

Canadian Agency for
Drugs and Technologies
in Health

Agence canadienne
des médicaments et des
technologies de la santé

A P E R Ç U T E C H N O L O G I Q U E

ETS

numéro 22
août 2006

Efficacité clinique et rapport coût
efficacité de la tomodensitométrie
(TDM) et de l'imagerie par résonance
magnétique (IRM) dans certaines
indications : résultats de deux études
méthodiques



À l'appui des décisions éclairées

En avril 2006, l'Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé (OCCETS) est devenu l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS).

Adresser toute demande de publications à :

ACMTS

600-865, avenue Carling

Ottawa (Ontario) Canada K1S 5S8

Tél. : (613) 226-2553

Télééc. : (613) 226-5392

Courriel : pubs@cadth.ca

ou télécharger les publications du
site Web de l'ACMTS à :

<http://www.acmts.ca>

Citer comme suit: Murtagh J, Foerster V, Warburton RN, Lentle BC, Wood RJ, Mensinkai S, Husereau D. *Efficacité clinique et rapport coût-efficacité de la tomodensitométrie (TDM) et de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans certaines indications : résultats de deux études méthodiques* [Aperçu technologique n° 22]. Ottawa : Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé; 2006.

Ce rapport ainsi que la version anglaise de ce rapport intitulée *Clinical and cost effectiveness of CT and MRI for selected clinical disorders: results of two systematic reviews* sont affichés dans le site Web de l'ACMTS.

La production de ce rapport a été rendue possible par l'apport financier de Santé Canada et des gouvernements d'Alberta, de la Colombie-Britannique, du Manitoba, du Nouveau Brunswick, de la Terre-Neuve-et-Labrador, des Territoires du Nord-Ouest, de la Nouvelle-Écosse, du Nunavut, de l'Ontario, de la Saskatchewan et du Yukon. L'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé assume l'entière responsabilité de la forme finale et du contenu de ce rapport. Les opinions exprimées dans ce rapport ne représentent pas forcément celles du Santé Canada ou de gouvernements provinciaux ou territoriaux.

La reproduction du document à des fins non commerciales est autorisée pourvu que l'ACMTS soit dûment mentionnée.

L'ACMTS est financée par les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux canadiens.

Dépôt légal – 2006

Bibliothèque nationale du Canada

ISSN : 1203-9012 (version imprimée)

ISSN : 1481-4501 (version électronique)

CONVENTION DE LA POSTE-PUBLICATIONS N° 40026386

RETOURNER TOUTE CORRESPONDANCE NE POUVANT ÊTRE LIVRÉE AU CANADA À

AGENCE CANADIENNE DES MÉDICAMENTS ET DES

TECHNOLOGIES DE LA SANTÉ

600-865 AVENUE CARLING

OTTAWA ON K1S 5S8

**Effacité clinique et rapport coût-efficacité de la
tomodensitométrie (TDM) et de l'imagerie par résonance
magnétique (IRM) dans certaines indications :
résultats de deux études méthodiques**

août 2006

Nous aimerions remercier Madame Lisa Hum d'avoir aidé à la création de cet aperçu à partir d'un rapport plus compréhensif écrit par Murtagh J et coll.

Cet aperçu est tiré de deux Rapports technologiques commandés par l'ACMTS : Foerster V, Murtagh J, Lentle BC, Wood RJ, Reed MH, Husereau D, Mensinkai S. *Examen méthodique d'études cliniques systématiques sur la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans certaines indications*, Ottawa : Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé; 2005. Rapport technologique n°59.

Murtagh J, Warburton RN, Foerster V, Lentle BC, Wood RJ, Mensinkai S, Husereau D. *Examen méthodique d'évaluations économiques sur la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans certaines indications*, Ottawa : Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé; 2006. Rapport technologique n°68.

L'ACMTS assume la pleine responsabilité quant à la forme et au contenu définitifs du présent rapport.

Efficacité clinique et rapport coût-efficacité de la tomodensitométrie (TDM) et de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans certaines indications : résultats de deux études méthodiques

Technologie

La tomodensitométrie (TDM), appelée également tomographie par ordinateur, et l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

Affections

La coronaropathie, l'acrosyndrome, la sténose artérielle rénale, le dépistage du cancer du poumon, l'embolie pulmonaire, l'artériopathie carotidienne, l'anévrisme cérébral, la céphalée, le traumatisme crânien, le trouble épileptique, l'accident vasculaire cérébral (AVC), les malformations artérioveineuses (MAV) cérébrales et le dépistage de l'urolithiase.

Le sujet

La TDM et l'IRM sont des techniques d'exploration appropriées dans certains cas, mais leur utilité demeure incertaine dans d'autres. Le coût d'acquisition et les coûts de fonctionnement des appareils sont considérables. Compte tenu de la demande sans cesse croissante d'examen par TDM ou par IRM, il importe de déterminer leur efficacité clinique et leur rapport coût-efficacité dans l'exploration d'affections où leur utilisation ne fait pas l'unanimité.

Méthodes et résultats

Deux recherches documentaires ont permis de recenser, à partir de stratégies précises de recherche, 48 études systématiques (ES) sur l'efficacité clinique et 21 évaluations économiques complètes qui répondaient aux critères de sélection en vue d'une analyse dans onze et huit des indications mentionnées, respectivement.

