



Avant sa publication, ce guide de pratique a été révisé par le comité responsable des guides de pratique de l'AUC, par des experts dans ce sujet et par le conseil d'administration de l'AUC.

Guide de pratique de l'Association des urologues du Canada : Prise en charge des petites masses rénales – Texte intégral



Patrick O. Richard, M. D.¹; Philippe D. Violette, M. D.²; Bimal Bhindi, M. D.³; Rodney H. Breau, M. D.⁴; Wassim Kassouf, M. D.⁵; Luke T. Lavallée, M. D.⁴; Michael Jewett, M. D.⁶; John R. Kachura, M. D.⁷; Anil Kapoor, M. D.⁸; Maxime Noël-Lamy, M. D.⁹; Michael Ordon, M. D.¹⁰; Stephen E. Pautler, M. D.¹¹; Frédéric Pouliot, M. D.¹²; Alan I. So, M. D.¹³; Ricardo A. Rendon, M. D.¹⁴; Simon Tanguay, M. D.⁵; Christine Collins¹⁵; Maryam Kandž; Bobby Shayegan, M. D.⁸; Andrew Weller¹⁵; Antonio Finelli, M. D.⁶

¹Département de chirurgie, Division d'urologie, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke (Qc), Canada; ²Départements de méthodes de recherche en santé, preuves et impact et de chirurgie, Université McMaster, Hamilton (Ont.), Canada; ³Southern Alberta Institute of Urology, Université de Calgary, Calgary (Alb.), Canada; ⁴Département de chirurgie, Division d'urologie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.), Canada; ⁵Département de chirurgie, Division d'urologie, Centre universitaire de santé McGill, Montréal (Qc), Canada; ⁶Département d'oncologie chirurgicale, Division d'urologie, Princess Margaret Hospital, Toronto (Ont.), Canada; ⁷Département conjoint d'imagerie médicale, University Health Network, Université de Toronto, Toronto (Ont.), Canada; ⁸McMaster Institute of Urology, St. Joseph Healthcare, Hamilton (Ont.), Canada; ⁹Département d'imagerie médicale, Division de radiologie interventionnelle, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke (Qc), Canada; ¹⁰Département de chirurgie, Division d'urologie, Hôpital St. Michael's, Toronto (Ont.), Canada; ¹¹Département de chirurgie, Division d'urologie, Schulich School of Medicine and Dentistry, Université Western, London (Ont.), Canada; ¹²Département de chirurgie, Division d'urologie, Centre hospitalier universitaire de Québec, Québec (Qc), Canada; ¹³Division d'urologie, British Columbia Cancer Care, Vancouver (C.-B.), Canada; ¹⁴Département de chirurgie, Division d'urologie, Capital Health — QEII, Halifax (N.-É.), Canada; ¹⁵Cancer du rein Canada, Mississauga (Ont.), Canada.

Réviser-se-s : Andrea Kokorovic, M. D.[†]; Jay Nayak, M. D.[‡]

[†]Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal (Qc), Canada; [‡]Département de chirurgie, Faculté des sciences de la santé Rady, Université du Manitoba, Winnipeg (Man.), Canada.

Citer comme suit à l'origine : Richard PO, Violette PD, Bhindi B *et al.* Canadian Urological Association guideline: Management of small renal masses – Full-text. *Can Urol Assoc J* 2022;16(2):E61-75. <http://dx.doi.org/10.5489/cuaj.7763>.

Sommaire des recommandations

1. Les patient-e-s ayant reçu un diagnostic de PMR doivent subir des examens de laboratoire de routine, dont au moins une mesure de la créatinine sérique (Cr) et une mesure du débit de filtration glomérulaire (DFG) (*principe clinique*).
2. Les patient-e-s présentant des PMR découvertes fortuitement lors d'une imagerie de routine doivent être examiné-e-s par tomodensitométrie (TDM) ou imagerie par résonance magnétique (IRM) abdominale multiphasique avec agent de contraste (*principe clinique*).
3. Si on soupçonne la présence d'un carcinome à cellules rénales (CCR), il est suggéré d'effectuer une radiographie thoracique au départ pour déceler l'apparition de métastases pulmonaires (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
4. En cas de PMR et d'insuffisance rénale préexistante, si on envisage une néphrectomie radicale, on peut proposer une scintigraphie rénale lorsque le résultat peut modifier la prise en charge (*principe clinique*).
5. Les patient-e-s présentant des PMR doivent se voir proposer une biopsie lorsque le résultat de cet examen peut modifier la prise en charge (*d'après l'énoncé consensuel du Réseau de recherche sur le cancer du rein du Canada [RRRCRC] sur le rôle de la biopsie des masses rénales dans la prise en charge du cancer du rein; opinion d'expert-e-s*).
6. Il faut proposer une consultation en génétique aux patient-e-s présentant des caractéristiques pointant vers un CCR héréditaire (*d'après le guide de pratique de l'Association des urologues du Canada sur le dépistage génétique des carcinomes à cellules rénales héréditaires; opinion d'expert-e-s*).
7. En présence de PMR qu'on croit malignes ET de comorbidités importantes et/ou si l'espérance de vie est limitée, l'observation (ou attente sous surveillance) est recommandée comme stratégie à privilégier (*recommandation forte; forte certitude des données étayant les effets*).
8. Lorsqu'on soupçonne la présence d'une tumeur rénale de < 2 cm de diamètre, la surveillance active est suggérée comme stratégie à privilégier, compte tenu du faible

- taux de croissance et de la faible probabilité que le type histologique soit agressif (*recommandation conditionnelle; certitude modérée des données étayant les effets*).
9. Lorsqu'on soupçonne la présence d'une tumeur rénale de 2 à 4 cm de diamètre, une surveillance active et un traitement définitif (néphrectomie partielle ou ablation thermique percutanée) sont suggérés comme options de prise en charge (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
 10. Lorsqu'on soupçonne la présence d'une tumeur rénale, le choix du traitement doit être personnalisé et reposer sur un processus décisionnel conjoint, après un counseling approprié et en tenant compte des caractéristiques de la tumeur, des facteurs liés au ou à la patient·e, ainsi que des préférences et des valeurs du/de la patient·e (*opinion d'expert·e·s*).
 11. Chez les patient·e·s chez qui on soupçonne un cancer du rein et qui préfèrent une prise en charge par un traitement définitif immédiat, une intervention chirurgicale ou l'ablation thermique percutanée sont suggérées (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
 12. Les patient·e·s atteint·e·s de PMR doivent être informé·e·s du fait qu'il existe une plus grande incertitude entourant les données sur l'efficacité et les inconvénients du traitement par ablation thermique percutanée par rapport à une intervention chirurgicale (*opinion d'expert·e·s*).
 13. Les patient·e·s chez qui l'on soupçonne une tumeur rénale et qui choisissent d'être traité·e·s par ablation thermique percutanée doivent subir une biopsie de la masse rénale avant ou au moment de l'ablation thermique (*d'après l'énoncé consensuel du RRCRC sur le rôle de la biopsie des masses rénales dans la prise en charge du cancer du rein; consensus d'expert·e·s*).
 14. Lorsqu'on soupçonne la présence de PMR malignes qu'on traitera par intervention chirurgicale, la néphrectomie partielle est recommandée plutôt que la néphrectomie radicale (*recommandation forte; certitude modérée des données étayant les effets*).
 15. Si on soupçonne une tumeur rénale qui sera traitée par néphrectomie partielle, une approche mini-invasive (assistée par robot ou par laparoscopie classique) est suggérée plutôt qu'une approche par laparotomie lorsque cela est techniquement possible et oncologiquement sûr (*recommandation conditionnelle; certitude modérée des données étayant les effets*).
 16. Si on soupçonne une tumeur rénale qui sera traitée par néphrectomie radicale, une approche laparoscopique classique est recommandée plutôt que les approches par laparotomie assistées par robot (*recommandation forte; certitude modérée des données étayant les effets*).
 17. Pour les patient·e·s subissant une ablation thermique percutanée et chez qui on soupçonne une tumeur rénale, la cryoablation et l'ablation par radiofréquence sont toutes deux suggérées comme options de prise en charge, car elles entraînent des résultats oncologiques et des effets indésirables similaires (*recommandation conditionnelle; certitude modérée des données étayant les effets*).
 18. Les patient·e·s sous surveillance active doivent être suivi·e·s jusqu'à ce que le risque oncologique augmente, qu'ils choisissent une intervention ou que les avantages du traitement l'emportent sur les risques concurrents. Les facteurs qui définissent le risque oncologique ne sont pas complètement élucidés, mais les plus acceptés sont les suivants : croissance de la tumeur au-delà de 4 cm, taux de croissance consécutif > 0,5 cm/an, progression vers des métastases et choix du ou de la patient·e (*principe clinique*).
 19. Les patient·e·s chez qui l'on soupçonne une croissance tumorale à l'échographie doivent être examiné·e·s par TDM ou IRM pour confirmer la croissance avant toute intervention (*opinion d'expert·e·s*).
 20. Pour les patient·e·s chez qui on soupçonne une tumeur rénale et qui ont choisi la surveillance active, une échographie abdominale de routine (en supposant une bonne visualisation et une bonne concordance des mesures de taille entre l'échographie et la TDM ou l'IRM est suggérée jusqu'à ce que des traitements définitifs ne soient plus envisagés (c'est-à-dire une attente sous surveillance) (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
 21. Pour les patient·e·s chez qui on soupçonne une tumeur rénale et qui ont choisi la surveillance active, on suggère de recourir à la radiographie thoracique jusqu'à ce que les traitements définitifs ne soient plus envisagés (c.-à-d. attente sous surveillance) (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
 22. Le groupe d'expert·e·s n'est pas parvenu à un consensus sur la fréquence de l'imagerie abdominale, qui varie d'au moins une fois tous les 3 à 6 mois pendant la première année, puis une fois tous les 6 à 12 mois si la lésion reste stable. Il en va de même pour la fréquence de l'imagerie thoracique, qui varie de seulement au besoin à une fois par an (*opinion d'expert·e·s*).
 23. Les patient·e·s atteint·e·s d'un carcinome rénal qui ont subi un traitement définitif doivent être suivis par imagerie thoracique et abdominale de routine afin d'exclure une récurrence ou une progression vers des métastases (*d'après le guide de pratique de l'AUC sur le suivi des patient·e·s après un traitement pour un carcinome à cellules rénales non métastatique; opinion d'expert·e·s*).
 24. Les patient·e·s dont le DFG estimé est inférieur à 45 mL/min/1,73 m² ou qui sont atteint·e·s d'une maladie rénale chronique progressive après un traitement définitif doivent être orienté·e·s vers un néphrologue (ou leur

