorité des cas un examen du tronc élargi (base du crâne à mi-cuisses) et, selon l'indication, du corps entier (cerveau jusqu'aux extrémités inférieures).

Équipement

À l'heure actuelle, il s'agit dans la majorité des cas d'appareils PET/CT. Les indications correspondantes se trouvent également recensées dans les Directives administratives de la Société Suisse de Médecine Nucléaire (SSMN) sous chiffre 1.3 Équipement. Les prescriptions de l'OFSP, Section Radioprotection, sont à respecter.

Documentation

Les rapports d'examen doivent être rédigés et interprétés de manière adéquate à l'attention du médecin référant, et le support comportant les images significatives devrait être mis à sa disposition. De plus, un recensement minimal obligatoire de tous les examens PET effectués devra être soumis à l'OFSP en vue d'une évaluation centrale (cf. Directives administratives de la Société Suisse de Médecine Nucléaire SSMN).

Divers

Le Groupe de travail PET de la SSMN se chargera de la mise à jour des présentes recommandations en fonction des développements futurs de la technologie PET ainsi que de la pratique clinique.

Aarau/Zurich, le 7 avril 2008

Dr A. Haldemann
Président SSMN

Prof. E. Nitzsche
Président Groupe de travail PET SSMN

Littérature :

- Juweid ME, Cheson BD. Positron-emission tomography and assessment of cancer therapy. *New Engl J Med.* 2006 Feb 2;354(5):496-507.
- Gambhir SS, Czernin J, Schwimmer J, Silverman DH, Coleman RE, Phelps ME. A tabulated summary of the FDG PET literature. *J Nucl Med.* 2001; 42 (Suppl): 1-93.
- Young H, Baum R, Cremerius U, Herholz K, Hoekstra O, Lammertsma AA, Pruim J, Price P. Measurement of clinical and subclinical tumour response using [^{18}F]-fluorodeoxyglucose and positron emission tomography: review and 1999 EORTC recommendations. European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) PET Study Group. *Eur J Cancer.* 1999;35:1773-1782.
- Orientierungshilfe Radiologie. Anleitung zum optimalen Einsatz in der klinischen Radiologie. 3. Auflage, Verlagshaus der Aerzte Wien 2006.