Incidences sur la prise de décisions

- **Les données sur l'utilisation de la TDM dans l'exploration de l'accident vasculaire cérébral sont encourageantes.** D'après les données les plus probantes sur l'efficacité clinique et le rapport coût-efficacité de la TDM dans les 48 heures suivant la survenue d'un AVC, l'examen permettrait d'améliorer le nombre d'années de vie pondérée par la qualité et de compenser les coûts associés à l'hospitalisation des patients.
- **La TDM et l'IRM sont encore pratiquées à titre expérimental dans certains contextes.** Aucune donnée économique n'a été repérée à l'appui de l'utilisation de ces techniques dans l'exploration de la coronaropathie, de la céphalée et du trouble épileptique. Aucune donnée clinique ou économique n'a été recensée dans le contexte des MAV cérébrales et du dépistage de l'urolithiase.
- **Des données moins probantes ont été repérées sur d'autres affections.** Les décisions relatives à l'utilisation de ces techniques dans le contexte des autres indications semblent reposer uniquement sur l'efficacité diagnostique démontrée dans des études ou sur des opinions sur l'efficacité clinique, et non pas sur des données publiées.
- **Les décisions fondées sur des données probantes exigent une étude méthodique d'actualité.** La technologie de la TDM et de l'IRM évolue rapidement. Les constatations des ES et des évaluations économiques recensées peuvent paraître moins actuelles dans certains cas et, par conséquent, moins judicieuses pour les cliniciens et les décideurs.

Le présent résumé est tiré de deux rapports exhaustifs d'évaluation d'une technologie de la santé disponibles dans le site Web de l'ACMTS (www.acmts.ca) : Foerster V, Murtagh J, Lentle BC, Wood RJ, Reed MH, Husereau D, Mensinkai S. *Examen méthodique d'études cliniques systématiques sur la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans certaines indications*, et Murtagh J, Warburton RN, Foerster V, Lentle BC, Wood RJ, Mensinkai S, Husereau D. *Examen méthodique d'évaluations économiques sur la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dans certaines indications*.

Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS)

600-865, avenue Carling, Ottawa (Ontario) Canada K1S 5S8 Tél. : 613 226-2553 Téléc. : 613 226-5392 www.acmts.ca

L'ACMTS est un organisme sans but lucratif indépendant qui appuie la prise de décisions éclairées en matière de soins de santé en fournissant de l'information fiable et objective sur les technologies de la santé.

1 Introduction

La tomодensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) permettent d'obtenir des images détaillées des organes internes. La TDM fait intervenir les rayons X et l'analyse informatique afin de produire des images en coupe transversale du corps. L'examen d'un volume du corps aboutit à des images individuelles que le technologue ou le radiologiste traiteront pour produire des images en deux dimensions (2D) ou en trois dimensions (3D). Dans la TDM hélicoïdale (aussi appelée en spirale), le tube émet des rayons X tout en effectuant une rotation pendant que la table sur laquelle est étendu le patient se déplace. Pour ce qui est de la TDM multicoupe (ou TDM à détection multicoupe [TDMMC]), la technique permet l'acquisition de plusieurs coupes simultanées, ce qui augmente la vitesse de balayage. De son côté, la technique d'IRM repose sur les molécules d'hydrogène présentes dans les tissus, un grand aimant, des ondes radio intermittentes et un ordinateur pour produire des images en 2D ou en 3D. Par ailleurs, l'injection d'une substance de contraste ou d'un autre agent permet d'améliorer la qualité des images.

Au Canada, l'homologation des appareils de TDM et d'IRM relève de la Direction générale des produits thérapeutiques de Santé Canada, qui applique un système de quatre classes, où la classe I est réservée aux instruments médicaux dont l'incidence est la plus bénigne et la classe IV, aux instruments médicaux dont l'incidence est la moins bénigne. Les tomодensitomètres appartiennent à la classe III (instruments considérés comme potentiellement dangereux ou pouvant constituer un danger immédiat en cas de défaillance) et les appareils d'IRM font partie de la classe II.

Le coût d'acquisition des appareils de TDM et d'IRM varie selon leur degré de perfectionnement et leurs caractéristiques. Selon un rapport de l'Association canadienne des radiologistes (ACR), le coût d'acquisition moyen, en 2000, s'élevait à 1 400 000 \$ pour l'appareil de TDM et à 2 500 000 \$ pour l'appareil d'IRM¹. Il faut également tenir compte des coûts de fonctionnement et d'entretien des appareils, des mises à niveau des logiciels et du matériel, du barème d'honoraires des radiologistes pour l'interprétation des images ainsi que des coûts d'établissement ou de rénovation des locaux appropriés. En 2000, l'ACR évaluait à huit ans la durée de vie des appareils de TDM et à six ans celle des appareils d'IRM¹.

Les indications de la TDM et de l'IRM ne sont pas déterminées par la réglementation ou l'homologation gouvernementales. Ce sont plutôt des guides de pratique clinique (GPC) en imagerie diagnostique qui les précisent, comme c'est le cas au Canada, aux États-Unis en Europe et ailleurs dans le monde. Même s'il existe de nombreuses affections où le recours à la TDM ou à l'IRM est accepté, l'ACR a relevé, en 2004, 13 situations cliniques où l'efficacité de la TDM et de l'IRM soulevait des doutes. Il s'agit de la coronaropathie, de l'acrosyndrome, de la sténose artérielle rénale, du dépistage du cancer du poumon, de l'embolie pulmonaire, de l'artériopathie carotidienne, de l'anévrisme cérébral, de la céphalée, du traumatisme crânien, du trouble épileptique, de l'accident vasculaire cérébral, des malformations artérioveineuses cérébrales et du dépistage de l'urolithiase.

Comme la demande d'examens par TDM ou par IRM ne cesse d'augmenter et que les ressources sont limitées, il faut déterminer l'efficacité clinique et le rapport coût-efficacité de ces techniques dans l'exploration des affections où leur application ne fait pas consensus.

2 But

L'étude méthodique avait pour but de synthétiser les données probantes issues d'études cliniques systématiques et d'évaluations économiques sur l'efficacité clinique et le rapport coût-efficacité de la TDM et de l'IRM dans l'exploration de certaines indications touchant les systèmes cardiovasculaire et nerveux, l'appareil urinaire ainsi que la cage thoracique.