médecin généraliste), en particulier s'ils ou elles présentent une protéinurie (d'après le guide de pratique de l'AUC sur le suivi des patient·e·s après un traitement pour un carcinome à cellules rénales non métastatique; recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets).

Introduction

On assiste partout dans le monde à une hausse de l'incidence des petites masses rénales (PMR), en raison surtout de l'utilisation croissante de l'imagerie abdominale^{1,2}. Bien que 10 à 30 % de ces PMR soient bénignes, le dépistage accru a également entraîné une hausse du dépistage du carcinome à cellules rénales (CCR)³⁻⁵. En 2020, on estimait qu'environ 7500 Canadiens allaient recevoir un diagnostic de CCR⁶.

Il existe plusieurs stratégies bien établies pour la prise en charge des PMR. En l'absence de données probantes de haute qualité comparant les diverses options, la meilleure stratégie de traitement reste à déterminer et peut varier selon le cas. Les modalités de traitement les plus acceptées sont l'excision chirurgicale (néphrectomie partielle/radicale), l'ablation thermique (cryoablation/ablation par radiofréquence) et la surveillance active. Même si de nombreuses petites tumeurs sont indolentes et ont un faible potentiel métastatique, on a recours à un traitement invasif dans la grande majorité des cas^{3,7}. Dans le but de diminuer le surtraitement des PMR, on a proposé les biopsies des masses rénales comme test diagnostique pour guider la prise en charge⁸.

Il n'existe pas de stratégie unique pour la prise en charge des PMR; le processus décisionnel conjoint doit tenir compte des caractéristiques de la tumeur, des risques médicaux concurrents (âge, fonction rénale, comorbidités, etc.) ainsi que des valeurs et préférences du ou de la patient·e pour produire des plans de prise en charge individualisés, tout en reconnaissant les lacunes qui subsistent dans l'évolution naturelle des masses rénales observées. L'objectif du présent guide est de fournir des recommandations fondées sur des données probantes pour aider les clinicien·ne·s et les patient·e·s dans l'évaluation et la prise en charge des PMR.

Définition des petites masses rénales

Pour les besoins du présent guide, le groupe d'expert·e·s a axé ses recommandations sur la prise en charge des petites masses rénales solides et rehaussées mesurant ≤ 4 cm sur l'imagerie en coupe transversale et présentant des caractéristiques telles qu'on soupçonne la présence d'un carcinome rénal de stade cT1a (c'est-à-dire sans signe radiographique de thrombus tumoral, d'envahissement du tissu adipeux péri-rénal et/ou du sinus rénal).

Comme la prise en charge des lésions kystiques du rein et des angiomyolipomes fait déjà l'objet de guides de pra-

tique distincts, l'examen de ces entités n'a pas été inclus dans le présent document^{9,10}. [Note de l'éditeur : Le guide de pratique de l'AUC sur la prise en charge des lésions kystiques du rein est en cours de mise à jour et devrait être publié en 2022.]

Méthodologie

En octobre 2020, le groupe d'expert·e·s s'est réuni et a discuté des principaux éléments à inclure. Plusieurs points ont été classés par ordre de priorité et choisis pour être élaborés en utilisant l'approche GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation)¹¹. Une recherche documentaire exhaustive a été effectuée dans Medline, Embase et PubMed afin de repérer les revues systématiques et les méta-analyses existantes sur le sujet, ainsi que d'autres études d'observation ou essai contrôlé randomisé (ECR) pertinentes. Les recommandations sont fondées sur les méta-analyses les plus récentes et les plus complètes à notre disposition. En l'absence de méta-analyses, les réponses aux questions sont basées sur certaines études d'observation ou ECRA. Les données probantes ont été présentées dans des profils et des tableaux montrant la correspondance entre les données probantes et les décisions créées avec le système GRADEpro.

Le groupe d'expert·e·s a élaboré les recommandations sur une base majoritaire au cours de quatre réunions par téléconférence. Il a pris en compte le compromis entre les effets indésirables et les effets désirables de chaque intervention, les ressources requises et l'impact économique. En l'absence de données sur un sujet, les expert·e·s ont estimé les valeurs et les préférences des patient·e·s en réfléchissant à leurs propres valeurs et préférences, s'ils ou elles devaient choisir un traitement pour la prise en charge des PMR. Deux des membres du groupe étaient des patient·e·s non clinicien·ne·s qui représentaient le regroupement de patient·e·s appelé Cancer du rein Canada.

Chaque recommandation a été évaluée comme étant forte ou conditionnelle (faible) selon le cadre de travail GRADE. Les recommandations ont été jugées fortes lorsque les aspects désirables (bienfaits) du traitement l'emportaient sur les conséquences indésirables (inconvenients) et sont formulées comme des *recommandations*. Les recommandations étaient conditionnelles lorsque les avantages du traitement l'emportaient probablement sur les inconvenients et sont formulées comme des *suggestions*. Lorsque les données probantes étaient insuffisantes pour formuler une recommandation, le groupe d'expert·e·s a fourni des renseignements supplémentaires sous forme de principes cliniques ou d'opinion d'expert·e·s. Toutes les recommandations finales ont été revues et approuvées par tous·tes les membres du groupe d'expert·e·s.

Évaluation diagnostique

Analyse de sang

1. **Les patient·e·s ayant reçu un diagnostic de PMR doivent subir des examens de laboratoire de routine, dont au moins une mesure de la créatinine sérique (Cr) et une mesure du débit de filtration glomérulaire (DFG) (principe clinique).**

Lorsqu'on soupçonne que les PMR sont malignes, il est suggéré d'effectuer des analyses sanguines de routine, telles que la mesure de la créatinine sérique et du DFG, afin de mieux conseiller les patient·e·s concernant les inconvénients potentiels des traitements. En cas d'insuffisance rénale et lorsqu'on envisage un traitement invasif, on suggère aussi de procéder à une analyse d'urine pour dépister toute protéinurie^{12,13}, qu'on peut aussi dépister grâce au rapport albumine/créatinine urinaire. De même, il peut être utile de procéder à un hémogramme complet et un test de la coagulation avant un traitement invasif¹⁴. Bien que peu fréquentes, des métastases synchrones peuvent être observées avec un diagnostic de PMR¹⁵. En présence de caractéristiques associées aux métastases dans le foie, on suggère de prescrire des tests de la fonction hépatique¹⁶. En cas de douleurs osseuses, il convient de demander une mesure du taux de phosphatase alcaline, du calcium sérique et de la lactate déshydrogénase (LDH)¹⁷. Lorsqu'on soupçonne un cancer urothélial, il faut demander une cytologie urinaire et une évaluation endoscopique¹⁸.

Imagerie

2. **Les patient·e·s présentant des PMR découvertes fortuitement lors d'une imagerie de routine doivent être examiné·e·s par tomodensitométrie (TDM) ou imagerie par résonance magnétique (IRM) abdominale multiphasique avec agent de contraste (principe clinique).**
3. **Si on soupçonne la présence d'un CCR, il est suggéré d'effectuer une radiographie thoracique au départ pour déceler l'apparition de métastases pulmonaires (recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets).**
4. **En cas de PMR et d'insuffisance rénale préexistante, si on envisage une néphrectomie radicale, on peut proposer une scintigraphie rénale lorsque le résultat peut modifier la prise en charge (principe clinique).**

La plupart des masses rénales sont découvertes fortuitement lors d'une imagerie de routine¹. Jusqu'à 10 à 30 % des PMR sont bénignes, et la majorité des PMR malignes ont un faible potentiel métastatique³. Une TDM ou une IRM

abdominale, multiphasique et avec agent de contraste est obligatoire pour caractériser la masse, car le rehaussement est le critère le plus important pour confirmer sa nature solide¹⁹. Une TDM sans contraste peut également être utile pour cerner la graisse macroscopique, une caractéristique associée à un angiomyolipome, qui est une lésion bénigne. Par ailleurs, une TDM sans agent de contraste après une échographie confirmant la nature solide d'une masse peut être acceptable pour les patient·e·s qui ne peuvent pas recevoir de produit de contraste en raison d'une insuffisance rénale de stade avancé.