3 Méthodes d'examen clinique et d'examen économique

Méthodes d'examen sur l'efficacité clinique

Nous avons procédé à une recherche de la documentation publiée dans les bases de données MEDLINE[®], EMBASE[®], INSPEC[®], BIOSIS Previews[®] et PASCAL à l'aide du système DIALOG[®]. Aucune restriction de langue n'a été appliquée. Pour recenser d'autres études, la recherche s'est étendue à LILACS, au Cochrane Library et à la base de données PubMed; la recherche a été mise à jour à intervalles réguliers. La documentation parallèle a été recensée en consultant le site Web d'organisations d'évaluation des technologies de la santé (ETS) et d'organismes connexes.

Les articles recensés étaient retenus s'ils contenaient des études systématiques publiées entre 2000 et novembre 2004 sur l'utilisation de la TDM ou de l'IRM dans l'exploration de l'une des 13 situations cliniques d'intérêt.

La qualité des études systématiques contenues dans les articles choisis a été évaluée à l'aide de l'échelle Oxman et Guyatt²⁻⁴, qui compte neuf questions sur les méthodes d'étude et sur la vulnérabilité aux biais. Un score de 7 est le meilleur qui soit; un score de 4 ou 5 reflète de légères lacunes, voire des lacunes importantes, et un score de 3 ou moins laisse entrevoir des lacunes importantes. Les études sélectionnées ont également été soumises à la classification selon la hiérarchie de Fryback et Thornbury⁵ visant à évaluer le degré le plus élevé de précision diagnostique des images. Suivent dans l'ordre croissant de précision le niveau 1 : la qualité technique des images; le niveau 2 : la précision diagnostique; le niveau 3 : la démarche diagnostique; le niveau 4 : la prise en charge thérapeutique du patient; le niveau 5 : l'évolution de l'état de santé du patient; et le niveau 6 : les coûts et les avantages sociétaux.

Méthodes d'examen sur l'évaluation économique

Toutes les ressources auxquelles nous avons eu accès pour l'examen clinique ont également servi à la recherche pour l'examen économique; à cela s'ajoutent la base de données Health Economics Evaluations Database et certaines bibliographies. De plus, nous avons communiqué avec des experts pour obtenir de l'information utile.

Pour être retenus, les articles devaient contenir des évaluations économiques complètes (c'est-à-dire présenter des données sur les coûts et sur l'efficacité) sous forme d'études primaires, d'exercices de modélisation, de méta-analyses ou d'études systématiques; reposer sur des données ayant trait à l'efficacité clinique, et ce, à partir de 1998; avoir été publiés entre 1999 et octobre 2005 et porter sur l'utilisation de la TDM et l'IRM dans l'exploration de l'une des 13 situations cliniques sélectionnées en vue de l'examen clinique. Par ailleurs, la qualité des études a été évaluée à l'aide de l'échelle des degrés d'excellence du Centre for

Evidence-based Medicine (CEBM) d'Oxford⁶. Les niveaux de données probantes, qui sont tributaires du plan d'étude et qui servent à coter les recommandations, varient de la cote 1a (la plus élevée; étude systématique d'essais cliniques avec hasardisation) à la cote 5 (la plus faible; avis d'experts sans évaluation critique explicite ou étude fondée sur la physiologie, la recherche expérimentale ou des « principes de base »). Quant à la hiérarchie des recommandations, elle varie, dans l'ordre décroissant de solidité, de la cote A (toutes des études de niveau 1) à la cote D (données de niveau 5 ou études non concluantes ou très hétérogènes, quel qu'en soit le niveau).

4 Résultats

Le nombre total d'études retenues pour les deux évaluations est indiqué au tableau 1.

Examen clinique

Sur 947 mentions recensées, 71 répondaient aux critères de sélection. Sur ce nombre, 40 ont été retirées plus tard essentiellement parce qu'il ne s'agissait pas d'études systématiques ou d'exams exhaustifs. La recherche documentaire parallèle, ou « grise », a permis de relever 145 mentions, dont 17 satisfaisaient aux critères de sélection. Quarante-huit articles au total, rendant compte de 49 études, ont donc été sélectionnés. Aucune étude systématique n'a été repérée sur les malformations artérioveineuses et sur le dépistage de l'urolithiase.

Tableau 1 : Situations cliniques sélectionnées et nombre d'études retenues dans les analyses de l'efficacité clinique et du rapport coût-efficacité		
Affections	Nombre d'études	
	Efficacité clinique	Rapport coût-efficacité
Système cardiovasculaire		
Coronaropathie	5	0
Acrosyndrome	5	3
Sténose artérielle rénale	2	1
Cage thoracique		
Dépistage du cancer du poumon	8	5
Embolie pulmonaire	12	4
Système nerveux		
Artériopathie carotidienne	6	3
Anévrisme cérébral	3	2
Céphalée	1	0
Traumatisme crânien	4	1
Trouble épileptique	1	0
Accident vasculaire cérébral	2	3
Malformations artérioveineuses	0	0
Appareil urinaire		
Dépistage de l'urolithiase	0	0
Total	49*	22*

*Un article⁷ fait état de deux affections et il a été pris en compte deux fois dans le total.

La plupart des études décrites dans les articles sélectionnés (72 %) ont obtenu un score de 4 ou moins selon l'échelle Oxman and Guyatt, ce qui indique l'existence possible de lacunes méthodologiques graves, voire fondamentales, tandis que les autres études étaient d'une rigueur à peine entachée. Par ailleurs, 42 (86 %) études évaluées selon l'échelle de cotation de l'efficacité de Fryback et Thornbury ont été classées de niveau 2 seulement (sur six), ce qui veut dire que les études se limitaient à l'évaluation de la précision diagnostique, de la sensibilité et de la spécificité des images, sans tenir compte de la prise en charge thérapeutique du patient ou de l'évolution de son état de santé ou encore des coûts sociétaux liés à l'utilisation des techniques étudiées.