Moins de 2 % des PMR malignes seront métastatiques au moment du diagnostic¹⁵. L'imagerie abdominale avec agent de contraste est utile pour exclure la présence de métastases viscérales et de thrombus tumoraux. Pour compléter le bilan métastatique, il faut examiner le thorax par imagerie, car les poumons sont le site le plus fréquent de métastases²⁰. Bien que la radiographie thoracique affiche une sensibilité plus faible que la TDM thoracique pour la détection des métastases²¹, le groupe d'expert·e·s suggère de la privilégier comme imagerie initiale, étant donné la faible incidence des métastases, ses coûts moindres en comparaison à la TDM et les inconvénients de la TDM. Si une quelconque anomalie est détectée sur la radiographie thoracique, on procédera à une TDM thoracique. Il faut réserver la scintigraphie osseuse et l'imagerie cérébrale aux cas symptomatiques, car la plupart des métastases osseuses/cérébrales s'accompagnent de symptômes au moment du diagnostic^{22,23}. On peut recourir à la scintigraphie rénale en cas d'insuffisance rénale lorsqu'on envisage une néphrectomie radicale ou lorsque le résultat de l'évaluation de la fonction rénale différentielle pourrait modifier la prise en charge.

Rôle de la biopsie des masses rénales

5. **Les patient·e·s présentant des PMR doivent se voir proposer une biopsie lorsque le résultat de cet examen peut modifier la prise en charge (d'après l'énoncé consensuel du Réseau de recherche sur le cancer du rein du Canada [RRCRC] sur le rôle de la biopsie des masses rénales dans la prise en charge du cancer du rein; opinion d'expert·e·s)⁸.**

Comme indiqué précédemment, 10 à 30 % des PMR sont bénignes et la majorité des PMR malignes ont un faible potentiel métastatique³. Les modalités d'imagerie classique actuelles et d'autres facteurs tumoraux généralement associés à des risques accrus de malignité (taille, taux de croissance, etc.) ne permettent pas de distinguer de manière fiable une lésion bénigne d'une lésion maligne. Par conséquent, les biopsies des masses rénales sont un moyen de déterminer le type histologique des PMR avant le traitement, avec l'objectif de guider la prise en charge et de diminuer le surtraitement^{4,24}.

Le rôle de la biopsie des masses rénales dans la prise en charge du cancer du rein au Canada fait l'objet d'un énoncé consensuel du RRCRC approuvé par l'Association des urologues du Canada⁸. Par conséquent, seuls les principaux éléments seront examinés ici.

Comme tout autre test diagnostique, la biopsie des masses rénales doit être proposée lorsque son résultat peut avoir un impact sur la prise en charge. Autrement (p. ex. si un traitement invasif ne convient pas ou si la personne souhaite une ablation chirurgicale, peu importe le type histologique), il faut l'éviter. Une méta-analyse récente de Marconi *et al.* a montré que les biopsies ont donné un taux de diagnostic médian de 92 % (écart interquartile [EIQ] : 80,6 à 96,8 %), avec un taux de concordance pour le type histologique et le grade (système à quatre niveaux) de 90,3 % (EIQ : 84 à 94,4 %) et de 62,5 % (EIQ : 52,1 à 72,1 %), respectivement²⁴. En plus de confirmer si les lésions sont bénignes, une biopsie des masses rénales peut aussi permettre la stratification du risque. Finelli *et al.* ont utilisé une cohorte de surveillance active où tous les cas ont été caractérisés par biopsie de la masse rénale dès le départ²⁵. Ils ont constaté que les taux de croissance variaient selon le sous-type de CCR. Le CCR à cellules claires affichait les taux de croissance les plus rapides (moyenne de 0,25 cm/an) et les tumeurs papillaires de type 1, les plus lents (moyenne de 0,11 cm/an)²⁵. Les biopsies des masses rénales se sont également avérées sûres, avec un taux de complication global médian de 8,1 % (EIQ : 2,7-11,1 %), la grande majorité de ces complications étant rapportées comme de grade < 2 selon la classification de Clavien-Dindo (> 99 %)²⁴. En outre, bien que certains rapports fassent état d'un ensemencement de cellules tumorales, les données restent controversées et ce risque est probablement très faible^{26,27}.

Avant de procéder à la biopsie d'une masse rénale, le groupe d'expert-e-s estime qu'il est important d'informer les patient-e-s de ses avantages et de ses inconvénients, y compris le taux de non-diagnostic et le taux inconnu de résultats faux négatifs; en effet, la plupart des séries ne rapportent pas le taux de faux négatifs, car on ne procède généralement pas à l'ablation des masses qui ont été classées bénignes à la biopsie. Les taux de résultats faux négatifs ont été signalés comme étant aussi bas que 3,5 % dans une série canadienne et aussi élevés que 31,5 % dans une méta-analyse où un parenchyme normal à la biopsie était considéré comme un type histologique bénin plutôt que comme un non-diagnostic^{28,29}. Les auteurs du présent guide estiment qu'il est également important de considérer que les caractéristiques des tests diagnostiques et les taux de complications rapportés ci-dessus proviennent de centres de biopsie expérimentés, et que les résultats peuvent ne pas être généralisables à des centres moins expérimentés. De plus, un certain nombre de facteurs liés au/à la patient-e et à la tumeur, tels que la taille de la masse, sa consistance (composante kystique

ou nécrotique), son emplacement (exophytique ou endophytique) et la distance entre la peau et la tumeur, peuvent influencer sur les résultats de la biopsie^{5,28,30}. Ainsi, la décision de procéder à une biopsie doit être prise selon un processus conjoint, après avoir pesé les avantages et les inconvénients potentiels du test diagnostique et discuté des préférences et des valeurs des patient-e-s.

Rôle de l'évaluation génétique

- Il faut proposer une consultation en génétique aux patient-e-s présentant des caractéristiques pointant vers un CCR héréditaire** (*d'après le guide de pratique de l'Association des urologues du Canada sur le dépistage génétique des carcinomes à cellules rénales héréditaires; opinion d'expert-e-s*).

Le rôle des tests génétiques dans la prise en charge du cancer du rein est discuté en détail dans un guide de pratique clinique distinct de l'AUC, rédigé par Reaume *et al.*³¹ En bref, comme suggéré par ce guide et approuvé par le groupe, les patient-e-s répondant aux critères présentés dans le tableau 1 devraient se voir proposer un counseling génétique et être orienté-e-s vers une évaluation génétique.

Prise en charge des petites masses rénales

- En présence de PMR qu'on croit malignes ET de comorbidités importantes et/ou si l'espérance de vie est limitée, l'observation (ou attente sous surveillance) est recommandée comme stratégie à privilégier** (*recommandation forte; forte certitude des données étayant les effets*).
- Lorsqu'on soupçonne la présence d'une tumeur rénale de < 2 cm de diamètre, la surveillance active est suggérée comme stratégie à privilégier, compte tenu du faible taux de croissance et de la faible probabilité que le type histologique soit agressif** (*recommandation conditionnelle; certitude modérée des données étayant les effets*).
- Lorsqu'on soupçonne la présence d'une tumeur rénale de 2 à 4 cm de diamètre, une surveillance active et un traitement définitif (néphrectomie partielle ou ablation thermique percutanée) sont suggérés comme options de prise en charge** (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
- Lorsqu'on soupçonne la présence d'une tumeur rénale, le choix du traitement doit être personnalisé et reposer sur un processus décisionnel conjoint, après un counseling approprié et en tenant compte des caractéristiques de la tumeur, des facteurs liés au ou à la patient-e, ainsi que des préférences et des valeurs du/de la patient-e** (*opinion d'expert-e-s*).

Il existe actuellement trois options de prise en charge bien documentées pour le traitement des PMR. Les données actuelles comparant chacune de ces options de traitement sont de faible qualité et aucune option ne s'est révélée supérieure à une autre dans un ECR. Ainsi, le choix du traitement doit être personnalisé et reposer sur un processus décisionnel conjoint, après un counseling approprié et en tenant compte des valeurs et des préférences de chaque patient·e, et tout en tenant compte des risques concurrents et des caractéristiques de la tumeur (figure 1). Un résumé des caractéristiques pouvant influencer sur le choix du traitement est présenté dans le tableau 2. Il existe des outils prédictifs du risque de mortalité attribuable à d'autres causes (p. ex. <https://studies.fccc.edu/nomograms/3>) qui peuvent guider la prise en charge. Un outil d'aide à la décision a également été créé pour informer les patient·e-s ayant reçu un diagnostic de PMR; il peut contribuer à faciliter la prise de décision conjointe (https://decisionaid.ohri.ca/docs/das/Small_Kidney_Tumour_Treatment.pdf)³². Les données étayant chaque recommandation et les différentes stratégies de traitement sont résumées ci-dessous.

Prise en charge non interventionniste : Surveillance active ou attente sous surveillance

La surveillance active est une stratégie qui consiste à suivre les patient·e-s par une série d'épreuves d'imagerie périodiques pour surveiller l'évolution de la masse. Dans le cadre de cette surveillance, les patient·e-s se voient proposer un traitement définitif en présence de signes de progression de la maladie ou si leurs préférences changent au cours de la prise en charge. Une description complète des indications du traitement définitif pendant la surveillance active est détaillée ci-dessous. Cette stratégie diffère de l'attente sous surveillance (stratégie à privilégier uniquement chez les patient·e-s dont l'espérance de vie est limitée), où le traitement n'est envisagé que pour pallier les symptômes pouvant découler de la progression de la maladie, plutôt que pour tenter de la guérir. Les patient·e-s pris·e-s en charge par l'attente sous surveillance ne nécessitent pas de suivi régulier par imagerie, sauf indication clinique.

Une méta-analyse de patient·e-s atteint·e-s de PMR a montré que la surveillance active était associée à une survie spécifique au cancer similaire à celle des autres stratégies de traitement et a mis en évidence un faible risque connexe de présenter des métastases après un suivi à court ou moyen terme³³. Les résultats de la plus grande étude prospective multicentrique (Delayed Intervention and Surveillance for Small Renal Masses [DISSRM]) ont montré que la plupart des tumeurs croissent lentement (taux de croissance médian < 0,1 cm/an) et qu'environ 10 à 15 % des patient·e-s abandonnent la surveillance active au profit d'un traitement définitif³⁴⁻³⁶. Comparée à la cohorte de surveillance active, la cohorte d'intervention immédiate avait des scores de qualité

de vie plus élevés au départ et tout au long du suivi, mais les domaines de la santé mentale (y compris les domaines de la dépression et de l'anxiété) n'ont pas été affectés négativement pendant la surveillance active, et se sont même améliorés au fil du temps³¹. Il est important de noter que, bien que la surveillance active ait été initialement réservée aux patient·e-s âgé·e-s et atteint·e-s de comorbidités, des données récentes ont montré que cette stratégie est également sûre chez les patient·e-s plus jeunes³⁸. Les données du registre DISSRM ont montré qu'il n'y avait pas de différence en matière de survie spécifique au cancer et de survie globale chez les patient·e-s âgé·e-s de moins de 60 ans pris en charge soit par un traitement définitif (n = 156), soit par une surveillance active (n = 68). Le taux de progression vers un traitement définitif était plus faible chez les patient·e-s qui présentaient une lésion de moins de 2 cm que chez ceux qui présentaient une lésion de 2 à 4 cm (15,1 % contre 33,3 %).

Concernant la surveillance active, il faut avertir les patient·e-s du fait que la plupart des études sur cette stratégie ont un suivi relativement court (médiane de 42 mois, intervalle de 1 à 137 mois) et portent sur des patient·e-s plus âgé·e-s et présentant plus de comorbidités par rapport aux études sur les stratégies chirurgicales³⁹. Cela dit, étant donné la probabilité relativement élevée que le type histologique soit bénin (> 20 %) et vu la nature indolente de la plupart des tumeurs malignes de cette taille (> 85 %)³, la surveillance active est suggérée comme stratégie de prise en charge à privilégier pour les patient·e-s avec une lésion de < 2 cm. Le traitement immédiat et définitif reste une option et doit être présenté aux patient·e-s pour s'assurer qu'ils ou elles sont pleinement informé·e-s. Chez les patient·e-s présentant une lésion de 2 à 4 cm, il n'y a pas eu de consensus

Tableau 1. Critères d'aiguillage vers un counseling génétique

Tumeur rénale ET un des éléments suivants :
a. Tumeurs bilatérales ou multifocales
b. Âge précoce de l'apparition de la maladie (\leq 45 ans)
c. Parent de 1er ou 2e degré avec une tumeur rénale quelconque
d. Antécédents de pneumothorax, de lymphangiomyomatose ou de troubles convulsifs durant l'enfance*
e. Présence de léiomyomes cutanés ou de fibrofolliculomes/trichodisomes*
f. Tumeurs concomitantes* : Phéochromocytome, paragangliome, hémangioblastome (rétine, tronc cérébral, cervelet ou moelle épinière), apparition précoce de fibromes utérins multiples
* Antécédents personnels ou présence chez un parent de 1er degré
Carcinome non à cellules claires présentant des caractéristiques connexes inhabituelles (p. ex. tumeurs chromophobes, oncocytaires ou hybrides)
Diagnostic clinique ou génétique connu chez un membre de la famille qui rend le/la patient·e plus à risque de recevoir un diagnostic de cancer du rein

D'après Reaume *et al.*

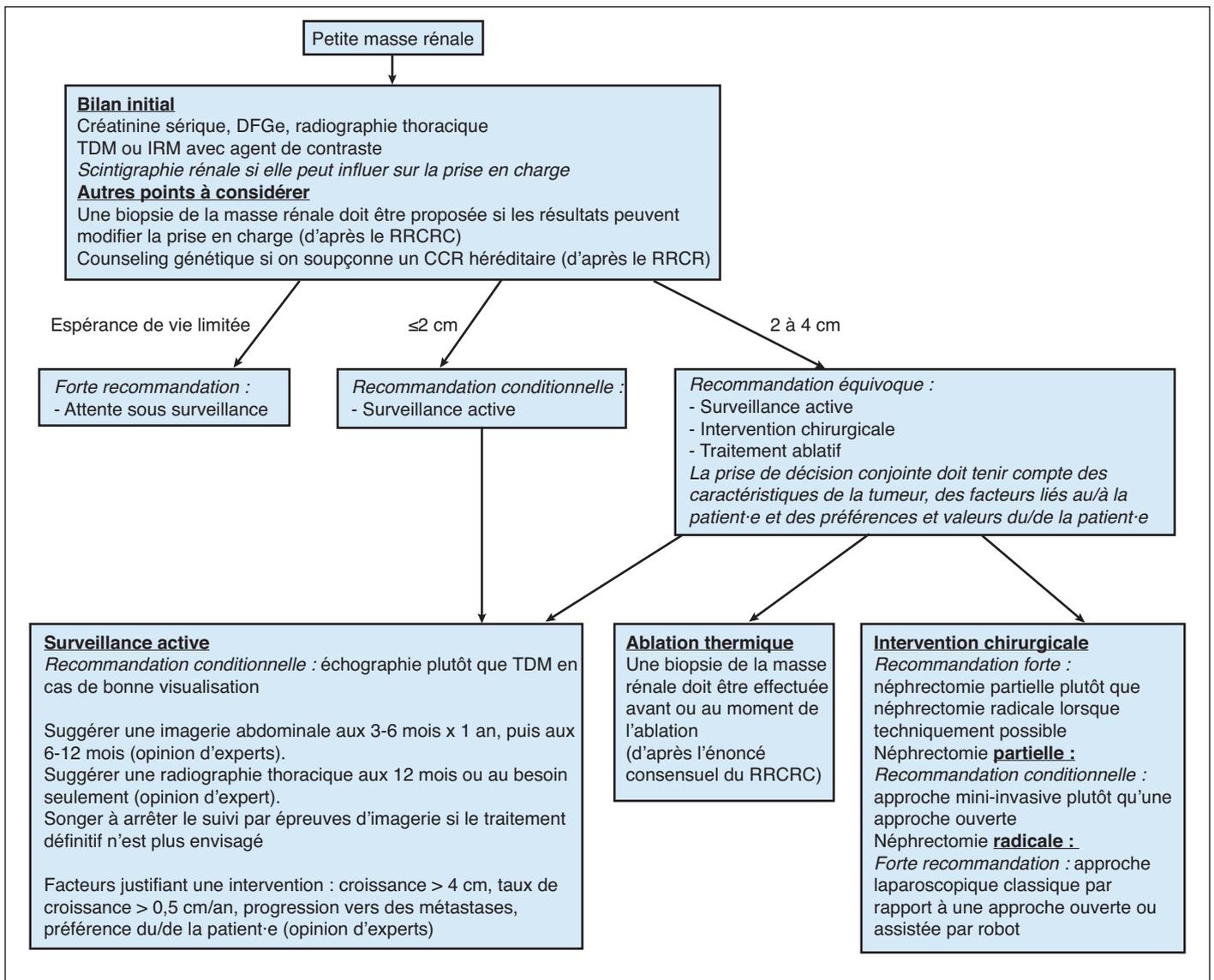


Fig. 1. Algorithme de prise en charge des petites masses rénales. TDM : tomodensitométrie; DFGe : débit de filtration glomérulaire estimé; RRCRC : Réseau de recherche sur le cancer du rein du Canada; IRM : imagerie par résonance magnétique.

sur la stratégie de prise en charge à privilégier. **Bien que les membres du groupe d'expert-e-s aient tous-tes reconnu qu'une surveillance active doit être proposée en option à ces patient-e-s, près de 40 % de ces membres ont estimé qu'un traitement définitif (intervention chirurgicale ou ablation thermique) devait être vu comme l'option à privilégier.** Étant donné que les taux de croissance varient selon le sous-type histologique, la biopsie peut également éclairer la décision concernant la prise en charge lorsqu'on envisage une surveillance active²⁵. Comme il a été mentionné, les caractéristiques présentées dans le tableau 2 peuvent influencer sur les risques associés à la surveillance active.