Examen économique

La recherche documentaire électronique a permis de relever 315 mentions et, sur ce nombre, 88 articles ont été retenus. Après examen, 70 d'entre eux ont été rejetés, ce qui a porté à 18 le nombre d'articles sélectionnés. La recherche documentaire parallèle, de son côté, a permis de recenser 108 mentions, dont trois ont été choisies. Vingt et une études ont donc été retenues au total; la plupart (86 %) d'entre elles ont reçu la cote C quant à la valeur des recommandations selon l'échelle du CEBM (solidité reposant sur des études de niveau 4 ou sur des extrapolations faites à partir d'études de niveau 2 ou 3), fondée sur des données de niveau 2b/3b (examen limité de données probantes) ou 2a/3a (étude systématique de données probantes). Enfin, aucune étude n'a été repérée sur cinq des treize situations cliniques d'intérêt, soit la coronaropathie, la céphalée, le trouble épileptique, les malformations artérioveineuses cérébrales et le dépistage de l'urolithiase.

5 Système cardiovasculaire

Coronaropathie

Cinq études systématiques⁸⁻¹² satisfaisaient aux critères de sélection en vue de l'évaluation clinique; toutes avaient comme examen de référence l'angiographie effractive. Quatre d'entre elles^{8,9,11,12} visaient à déterminer l'efficacité clinique de la TDM à détection multicoupe (TDMMC) ou de l'angiographie par résonance magnétique (ARM). Les deux techniques ont obtenu des résultats élevés quant à la sensibilité et à la spécificité. Cependant, il se pourrait que certaines artères ne se prêtent pas à l'évaluation par TDMMC et, malgré une bonne sensibilité et une bonne spécificité, l'ARM 2D a été jugée inférieure à l'angiographie effractive par les auteurs de l'un des examens¹². Ils ont également précisé qu'il fallait réduire les artéfacts dus au mouvement et améliorer la résolution spatiale et le contraste des images de l'ARM 3D. Les chercheurs sont arrivés à la conclusion que l'ARM et la TDMMC étaient des techniques d'avenir mais qu'elles n'étaient pas encore supérieures à l'angiographie effractive par cathéter. Aucune analyse économique convenable n'a été repérée sur cette situation clinique.

Acrosyndrome

Cinq études systématiques^{7,13-16} portaient sur l'efficacité clinique de certaines techniques d'imagerie dans le contexte de l'acrosyndrome. Elles avaient toutes pour objet l'ARM et la comparaient généralement à l'angiographie effractive. Les chercheurs se sont montrés favorablement impressionnés par l'efficacité de l'ARM et sa capacité éventuelle de remplacer l'angiographie effractive. De plus, ils ont constaté que l'ARM 3D avec rehaussement de contraste par le gadolinium était supérieure à l'ARM 2D quant à la rapidité et à la précision de l'examen.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, trois études^{7,17,18} satisfaisaient aux critères de sélection. L'une⁷ d'entre elles comparait le rapport coût-utilité de l'ARM et de l'angiographie numérique avec soustraction (ANS). Les auteurs ont constaté que l'ARM (2D, durée du trajet, contraste amélioré) repérait bien les occlusions et les sténoses de 50 à 100 %. De plus, ils n'ont relevé presque aucun écart en ce qui concerne le rapport coût-utilité entre les deux techniques d'imagerie. La deuxième étude¹⁷ visait à comparer l'ARM avec l'échographie Doppler (ED), l'ANS et l'exploration sans imagerie à l'effort. Les auteurs sont arrivés à la conclusion que la différence entre les techniques d'imagerie était mince et ils ont suggéré que l'ARM et l'ED puissent remplacer l'ANS. Enfin, dans la troisième étude¹⁸, les valeurs cibles établies pour l'angiographie par tomодensitométrie (ATDM) se sont révélées équivalentes à celles établies pour l'ARM en ce qui concerne le rapport coût-utilité. Les auteurs ont indiqué que l'ATDM à détection multicoupe pourrait se révéler équivalente à l'ARM.

Sténose artérielle rénale

Deux études systématiques^{19,20} avaient pour objet l'efficacité clinique de l'ATDM et de l'ARM par rapport à celle de l'angiographie effractive. Dans la première étude¹⁹, les chercheurs sont arrivés à la conclusion que l'ARM était une technique hautement sensible et spécifique dans le diagnostic de la sténose artérielle rénale et que l'ARM avec rehaussement de contraste par le gadolinium était supérieure à l'ARM sans accentuation de contraste. Quant à la seconde étude²⁰, elle portait sur cinq techniques d'imagerie, dont l'ATDM (5 études) et l'ARM (14 études). Les auteurs de l'examen se sont montrés impressionnés par la qualité de l'ARM avec rehaussement de contraste par le gadolinium et sont arrivés à la conclusion que l'ATDM et l'ARM avaient une précision diagnostique supérieure à celle des autres techniques (échographie, scintigraphie rénale à l'aide du captopril et test du captopril).

Pour ce qui est de l'évaluation économique, une seule étude²¹ satisfaisait aux critères de sélection. Les auteurs ont comparé le rapport coût-utilité de l'ARM, de l'ATDM, de l'angiographie classique et du traitement médical intensif sans examen de diagnostic préalable à celui de l'évolution naturelle de l'hypertension rebelle, non traitée. Les résultats donnent à penser que l'exploration par l'imagerie suivie d'un traitement (traitement médical intensif ou pose d'endoprothèses) a permis de sauver des vies comparativement au traitement médical intensif seul. De plus, l'ARM s'est révélée la technique la plus rentable, suivie de l'angiographie classique.