Traitements définitifs

Intervention chirurgicale vs ablation thermique percutanée

11. Chez les patient-e-s chez qui on soupçonne un cancer du rein et qui préfèrent une prise en charge par un traitement définitif immédiat, une intervention chirurgicale ou l'ablation thermique percutanée sont suggérées (*recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets*).
12. Les patient-e-s atteint-e-s de PMR doivent être informé-e-s du fait qu'il existe une plus grande incertitude entourant les données sur l'efficacité et les inconvénients du traitement par ablation thermique percutanée par rapport à une intervention chirurgicale (*opinion d'expert-e-s*).

13. Le patient·s chez qui l'on soupçonne une tumeur rénale et qui choisissent l'ablation thermique percutanée doivent subir une biopsie de la masse rénale avant ou au moment de l'ablation thermique (d'après l'énoncé consensuel du RRCRC sur le rôle de la biopsie des masses rénales dans la prise en charge du cancer du rein; consensus d'expert·e·s)⁸

Comme indiqué, il n'existe actuellement ECR comparant les résultats d'une intervention chirurgicale et de l'ablation thermique percutanée pour la prise en charge des PMR. Un certain nombre de méta-analyses ont comparé les résultats à court et à long terme de ces deux stratégies, mais les données sont principalement basées sur des études rétrospectives et sont donc sujettes à des biais de sélection^{33,40-47}. Les données tirées des ECR semblent indiquer que l'ablation thermique donne des résultats oncologiques similaires à ceux d'une intervention chirurgicale. Certaines données semblent porter à croire que le taux de récurrence locale est plus élevé après une ablation thermique qu'après une néphrectomie partielle⁴¹; cependant, lorsque plusieurs traitements ablatifs ont été pris en compte, la survie sans récurrence locale était comparable à celle de la néphrectomie partielle^{47,48}.

La méta-analyse la plus récente sur le sujet a été réalisée par le groupe de rédaction des lignes directrices de l'Association européenne d'urologie sur le CCR et a été publiée en 2020⁴¹. Dans cette méta-analyse, 26 études d'observation totalisant 16 780 patient·e·s ont été incluses. L'évaluation du risque de biais a révélé un risque élevé ou incertain dans toutes les études incluses, en raison du fait qu'elles étaient rétrospectives ou observationnelles, avec des témoins mal appariés et des suivis relativement courts. Les données semblent indiquer que l'ablation percutanée est sûre sur le plan des manifestations indésirables et des complications, mais son résultat oncologique à long terme par rapport à la néphrectomie partielle est incertain. Par rapport à l'ablation thermique, la chirurgie a également l'avantage de fournir un échantillon pathologique définitif, ce qui peut être important si on envisage un counseling génétique.

Néanmoins, compte tenu des données probantes, le groupe d'expert·e·s n'est pas en mesure de suggérer une approche plutôt que l'autre chez les patient·e·s qui choisissent de subir un traitement définitif. Les patient·e·s présentant des PMR doivent être informé·e·s qu'il existe une plus grande incertitude entourant les données sur l'efficacité et les inconvénients du traitement par ablation thermique percutanée par rapport à l'intervention chirurgicale. Ainsi, le choix du traitement doit être individualisé selon les valeurs et les préférences de chaque patient·e et selon les caractéristiques du/de la patient·e, de la tumeur et de l'établissement (tableau 2). Il est important de noter que les patient·e·s qui choisissent l'ablation thermique percutanée doivent subir une biopsie des masses rénales avant ou au moment de

Tableau 2. Caractéristiques pouvant influencer sur le choix du traitement

Patient·e	Tumeur	Établissement
Préférences des patient·e·s	Taille	Accès aux soins de santé
Âge	Emplacement	Accès aux traitements
Comorbidités, y compris un trouble de la fonction rénale	Nombre de lésions	Accès à la chirurgie mini-invasive
Score de l'indice de fragilité	Type histologique selon la biopsie de la masse rénale	
Antécédents médicaux	Complexité de la tumeur rénale (score de néphrométrie)	
Antécédents chirurgicaux		
Antécédents familiaux		
Présence de symptômes		

l'ablation thermique afin d'obtenir une confirmation du type histologique et d'aider à adapter la stratégie de suivi.

Néphrectomie partielle ou radicale

14. Lorsqu'on soupçonne la présence de PMR malignes qu'on traitera par intervention chirurgicale, la néphrectomie partielle est recommandée plutôt que la néphrectomie radicale (recommandation forte; certitude modérée des données étayant les effets).

L'ablation chirurgicale d'une masse rénale localisée peut se faire par néphrectomie radicale ou partielle. Les données actuelles reposent principalement sur des études d'observation, rétrospectives ou prospectives. Jusqu'à présent, un seul ECR, qui s'est terminé prématurément en raison d'une faible participation, a comparé les résultats oncologiques de patient·e·s présentant une masse rénale localisée (< 5 cm de diamètre) et traité·e·s par néphrectomie radicale ou néphrectomie partielle entre 1992 et 2003. Les résultats de cette étude ont montré une survie spécifique au cancer à 10 ans comparable pour les deux options, mais une meilleure survie globale à 10 ans avec la néphrectomie radicale; seulement une fraction des décès (12 sur 117) étaient attribuables au cancer du rein⁴⁹. Ces résultats ont longtemps fait l'objet de débats pour un certain nombre de raisons, notamment le faible taux de participation, le taux de permutation relativement élevé, l'examen incomplet par un laboratoire central de pathologie, et surtout, le nombre écrasant d'études d'observation favorisant la néphrectomie partielle plutôt que la néphrectomie radicale^{50,51}.

Une revue Cochrane publiée en 2017 a montré que le temps écoulé jusqu'au décès toutes causes confondues était réduit avec la néphrectomie partielle par rapport à la néphrectomie radicale (rapport des risques instantanés [RRI] : 1,5; intervalle de confiance à 95 % [IC] : 1,03-2,18)⁵². Cette revue est basée sur des données probantes de faible qualité, compte tenu des données disponibles. De plus, aucune différence n'a été notée entre les deux approches en matière de manifestations indésirables significatives (rapport des risques

[RR] : 2,04; IC à 95 % : 0,19-22,34) et d'intervalle avant la récurrence (RRI : 1,37; IC à 95 % : 0,58-3,24). L'absence de différence dans le taux d'inconvénients significatifs pour les deux interventions chirurgicales est particulièrement vraie pour les tumeurs facilement résecables en présence d'un rein controlatéral normal⁴⁹. Bien qu'elle soit débattue, l'une des explications potentielles de l'amélioration de la survie est que la néphrectomie partielle permet de mieux préserver la fonction rénale et de diminuer les manifestations cardiovasculaires en comparaison avec la néphrectomie radicale⁵³⁻⁵⁷.

Par conséquent, étant donné le nombre écrasant d'études d'observation montrant des résultats oncologiques équivalents, une meilleure préservation de la fonction rénale et des inconvénients significatifs comparables (au moins pour les tumeurs facilement résecables), la néphrectomie partielle est recommandée comme l'approche à privilégier lorsqu'elle est techniquement réalisable entre des mains expertes.

Chez les patient·e·s plus âgé·e·s et chez ceux et celles qui ont plus de comorbidités/une espérance de vie limitée, le bienfait potentiel de la néphrectomie partielle par rapport à la néphrectomie radicale est moins clair. De même, le bienfait d'une néphrectomie partielle par rapport à une néphrectomie radicale pour les patient·e·s présentant des

masses rénales complexes est sujet à débat, étant donné l'incidence plus élevée de complications significatives et de restadification potentiellement à la hausse (stade pT3a)⁵⁸⁻⁶². Par conséquent, pour certain·e·s patient·e·s, le risque accru d'inconvénients peut l'emporter sur les avantages potentiels de la néphrectomie partielle. Ainsi, la néphrectomie radicale doit être réservée aux patient·e·s chez qui une néphrectomie partielle ou une ablation thermique percutanée ne peut être réalisée, même dans des centres expérimentés, ou aux patient·e·s qui ne sont pas disposé·e·s à accepter les risques à court terme d'une néphrectomie partielle/ablation thermique par rapport à une néphrectomie radicale. Il faut également envisager une biopsie préopératoire de la masse rénale chez les patient·e·s pour qui une néphrectomie radicale est prévue afin d'éviter l'ablation de l'organe entier pour une lésion bénigne.

Des systèmes de scores de néphrométrie ont été créés pour aider à présenter la complexité des tumeurs rénales de manière normalisée — que ce soit dans des contextes cliniques ou de recherche — et pour prédire les résultats du traitement. Les systèmes les plus couramment utilisés sont les scores de néphrométrie RENAL (pour *radius, exophytic/endophytic, nearness, anterior/posterior, location* [rayon,

Table 3. Renal nephrometry scoring systems

R.E.N.A.L. ⁶³	PADUA ⁶⁴	SPARE ⁶⁵ Système PADUA simplifié
R : Rayon (diamètre maximal) ≤ 4 cm : 1 point > 4 cm et < 7 cm : 2 points ≥ 7 cm : 3 points	Emplacement longitudinal (polaire) par rapport aux lignes sinusales* Supérieur/inférieur : 1 point Médian : 2 points	Diamètre maximal de la tumeur ≤ 4 cm : 0 point > 4 cm et < 7 cm : 2 points ≥ 7 cm : 4 points
E : Exo/endophytique ≥ 50 % exophytique : 1 point < 50 % exophytique : 2 points Entièrement endophytique : 3 points	Exophytique ≥ 50 % exophytique : 1 point < 50 % exophytique : 2 points Entièrement endophytique : 3 points	Exophytique ≥ 50 % exophytique : 0 point < 50 % exophytique : 1 point Entièrement endophytique : 2 points
N : Proximité du système de collecte ≥ 7 mm : 1 point > 4 mm et < 7 mm : 2 points ≤ 4 mm : 3 points	Emplacement périphérique/central : Périphérique : 1 point Central : 2 points	Sinus rénal Non atteint : 0 point Atteint : 3 points
A : Emplacement antérieur/postérieur Descripteur — aucun point attribué	Sinus rénal Non atteint : 1 point Atteint : 2 points	Emplacement périphérique/central : Périphérique : 0 point Central : 2 points
L : Position par rapport aux lignes polaires* Entièrement au-dessus des lignes polaires supérieures ou en dessous des lignes polaires inférieures : 1 point Croise la ligne polaire : 2 points > 50 % de la masse traverse la ligne polaire, ou la masse traverse la ligne médiane axiale, ou la masse est entièrement située entre les lignes polaires : 3 points	Système de collecte urinaire Non atteint : 1 point Contact/infiltration : 2 points	<u>Calcul du score</u> Faible complexité : 0 à 3 points Complexité modérée : 4 à 7 points Complexité élevée : ≥ 8 points
<u>Calcul du score</u> Faible complexité : 4 à 6 points Complexité modérée : 7 à 9 points Complexité élevée : 10 à 12 points	<u>Calcul du score</u> Faible complexité : 6 ou 7 points Complexité modérée : 8 ou 9 points Complexité élevée : 10 à 14 points	

exophytique/endophytique, proximité, antérieur/postérieur, emplacement]), PADUA (pour *preoperative aspects and dimensions used for an anatomical* [aspects et dimensions préopératoires utilisés pour déterminer le score anatomique]), et SPARE (pour *Simplified PADUA Renal* [score rénal PADUA simplifié]) (tableau 3)⁶³⁻⁶⁵. Les deux premiers systèmes sont les plus étudiés et permettent de prédire la durée d'hospitalisation, la pathologie tumorale, les marges chirurgicales, le taux de croissance tumorale, les résultats liés à la fonction rénale et la survie⁵⁹. Le score RENAL s'est également avéré utile pour prédire les résultats et les complications après une ablation percutanée^{58,60}. L'un des inconvénients de ces systèmes est la variabilité interobservateur des évaluations et les associations incohérentes avec les mesures de résultats⁶⁶. Des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer dans quelle mesure les scores formels de néphrométrie améliorent l'estimation subjective de la complexité de la tumeur par les chirurgien-ne-s individuel-le-s. Néanmoins, ces scores représentent un langage commun qui peut normaliser la classification de la complexité des tumeurs rénales, permettre la comparaison des résultats chirurgicaux, améliorer le counseling offert aux patient-e-s et guider la prise de décision chirurgicale. La complexité des tumeurs rénales doit être prise en compte dans les décisions concernant la prise en charge d'une PMR et un score formel de néphrométrie peut être utile à cet égard.

Chirurgie mini-invasive vs chirurgie ouverte

15. Si on soupçonne une tumeur rénale qui sera traitée par néphrectomie partielle, une approche mini-invasive (assistée par robot ou par laparoscopie classique) est suggérée plutôt qu'une approche par laparotomie lorsque cela est techniquement possible et oncologiquement sûr (*recommandation conditionnelle; certitude modérée des données étayant les effets*).

16. Si on soupçonne une tumeur rénale qui sera traitée par néphrectomie radicale, une approche laparoscopique classique est recommandée plutôt que les approches par laparotomie ou assistées par robot (*recommandation forte; certitude modérée des données étayant les effets*).

La néphrectomie partielle peut être réalisée par différentes approches — par laparotomie, par laparoscopie classique ou assistée par robot. Un certain nombre de méta-analyses ont comparé la néphrectomie partielle ouverte à la néphrectomie partielle mini-invasive. Les trois techniques semblent offrir des résultats oncologiques similaires; toutefois, les techniques mini-invasives sont généralement associées à une perte de sang (et à des transfusions sanguines) nettement moindre, à une hospitalisation plus courte, à des complications postopératoires moins graves et, potentiellement, à une meilleure préservation de la fonction rénale⁶⁷⁻⁶⁹. Même si

nous n'en sommes qu'à l'aube de l'ère de la robotique, il ne semble pas y avoir de différence cliniquement significative entre la laparoscopie classique et la néphrectomie partielle assistée par robot en matière de résultats oncologiques et fonctionnels, bien que la chirurgie assistée par robot soit potentiellement associée à une incidence plus élevée de saignement majeur et à un temps d'ischémie plus court⁶⁷⁻⁶⁹. Ainsi, compte tenu des données probantes, lorsque cela est techniquement possible et sûr sur le plan oncologique, les techniques peu invasives — laparoscopie classique ou néphrectomie partielle assistée par robot — devraient être préférées à la néphrectomie partielle ouverte. Cependant, la néphrectomie partielle ouverte reste une technique appropriée pour les PMR complexes, si la solution de rechange est la néphrectomie radicale.

Si une néphrectomie radicale doit être effectuée, une approche mini-invasive est préférée à la chirurgie ouverte. Les résultats d'une récente méta-analyse ont montré que les approches mini-invasives offrent des avantages clés en comparaison avec une approche ouverte, tels qu'une durée d'hospitalisation plus courte et moins de complications, tout en offrant des résultats oncologiques similaires⁷⁰. La néphrectomie radicale par laparoscopie classique et la néphrectomie radicale assistée par robot semblent donner des résultats chirurgicaux similaires, mais en raison de son coût total plus élevé, de la plus grande accessibilité et de la complexité chirurgicale moindre de la néphrectomie radicale par laparoscopie classique (en comparaison avec la néphrectomie partielle), cette option est fortement à privilégier par rapport à la néphrectomie radicale assistée par robot⁷¹.

Cryoablation percutanée vs ablation par radiofréquence percutanée

17. Pour les patient-e-s subissant une ablation thermique percutanée et chez qui on soupçonne une tumeur rénale, la cryoablation et l'ablation par radiofréquence sont toutes deux suggérées comme options de prise en charge, car elles entraînent des résultats oncologiques et des effets indésirables similaires (*recommandation conditionnelle; certitude modérée des données étayant les effets*).

L'ablation percutanée d'une PMR est le plus souvent réalisée par cryoablation (endommagement des tissus par la congélation) ou par ablation par radiofréquence (endommagement des tissus par la chaleur). Un certain nombre d'études rétrospectives ont comparé ces deux techniques d'ablation et ont conclu qu'elles donnent des résultats oncologiques et entraînent des effets indésirables similaires^{44,72-75}. Par conséquent, comme les deux techniques ont leurs propres avantages et inconvénients, le choix de l'approche doit être basé sur la disponibilité, l'expérience du prestataire de soins et les facteurs liés à la tumeur (taille, emplacement, structures adjacentes, etc.). Indépendamment du type de technique

choisi, le groupe d'expert·e·s est d'avis qu'une biopsie de la tumeur rénale devrait être effectuée avant l'ablation (au moment de l'ablation ou à un autre moment), car cela permettra d'obtenir une confirmation du type histologique et aidera à adapter la fréquence de l'imagerie de suivi. Il est également important de noter que la plupart des séries ont rapporté leurs résultats pour des tumeurs de < 3 cm.

Même s'il est possible de traiter des tumeurs de 3 à 4 cm, les patient·e·s doivent être correctement informé·e·s de la probabilité plus élevée de complications et de récurrence locale par rapport aux tumeurs de < 3 cm^{58,76-80}. Pour ces patient·e·s, bien que la littérature soit sujette à des biais et à des débats entre expert·e·s, certaines données portent à croire que la cryoablation entraîne une mortalité spécifique au cancer plus faible que l'ablation par radiofréquence^{80,81}. Ainsi, lorsque les deux techniques d'ablation sont disponibles, il semble raisonnable de favoriser la cryoablation pour les tumeurs de 3 à 4 cm.

Indications pour un traitement définitif sous surveillance active

- 18. Les patient·e·s sous surveillance active doivent être suivi·e·s jusqu'à ce que le risque oncologique augmente, qu'ils choisissent une intervention ou que les avantages du traitement l'emportent sur les risques concurrents. Les facteurs qui définissent le risque oncologique ne sont pas complètement élucidés, mais les plus acceptés sont les suivants : croissance de la tumeur au-delà de 4 cm, taux de croissance consécutif > 0,5 cm/an, progression vers des métastases et choix du ou de la patient·e (principe clinique).**
- 19. Les patient·e·s chez qui l'on soupçonne une croissance tumorale à l'échographie doivent être examiné·e·s par TDM ou IRM pour confirmer la croissance avant toute intervention (opinion d'expert·e·s).**

On procède à une intervention différée, y compris une néphrectomie partielle ou radicale ou une ablation percutanée, chez 0 à 30 % des patient·e·s sous surveillance active⁸². Les indications des interventions varient et impliquent une évaluation des risques concurrents de progression du CCR par rapport aux autres causes de mortalité, en tenant compte des valeurs et des préférences du ou de la patient·e dans un processus décisionnel conjoint.