6 Appareil respiratoire

Dépistage du cancer du poumon

Huit études systématiques²²⁻²⁹ ont été recensées dans le contexte du dépistage du cancer du poumon, et la TDM était la seule technique d'imagerie à avoir fait l'objet d'évaluation. Les chercheurs sont tous arrivés à la conclusion que la TDM permettait de déceler de petites tumeurs pulmonaires rendues à un stade plus précoce que ne le faisaient d'autres techniques d'imagerie. Cependant, ils ne pouvaient recommander la TDM dans le dépistage du cancer du poumon en raison de l'insuffisance de données probantes, du manque de données faisant état d'une réduction de la mortalité, de la faiblesse des valeurs prédictives positives, du nombre élevé de faux positifs, de la morbidité élevée associée aux interventions de suivi consécutives à la TDM et de l'obtention de résultats peu concluants sur la prépondérance des avantages sur les risques.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, cinq études³⁰⁻³⁴ satisfaisaient aux critères de sélection. Quatre d'entre elles portaient sur la comparaison du dépistage par la TDM avec l'absence de dépistage et une, sur la comparaison avec une autre technique d'imagerie. Dans une étude³¹, les auteurs ont conclu que le dépistage par la TDM, dans une cohorte hypothétique de fumeurs, de fumeurs en voie d'abandonner le tabagisme et d'anciens fumeurs, ne serait probablement pas rentable sans une réduction importante de la mortalité, des taux élevés d'observance thérapeutique, de faibles taux de diagnostic par excès et une diminution des coûts. Dans une autre étude³⁰, les chercheurs ont établi que le dépistage par la TDM pouvait être rentable à la seule condition que l'examen puisse détecter plus de 50 % des cancers, et ce, à un stade bien précis de leur évolution. D'après deux autres études^{32,34}, le dépistage par la TDM pourrait être rentable mais, dans l'une d'elles³², on affirmait qu'il n'était pas possible de recommander le dépistage systématique de la maladie dans la population, faute de données suffisantes. Enfin, dans la cinquième étude³³, les auteurs estimaient que le dépistage par la TDM était rentable, mais ils présentaient peu de données à l'appui.

Embolie pulmonaire

Dix études systématiques^{3,35-43} portaient sur l'efficacité clinique de la TDM ou de l'ATDM dans le contexte de l'embolie pulmonaire et deux autres^{44,45} (dont l'une sur les deux techniques) sur l'efficacité clinique de l'ARM dans le même contexte. Les examens de référence étaient l'angiographie pulmonaire (AP) et la scintigraphie de ventilation et de perfusion (SVP). Les chercheurs se sont montrés prudents devant l'utilisation de la TDM ou de l'ARM comme seul moyen d'exploration dans le diagnostic de l'EP; cependant, pour bon nombre d'entre eux, les deux techniques pouvaient avoir leur place parmi les moyens classiques d'exploration. Dans l'une des études systématiques⁴⁵ visant à comparer l'ARM avec rehaussement de contraste par le gadolinium avec l'AP, les auteurs étaient d'avis que l'ARM pouvait constituer une solution de rechange acceptable dans certains cas, particulièrement en présence de facteurs de risque restreignant le recours à d'autres techniques d'exploration.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, quatre études⁴⁶⁻⁴⁹ satisfaisaient aux critères de sélection. Toutes visaient à comparer la TDM avec la SVP, le dosage des dimères-D en association avec la TDM hélicoïdale, l'échographie de compression, l'AP et l'échographie Doppler. Des différences ont été relevées dans les résultats mais, dans l'ensemble, les études accordaient un rôle à la TDM dans le diagnostic de l'embolie pulmonaire et donnaient à entendre que l'AP pourrait être remplacée par la TDM ou évitée d'une façon quelconque.

7 Système nerveux

Artériopathie carotidienne

Six études systématiques ont été relevées dans le contexte de l'artériopathie carotidienne et elles portaient sur l'ATDM⁵⁰, sur l'ARM^{7,51-53} ou sur les deux techniques à la fois⁵⁴. Les techniques de référence étaient l'angiographie numérique avec soustraction (ANS) et la chirurgie. D'après les résultats de l'étude portant sur l'ATDM seule, la technique d'imagerie était à la fois suffisamment sensible et suffisamment spécifique pour déceler une sténose athéroscléreuse grave ou l'occlusion des artères carotides. Pour ce qui est de l'étude comparant l'ATDM et l'ARM, les auteurs se sont montrés favorables à l'utilisation des deux techniques. Quant aux quatre études sur l'ARM, deux d'entre elles avaient des données qui se

recoupaient^{7,53}; en effet, elles confirmaient le bien-fondé de l'ARM dans les sténoses de 70 à 99 % mais pas dans les sténoses de 50 à 99 %. La troisième⁵¹, de son côté, indiquait que l'ARM présentait une très bonne sensibilité et une très bonne spécificité dans la détection des sténoses graves (> 70 %) lorsqu'il y avait visualisation de la durée du trajet en 3D. Enfin, les chercheurs, dans la quatrième étude⁵², sont également arrivés à la conclusion que l'ARM était une technique appropriée mais qu'il fallait se pencher davantage sur son coût et sur son efficacité.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, trois études^{7,51,55} satisfaisaient aux critères de sélection. Cependant, il était impossible de tirer quelque conclusion que ce soit parce que les études en question ne portaient pas sur les mêmes techniques, n'avaient pas les mêmes normes de référence et ne présentaient pas toutes des rapports coût-efficacité différentiels. D'après la première étude⁷, l'ARM et l'ANS étaient aussi rentables l'une que l'autre, tandis que, d'après la deuxième⁵⁵, seule l'échographie Doppler était la plus rentable. Quant à la dernière étude⁵¹, elle semblait plutôt indiquer que, à de faibles taux de prévalence, aucune technique d'imagerie associée au traitement médicamenteux habituel n'était la plus rentable.

Anévrisme cérébral

Trois études systématiques^{43,56,57} ont été sélectionnées pour la présente situation clinique; toutes faisaient état de l'utilisation de différentes techniques d'imagerie pour le diagnostic, ont tenu compte de l'ATDM dans leur évaluation (une⁵⁷ a aussi porté sur l'ARM et l'échographie Doppler) et avaient comme examen de référence l'ANS (une⁴³ avait également comme norme de référence les constatations chirurgicales). Selon tous les chercheurs, l'ATDM et l'ARM ont donné de bons résultats mais pas au point de remplacer l'ANS.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, deux études^{58,59} satisfaisaient aux critères de sélection. Dans l'une et l'autre, les auteurs ont évalué le rapport coût-utilité de l'ARM dans le dépistage des anévrismes cérébraux asymptomatiques. En général, les études donnaient à penser que le dépistage n'était pas rentable.