Les motifs courants des interventions comprennent le taux de croissance de la tumeur et la taille absolue de la tumeur. Le diamètre linéaire maximal de la tumeur et les mesures volumétriques peuvent tous deux être utilisés pendant la surveillance. Les évaluations volumétriques seront peut-être plus précises, étant donné que les tumeurs ne sont pas toujours sphériques, mais d'un autre côté, elles sont

moins pratiques et moins familières aux clinicien·ne·s. Il est toutefois important de noter qu'aucune de ces indications n'a été validée.

Le taux de croissance moyen d'une PMR pendant la surveillance est généralement de 0,1 à 0,25 cm/an⁸³⁻⁸⁸. Les tumeurs agressives ont un taux de croissance plus rapide. Par exemple, dans une analyse groupée de patient·e·s qui ont connu une progression métastatique pendant la surveillance, le taux de croissance moyen était de 0,8 cm/an⁸⁷. Un taux de croissance rapide justifie en soi une intervention, en tenant compte d'autres facteurs importants comme l'âge, les comorbidités, la préférence du ou de la patient·e, etc. (tableau 2). Le registre DISSRM a utilisé un taux de croissance de > 0,5 cm/an comme critère de progression, tandis que le Consortium canadien sur le carcinome rénal a utilisé le doublement du volume tumoral calculé dans les 12 mois, dans le cadre de sa définition de la progression^{25,84}. Plusieurs éléments limitant l'évaluation des taux de croissance jouent un rôle important. Tout d'abord, les taux de croissance doivent être évalués avec précaution lorsqu'ils reposent sur la comparaison de la taille de la tumeur mesurée à l'aide de différentes modalités d'imagerie. Si on soupçonne une croissance tumorale en fonction de l'échographie, elle doit être confirmée par la TDM ou l'IRM avant l'intervention. Deuxièmement, la croissance de la tumeur peut être exponentielle, et par conséquent, augmenter avec le temps. Troisièmement, il existe une variabilité intra- et interobservateur dans la mesure du diamètre de la tumeur à l'imagerie, et il faut en tenir compte⁸⁹. Quatrièmement, certaines tumeurs peuvent présenter une croissance stochastique, contribuant ainsi à la variabilité susmentionnée²⁵. Pour les patient·e·s sous surveillance active avec une croissance tumorale préoccupante et sans biopsie préalable de la masse rénale, une biopsie peut être envisagée si le résultat influe sur la prise en charge.

La taille de la tumeur est associée au risque de malignité, au risque de présenter un type histologique agressif, y compris une maladie de haut grade^{90,91}, au risque de métastases⁹²⁻⁹⁴ et aux résultats en matière de survie⁹⁵. Le Consortium canadien sur le carcinome rénal et le registre DISSRM considèrent qu'un diamètre tumoral > 4 cm est un critère de progression^{83,84}. Une taille de tumeur plus importante et/ou un changement dans la complexité de la tumeur (tel que reflété par le score de néphrométrie) peuvent également limiter la faisabilité de certaines interventions. Les clinicien·ne·s doivent revoir les images dans chaque cas pour s'assurer qu'on ne rate pas par inadvertance une fenêtre d'opportunité de traitement; ceci doit être pris en compte dans la prise de décision.

Plusieurs facteurs liés au ou à la patient·e peuvent également influencer sur la décision de différer une intervention⁹⁶. L'âge du/de la patient·e, sa fragilité et ses comorbidités doivent être pris en compte dans l'estimation du risque de mortalité avec les pathologies concurrentes. Chez les

patient-e-s âgé-e-s, fragiles et/ou présentant des comorbidités, les risques associés aux interventions ne sont pas négligeables et il est plus justifié de différer l'intervention ou peut-être de passer à une attente sous surveillance. L'anxiété du/de la patient-e doit également être prise en compte dans la décision, même si elle ne doit pas être le seul critère d'intervention. C'est le rôle du/de la clinicien-ne de fournir des conseils appropriés pour aider à réduire l'anxiété, ce qui peut inclure l'utilisation d'aides à la décision³². Une étude a montré que la dépression et l'anxiété n'étaient pas affectées pendant la surveillance active d'une masse rénale et qu'en fait, elles s'atténuaient avec le temps⁹⁷.

Suivi

Suivi pendant la surveillance active

20. **Pour les patient-e-s chez qui on soupçonne une tumeur rénale et qui ont choisi la surveillance active, une échographie abdominale de routine (en supposant une bonne visualisation et une bonne concordance des mesures de taille entre l'échographie et la TDM ou l'IRM) est suggérée jusqu'à ce que des traitements définitifs ne soient plus envisagés (c'est-à-dire une attente sous surveillance) (recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets).**
21. **Pour les patient-e-s chez qui on soupçonne une tumeur rénale et qui ont choisi la surveillance active, on suggère de recourir à la radiographie thoracique jusqu'à ce que les traitements définitifs ne soient plus envisagés (c.-à-d. attente sous surveillance) (recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets).**
22. **Le groupe d'expert-e-s n'est pas parvenu à un consensus sur la fréquence de l'imagerie abdominale, qui varie d'au moins une fois tous les 3 à 6 mois pendant la première année, puis une fois tous les 6 à 12 mois si la lésion reste stable. Il en va de même pour la fréquence de l'imagerie thoracique, qui varie de seulement au besoin à une fois par an (opinion d'expert-e-s).**

L'objectif de la surveillance active est de retarder le traitement jusqu'à la progression de la maladie. Pour ce faire, il est important d'obtenir une imagerie abdominale de routine pendant le suivi. Plusieurs modalités d'imagerie peuvent être utilisées, comme l'échographie, la TDM et l'IRM. L'imagerie transversale par TDM ou IRM fournit l'évaluation la plus précise de la taille et de la complexité des PMR. L'échographie est une solution de rechange pour la surveillance par imagerie, car elle est rentable, offre une évaluation adéquate de la croissance, évite les rayonnements ionisants et est plus facilement accessible que la TDM et l'IRM. Pour ces raisons, l'échographie abdominale est suggérée comme l'imagerie de

choix pendant le suivi des patient-e-s sous surveillance active. Il faut toutefois rappeler que le résultat de l'échographie dépend de l'opérateur-trice et que les comparaisons intermodalités de la taille de tumeur avec la TDM/IRM peuvent parfois être difficiles. Par conséquent, si on soupçonne une croissance tumorale lors de l'échographie de surveillance ou si la masse ne peut pas être cernée de manière fiable par l'échographie, une imagerie abdominale en coupe transversale (TDM ou IRM) est nécessaire pour confirmation.

Bien que ce soit un événement rare, les patient-e-s sous surveillance active peuvent présenter des métastases à distance. Pour cette raison, la plupart des séries de surveillance active de la masse rénale incluent des radiographies thoraciques dans leurs protocoles de surveillance, mais aucune n'a effectué de TDM thoracique de manière systématique⁸². Les patient-e-s asymptomatiques avec des tumeurs de < 4 cm ont une probabilité de < 1 % d'héberger des métastases pulmonaires, selon la TDM thoracique^{98,99}, et les données du registre DISSRM ont révélé que toutes les anomalies notées à la radiographie thoracique, soit au départ, soit pendant la surveillance, n'étaient pas liées à des métastases¹⁰⁰. La faible prévalence des métastases pulmonaires, associée à une sensibilité et à une spécificité sous-optimales, limite l'utilité et le rapport coût-efficacité de la surveillance par radiographie thoracique chez les patient-e-s soumis-es à une surveillance active des PMR. Néanmoins, le groupe d'expert-e-s suggère d'effectuer une radiographie thoracique pendant le suivi, malgré ses limites, car il a accordé plus d'importance à la recherche de métastases qu'aux inconvénients et au coût potentiel de l'imagerie thoracique.

Les calendriers de surveillance active diffèrent grandement d'une étude à l'autre, et même d'une étude de cas à l'autre. À ce jour, le calendrier optimal n'a pas fait l'objet d'un consensus⁸². Néanmoins, le groupe d'expert-e-s pense que les patient-e-s doivent être suivi-e-s par imagerie abdominale tous les 3 à 6 mois pendant la première année, puis tous les 6 à 12 mois si la lésion reste stable. La fréquence de l'imagerie doit être accrue en présence d'une croissance tumorale si le ou la patient-e reste sous surveillance active. Les patient-e-s doivent être suivi-e-s par imagerie abdominale jusqu'à ce que des traitements définitifs ne soient plus envisagés. De même, il n'existe pas de calendrier de suivi optimal convenu pour l'imagerie thoracique. Les membres du groupe d'expert-e-s étaient presque également divisé-e-s quant à la fréquence de l'imagerie thoracique et n'ont donc pas été en mesure de parvenir à un consensus à ce sujet; la fréquence variait de au besoin (52,6 % des membres) à une fois par an (47,4 % des membres).

Suivi après le traitement définitif

23. **Les patient-e-s atteint-e-s d'un carcinome rénal qui ont subi un traitement définitif doivent être suivis par image-**

rie thoracique et abdominale de routine afin d'exclure une récurrence ou une progression vers des métastases (d'après le guide de pratique de l'AUC sur le suivi des patient·e·s après un traitement pour un carcinome à cellules rénales non métastatique; opinion d'expert·e·s).