Céphalée

Seule une étude systématique⁶⁰ répondait aux critères de sélection pour l'examen clinique. Elle visait à évaluer l'efficacité de la TDM ou de l'IRM comme techniques d'exploration chez les enfants souffrant de céphalées à répétition. D'après les résultats, tous les enfants qui présentaient des anomalies importantes à l'imagerie avaient aussi des examens neurologiques anormaux. Les chercheurs sont arrivés à la conclusion que la TDM ou l'IRM n'offraient aucun avantage chez les enfants aux prises avec des céphalées à répétition si leur examen neurologique était normal. Aucune analyse économique n'a été repérée sur la présente situation clinique.

Traumatisme crânien

Quatre études systématiques ont été sélectionnées pour la présente situation clinique. Deux^{61,62} d'entre elles avaient pour but de déterminer la fréquence de détection des lésions par la TDM chez les patients ayant subi un traumatisme crânien; les résultats variaient entre 3 et 14 %. Dans la troisième étude⁶³, les chercheurs ont indiqué que l'utilisation de la TDM faisait l'objet de controverse dans le présent contexte; ils ont cependant présenté certains scénarios cliniques où la TDM pouvait être jugée appropriée. Quant à la quatrième étude⁶⁴, les auteurs ont comparé la TDM et l'IRM avec d'autres techniques d'imagerie dans les cas de

traumatisme crânien léger à partir de la documentation médicale sur les enfants. Il se dégage de l'ensemble des études systématiques que la TDM et l'IRM sont comparables sur le plan de l'efficacité clinique et supérieures à la radiographie du crâne.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, une seule étude⁶⁵ satisfaisait aux critères de sélection. Les auteurs ont comparé le coût des examens par TDM dans les cas de traumatisme crânien léger à celui de l'observation en milieu hospitalier. Selon des données indirectes, il semblerait que la TDM d'emblée suivie du retour à domicile permette des économies de coûts par rapport à l'observation en milieu hospitalier.

Trouble épileptique

Une seule étude systématique⁶⁶ répondait aux critères de sélection pour l'évaluation clinique. D'après les auteurs, l'IRM est l'examen de référence, suivie de la TDM dans les cas urgents ou dans les cas où il y a contre-indication à l'IRM. L'imagerie, dans la présente situation clinique, vise principalement à écarter toute structure pathologique sous-jacente. Aucune analyse économique n'a été repérée sur cette situation clinique.

Accident vasculaire cérébral

Deux études systématiques^{67,68} faisaient état de l'utilisation de la TDM et de l'IRM dans le présent contexte. La première⁶⁷ portait sur deux techniques d'IRM, soit l'imagerie de diffusion (IRMD) et l'imagerie de perfusion (IRMP). L'IRMD a permis de déceler plus de lésions que l'IRM ordinaire ou la TDM et de distinguer les nouvelles lésions des anciennes. Les auteurs ont toutefois indiqué qu'ils ne pouvaient pas se prononcer sur la supériorité de l'IRMD ou de l'IRMP, faute de preuves suffisantes. Dans la deuxième étude⁶⁸, les chercheurs ont confirmé le bien-fondé de la TDM ou de l'IRM dans l'exploration des accidents vasculaires cérébraux, même s'il manquait de données dans certains domaines.

Pour ce qui est de l'évaluation économique, trois études⁶⁸⁻⁷⁰ satisfaisaient aux critères de sélection. Les résultats portent à croire que la TDM d'emblée pourrait réduire le coût des soins liés aux accidents vasculaires cérébraux en raccourcissant, voire en évitant, les séjours à l'hôpital, mais il n'est pas certain qu'on ait tenu compte du coût des soins extrahospitaliers. D'après deux études^{68,70} (rendant compte des mêmes données), le dépistage précoce serait efficace. On n'a relevé presque aucun écart entre l'examen pratiqué d'emblée, celui pratiqué dans les 24 heures et celui pratiqué dans les 48 heures.

8 Lacunes

La qualité des études systématiques sélectionnées dans le présent examen clinique était généralement médiocre, et la plupart d'entre elles ne faisaient pas mention de l'incidence de la TDM ou de l'IRM sur la prise en charge thérapeutique des patients ou sur l'évolution de leur état de santé ni sur les conséquences pour la société. Par ailleurs, les articles retenus dans l'analyse coût-efficacité ne tenaient pas compte suffisamment d'évaluations fondées sur des essais et la plupart des auteurs faisaient preuve d'une grande prudence dans l'interprétation des données. De plus, bon nombre d'auteurs ont indiqué qu'il fallait poursuivre la recherche sur l'évaluation clinique et sur l'évaluation économique des techniques visées.

Un autre facteur à considérer est l'évolution rapide des techniques d'imagerie et, par le fait même, le décalage possible entre la documentation étudiée et la technologie utilisée actuellement. Aussi certains cliniciens et certains décideurs peuvent-ils avoir l'impression que les résultats présentés dans le rapport sont déjà périmés et que les conclusions ne leur seront pas d'une grande utilité dans les prises de décision clinique.

Des lacunes inhérentes aux analyses coût-efficacité en limitent également la portée dans le présent examen. De plus, les analyses économiques ont été réalisées à des moments différents, sur des territoires différents. À cela s'ajoutent les différences de système de soins de santé, de coût unitaire, de cadre temporel et d'unité monétaire qui entachent jusqu'à un certain point l'applicabilité des résultats au contexte canadien.

Enfin, même si les situations cliniques retenues dans la présente étude méthodique résultaient d'un choix consensuel par un groupe d'experts, il se peut que d'autres situations pertinentes n'aient pas été prises en considération.

9 Incidences sur le système de soins de santé

Les progrès réalisés en matière de puissance de traitement des ordinateurs ont permis d'élargir le champ des applications cliniques de la TDM et de l'IRM tout en réduisant le coût unitaire des examens. Une croissance importante de la demande d'examens par TDM ou par IRM est à prévoir comme techniques d'imagerie de première ligne. Le remplacement d'autres techniques d'imagerie par la TDM ou l'IRM et l'élargissement du champ des indications cliniques laissent entrevoir la nécessité de procéder à une augmentation des dépenses en immobilisations et, par suite, des dépenses de fonctionnement. L'utilisation accrue de la TDM et de l'IRM appelle une augmentation du nombre de technologues formés, peut se répercuter les besoins de formation des médecins et nécessitera une formation supplémentaire sur l'application de la TDM ou de l'IRM aux nouvelles indications. De plus, le glissement de la charge de travail d'une spécialité à l'autre ou encore des établissements de soins tertiaires aux établissements de soins secondaires peut donner lieu à des problèmes de formation.

10 Conclusions

D'après les études systématiques sur l'efficacité clinique, la TDM et l'IRM se sont révélées des techniques d'avenir dans l'exploration de l'artériopathie carotidienne, de l'acrosyndrome, de l'embolie pulmonaire, de la sténose artérielle rénale et de l'accident vasculaire cérébral. Toutefois, les données recueillies sur l'exploration de l'anévrisme cérébral, de la coronaropathie et du dépistage du cancer du poumon appellent à la prudence, et celles sur l'exploration de la céphalée, du traumatisme crânien et du trouble épileptique se font rares. Enfin, aucune donnée probante n'a été repérée dans les études systématiques sur l'utilisation de la TDM ou de l'IRM dans l'exploration des malformations artérioveineuses cérébrales ou du dépistage de l'urolithiase.

D'après l'examen des évaluations économiques, la TDM et l'IRM seraient rentables dans le contexte de l'acrosyndrome et de l'accident vasculaire cérébral, mais pas nécessairement plus rentables que les examens habituels (comme dans le cas de l'acrosyndrome). Les données sur l'analyse coût-efficacité étaient limitées relativement à la sténose artérielle rénale et au traumatisme crânien, et ambiguës en ce qui concerne le dépistage du cancer du poumon, l'embolie pulmonaire, l'artériopathie carotidienne et l'anévrisme cérébral.

Il existe peu d'études de grande qualité sur l'efficacité clinique et le rapport coût-efficacité de la TDM et de l'IRM dans différents contextes. Dans la plupart des études, on indique qu'il faudrait faire encore plus de recherche pour évaluer les avantages de la TDM et de l'IRM par rapport à ceux des autres techniques habituelles d'exploration. Les décideurs, les cliniciens et les patients devraient savoir que les décisions relatives à l'utilisation de ces techniques peuvent reposer uniquement sur l'efficacité diagnostique démontrée dans des études ou sur des opinions sur l'efficacité clinique plutôt sur des données scientifiques présentées dans des études systématiques rigoureuses.

Même si les techniques d'imagerie diagnostique peuvent améliorer ou hâter le diagnostic d'une maladie, ils n'en modifient pas nécessairement l'évolution. Parce que l'exploration par l'imagerie de diagnostic se situe au début de la prise en charge clinique du patient, de nombreux facteurs peuvent influencer sur l'évolution de l'état de santé du patient, depuis les constatations de l'imagerie jusqu'à l'issue de la maladie. Il s'avère donc essentiel de déterminer l'influence de ces techniques sur la prise en charge thérapeutique du patient et sur l'évolution de son état de santé pour veiller à l'utilisation la plus efficace qui soit de ces techniques; tel devrait être le but de futures études.

11 Références

1. Canadian Association of Radiologists. *Outdated radiology equipment: a diagnostic crisis* [special ministerial briefing]. Saint-Laurent (QC): The Association; 2000. Available: <http://www.car.ca/politics/equipment/equipment.pdf>.
2. Oxman AD, et al. *CMAJ* 1988;138(8):697-703
3. Villanueva E, et al. *Spiral computed tomography versus pulmonary angiography in the diagnosis of pulmonary embolism in hospitalized adults* [Evidence centre report]. Clayton (VIC): Centre for Clinical Effectiveness; 1999. Available: <http://www.med.monash.edu.au/healthservices/cce/evidence/pdf/c/old020.pdf>.
4. Oxman AD, et al. *J Clin Epidemiol* 1991;44(11):1271-8
5. Fryback DG, et al. *Med Decis Making* 1991;11(2):88-94
6. Centre for Evidence-Based Medicine. *Levels of evidence and grades of recommendation*. Oxford: The Centre; 2005. Available: http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp.
7. Berry E, et al. *Health Technol Assess* 2002;6(7):1-155. Available: <http://www.hta.nhsweb.nhs.uk/fullmono/mon607.pdf>.
8. Budoff MJ, et al. *J Am Coll Cardiol* 2003;42(11):1867-78
9. Gor DM. *Appl Radiol* 2004;33(1 Suppl):44-58
10. Lillehei J, et al. *Electron-beam and helical computed tomography for coronary artery disease*. Bloomington (MN): Institute for Clinical Systems Improvement; 2000. TA #34 (Revised). Available: <http://www.icsi.org>.
11. Morgan-Hughes GJ, et al. *Clin Radiol* 2002;57(10):872-82
12. Medical Services Advisory Committee. *Diagnostic and therapeutic modalities for coronary artery disease* [Horizon scanning briefing no 3]. Canberra: The Committee; 2003. Available: <http://www.health.gov.au/msac/pdfs/msachs03.pdf>.
13. Eiberg JP, et al. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22(5):396-402
14. Koelemay MJ, et al. *JAMA* 2001;285(10):1338-45
15. Nelemans PJ, et al. *Radiology* 2000;217(1):105-14
16. Visser K, et al. *Radiology* 2000;216(1):67-77
17. Visser K, et al. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14(1):53-62
18. Visser K, et al. *Radiology* 2003;227(3):647-56
19. Tan KT, et al. *Clin Radiol* 2002;57(7):617-24
20. Vasbinder GB, et al. *Ann Intern Med* 2001;135(6):401-11
21. Carlos RC, et al. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181(6):1653-61

22. Bepler G, et al. *Cancer Control* 2003;10(4):306-14. Available: <http://www.moffitt.usf.edu/pubs/ccj/v10n4/pdf/306.pdf>.
23. *Helical CT for detection of lung cancer*. [Windows on medical technology issue no. 73]. Plymouth Meeting (PA): ECRI; 2002.
24. Harmon K, et al. *Computed tomography for screening for lung cancer*. Bloomington (MN): Institute for Clinical Systems Improvement; 2001. Available: <http://www.icsi.org>.
25. Humphrey LL, et al. *Lung cancer screening: an update for the U.S. Preventive Services Task Force* [Systematic evidence review no 31]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2004. Available: <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/prevent/pdfser/lungcancer.pdf>.
26. Manser RL, et al. In: *The Cochrane Library*. Issue 3. Chichester (UK): John Wiley & Sons; 2004.
27. Marcus PM, et al. *Clin Pulm Med* 2002;9(6):323-9
28. Health Technology Advisory Committee. *Helical computed tomography (CT) for lung cancer screening for asymptomatic patients*. Minnesota: Minnesota Department of Health; 2000. Available: <http://www.health.state.mn.us/htac/ctdr.htm>.
29. Palda VA, et al. *Screening for lung cancer: updated recommendations from the Canadian Task Force on Preventive Health Care*. London (ON): Canadian Task Force on Preventive Health Care; 2003. Available: <http://www.ctfphc.org>.
30. Chirikos TN, et al. *Chest* 2002;121(5):1507-14. Available: <http://www.chestjournal.org/cgi/reprint/121/5/1507>.
31. Mahadevia PJ, et al. *JAMA* 2003;289(3):313-22
32. Marshall D, et al. *Lung Cancer (Amsterdam)* 2001;32(3):227-36
33. Okamoto N. *Cancer* 2000;89(11):2489-93
34. Wisnivesky JP, et al. *Chest* 2003;124(2):614-21. Available: <http://www.chestjournal.org/cgi/reprint/124/2/614>.
35. Safriel Y, et al. *Clin Imaging* 2002;26(2):101-5
36. Berry E, et al. *Health Technol Assess* 1999;3(18):i-118
37. Cueto SM, et al. *J Emerg Med* 2001;21(2):155-64
38. Harvey RT, et al. *Acad Radiol* 2000;7(10):786-97
39. Kelmenson V, et al. *Contrast-enhanced helical computed tomography for the diagnosis of pulmonary embolism*. Bloomington (MN): Institute for Clinical Systems Improvement; 2003. TA #37 Update. Available: <http://www.icsi.org>.
40. Kruip MJ, et al. *Ann Intern Med* 2003;138(12):941-51
41. Mullins MD, et al. *Arch Intern Med* 2000;160(3):293-8
42. Rathbun SW, et al. *Ann Intern Med* 2000;132(3):227-32

43. van Gelder JM. *Neurosurgery* 2003;53(3):597-606
44. The Johns Hopkins University Evidence-based Practice Center, et al. *Diagnosis and treatment of deep venous thrombosis and pulmonary embolism* [Evidence report/technology assessment number 68]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2003.
45. Stein PD, et al. *Chest* 2003;124(6):2324-8
46. Adams FG. *Scott Med J* 2001;46(1):7-8
47. Doyle NM, et al. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191(3):1019-23
48. Paterson DI, et al. *Chest* 2001;119(6):1791-800. Available: <http://www.chestjournal.org/cgi/reprint/119/6/1791>.
49. Perrier A, et al. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167(1):39-44. Available: <http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/reprint/167/1/39>.
50. Hollingworth W, et al. *Eur J Radiol* 2003;48(1):88-102
51. Meenan RT, et al. *Effectiveness and cost-effectiveness of echocardiography and carotid imaging in the management of stroke*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2002. 02-E022. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=hstat1.chapter.72366>.
52. Nederkoorn PJ, et al. *Stroke* 2003;34(5):1324-32
53. Westwood ME, et al. *BMJ* 2002;324(7331):198-201
54. Long A, et al. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;24(1):43-52
55. Buskens E, et al. *Radiology* 2004;233(1):101-12
56. Chappell ET, et al. *Neurosurgery* 2003;52(3):624-31
57. White PM, et al. *Radiology* 2000;217(2):361-70
58. Baba Y, et al. *Eur Radiol* 2000;10 Suppl 3:S362-S365
59. Yoshimoto Y, et al. *Stroke* 1999;30(8):1621-7
60. Lewis DW, et al. *Neurology* 2002;59(4):490-8
61. af Geijerstam JL, et al. *Acta Neurochir (Wien)* 2003;145(10):843-50
62. Eng J, et al. *Neuroimaging Clin North Am* 2003;13(2):273-82
63. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Early management of patients with head injury* [SIGN publication no 46]. Edinburgh: The Network; 2000. Available: www.sign.ac.uk/pdf/sign46.pdf.
64. Homer CJ, et al. *Pediatrics* 1999;104(6):e78
65. af Geijerstam JL, et al. *Emerg Med J* 2004;21(1):54-8

66. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Diagnosis and management of epilepsy in adults: a national clinical guideline* [Clinical guideline no 70]. Edinburgh: The Network; 2003. Clinical guideline no 70. Available: www.sign.ac.uk/pdf/sign70.pdf.
67. Keir SL, et al. *Stroke* 2000;31(11):2723-31
68. Wardlaw JM, et al. *Health Technol Assess* 2004;8(1):1-198. Available: <http://www.hta.nhsweb.nhs.uk/fullmono/mon801.pdf>.
69. Gleason S, et al. *Acad Radiol* 2001;8(10):955-64
70. Wardlaw JM, et al. *Stroke* 2004;35(11):2477-83