24. **Les patient·e·s dont le DFG estimé est inférieur à 45 mL/min/1,73 m² ou qui sont atteint·e·s d'une maladie rénale chronique progressive après un traitement définitif doivent être orienté·e·s vers un·e néphrologue (ou leur médecin généraliste), en particulier s'ils ou elles présentent une protéinurie** (d'après le guide de pratique de l'AUC sur le suivi des patient·e·s après un traitement pour un carcinome à cellules rénales non métastatique; recommandation conditionnelle; faible certitude des données étayant les effets).

Les lecteurs et lectrices intéressé·e·s à recevoir des conseils détaillés sur le suivi des patient·e·s atteint·e·s d'un CCR héréditaire devraient consulter le guide de Lattouf *et al.*¹⁰¹. De même, le suivi détaillé recommandé après le traitement définitif d'un CCR fortuit est examiné en détail dans le guide de Kassouf *et al.* En bref, les études ont montré que les patient·e·s atteint·e·s d'un CCR de stade pT1a ont un faible risque de récurrence locale ou de métastases après une intervention chirurgicale visant à enlever la masse (5 % de récurrence ou de métastases)^{102,103}. La surveillance recommandée après l'intervention chirurgicale comprend : une analyse sanguine annuelle (formule sanguine complète, analyses chimiques du sérum et test de la fonction hépatique) et une radiographie thoracique annuelle, ainsi qu'une TDM, une IRM ou une échographie abdominale à 24 et 60 mois. À titre facultatif, on peut recourir à une TDM/IRM abdominale avec agent de contraste 3 à 12 mois après le traitement pour les patient·e·s traité·e·s par néphrectomie partielle pour évaluer l'aspect rénal résiduel de base. En raison du risque plus élevé de maladie résiduelle et de la nécessité d'un retraitement après une ablation thermique, une TDM/IRM abdominale avec agent de contraste est recommandée trois, six et douze mois après le traitement, puis tous les ans, en plus des analyses de sang et de la radiographie thoracique chaque année. Les patient·e·s atteint·e·s d'insuffisance rénale chronique postopératoire doivent être orienté·e·s vers un·e néphrologue ou voir leur médecin généraliste pour une évaluation appropriée, étant donné le risque potentiellement plus élevé de troubles cardiovasculaires⁵⁷.

Orientations futures

Nouveaux traitements non chirurgicaux

En plus de la cryoablation et de l'ablation par radiofréquence, il existe actuellement trois autres types de traite-

ments ablatifs disponibles pour traiter les PMR : l'ablation par micro-ondes^{44,104-107}, l'électroporation irréversible et la radiothérapie stéréotaxique (SBRT).

Bien que prometteuses, les données à long terme sur les résultats de ces techniques font défaut, et le groupe d'expert·e·s considère donc toujours ces approches comme expérimentales; des données à long terme seront nécessaires avant de faire des recommandations sur le rôle de ces nouvelles techniques ablatives.

Nouvelle imagerie diagnostique

L'IRM est une solution de rechange de plus en plus utilisée à la place de la TDM et elle est généralement perçue comme une solution comparable. Un certain nombre de rapports évaluent le rôle potentiel de l'IRM multiparamétrique (IRMmp) comme outil d'imagerie pour aider à prédire le sous-type histologique¹⁰⁸⁻¹¹⁰. Récemment, un score de probabilité des cellules claires a été proposé pour déterminer de manière non invasive le risque qu'une lésion soit un CCR à cellules claires^{104,110,111}. Ce score a été proposé comme outil pour réduire le nombre de patient·e·s subissant une biopsie de routine et pour aider à guider la prise en charge, bien que cela reste à valider.

Comme l'IRMmp, la tomographie par émission monophotonique (TEMP)/TDM au 99mTc-sestamibi est en cours d'évaluation pour la détection des oncocytomes et d'autres lésions rénales bénignes¹¹²⁻¹¹⁷. Les premiers résultats semblent prometteurs, mais doivent être validés davantage avant d'être recommandés de façon systématique au Canada.

Nouveaux biomarqueurs de diagnostic

Ces dernières années, de nombreuses études ont porté sur la recherche d'un biomarqueur fiable comme complément à l'imagerie et comme solution de rechange à la biopsie de la masse rénale^{118,119}. Plusieurs études ont évalué le rôle des tests de biopsie liquide, y compris les cellules tumorales circulantes, l'ADN acellulaire circulant et les microARN, comme techniques moins invasives pour la détection précoce du CCR et pour distinguer les masses rénales bénignes des masses malignes¹²⁰⁻¹³³. Bien que la détection précoce du CCR par le biais de biomarqueurs circulants très accessibles soit d'un grand intérêt et constitue une voie de recherche prometteuse, la diversité des techniques et le manque actuel d'études de validation empêchent toute conclusion significative. Le groupe d'expert·e·s espère que la publication de nouvelles études sur le sujet permettra de formuler des recommandations pour la prochaine itération du présent guide de pratique.

Lacune dans les connaissances

En plus du manque d'études de haute qualité comparant les différentes options de traitement des PMR, un autre domaine cerné par le groupe où les connaissances sont clairement insuffisantes est le manque actuel d'études sur les résultats de la qualité de vie et sur les valeurs et préférences des patient·e·s. Ces types d'études sont d'une grande importance pour les groupes d'expert·e·s qui doivent formuler des recommandations basées sur le compromis entre les résultats désirables et indésirables des autres options de prise en charge qu'ils envisagent en utilisant des valeurs et des préférences moyennes ou typiques. Ce concept est mis en évidence par le cadre GRADE, qui a été largement adopté pour la rédaction de guides ou lignes directrices. En l'absence d'études sur les valeurs et les préférences en la matière, le groupe d'expert·e·s a dû spéculer, avec l'aide de représentant·e·s des patient·e·s, sur les valeurs et les préférences réelles des patient·e·s pour la prise en charge des PMR, spéculation qui peut diverger considérablement de la situation réelle. Le groupe espère que des études auront tenté de combler cette importante lacune dans les connaissances à temps pour la prochaine itération du présent guide.

Résumé

L'incidence des PMR est en augmentation et nombre de ces lésions découvertes fortuitement sont soit bénignes, soit à faible potentiel métastatique. Le traitement invasif immédiat de tous·tes les patient·e·s atteint·e·s de PMR entraîne un surtraitement considérable. Il est important de noter que la plupart des données probantes concernant les options de prise en charge des patient·e·s atteint·e·s de PMR sont basées sur des données d'observation, qui sont sujettes à de nombreux biais. Ainsi, la plupart des recommandations sont fondées sur des données probantes dont l'effet est peu certain. Le groupe espère que, dans un avenir proche, des études de meilleure qualité permettront d'affiner la prise en charge des PMR. En attendant, il est important d'obtenir un consensus sur le traitement par le biais d'un processus décisionnel conjoint après avoir pesé le pour et le contre de chaque option en fonction des valeurs et des préférences de chaque patient·e·.

Conflits d'intérêts : Le Dr Richard a été membre de conseils consultatifs pour le compte de Bayer, Janssen et Sanofi, et membre du Bureau des conférenciers d'AbbVie, Amgen, Astellas, Ferring et Janssen. Le Dr Bhindi a été membre de conseils consultatifs pour le compte de Bayer et Janssen, et a reçu des honoraires de conférencier de la part de Merck. Le Dr Breaux a été membre d'un conseil consultatif pour le compte de Ferring (cancer de la vessie). Le Dr Kassouf a été membre de conseils consultatifs pour le compte de EMD Serono et Pfizer, il a reçu des subventions et/ou des honoraires d'AbbVie, Astellas, BMS, Ferring, Janssen, Merck, Roche et Sesen Bio; il a participé à des essais cliniques appuyés par AstraZeneca, BMS, Janssen, Pfizer, Roche, Sesen Bio et Theralase. Le Dr Lavallée a participé à des conseils consultatifs pour le compte d'AbbVie, Bayer, Ferring, Sanofi et Tersera, et a reçu une subvention de recherche sans restriction de Sanofi. Le Dr Jewett a été membre

de conseils consultatifs pour le compte de Sesen Bio et Theralase Technologies Ltd. et a reçu une rémunération de ces sociétés. Le Dr Kachura a participé à l'essai multicentrique OPTIMA sur l'ablation de tumeurs au foie, appuyé par Celsion Inc. Le Dr Pouliot a été membre de conseils consultatifs pour le compte d'Astellas, Bayer, Esai, Janssen, Merck, Sanofi et Tersera; il détient des investissements dans Allogene Therapeutics et a participé à des essais cliniques appuyés par Lantheus, Merck et Progenics. Le Dr So a été membre de conseils consultatifs pour le compte d'AbbVie, Amgen, Bayer, Ferring, Janssen, Merck et Tersera. Le Dr Rendon a été membre de conseils consultatifs et du Bureau des conférenciers d'AbbVie, Amgen, Astellas, AstraZeneca, Bayer, Ferring, Jansen et Sanofi et a reçu des honoraires de ces sociétés. Le Dr Tanguay a participé à des conseils consultatifs pour le compte de BMS, Janssen, Knight Therapeutics, Merck et Roche, et a participé à des essais cliniques appuyés par AstraZeneca et Roche. Le Dr Shayegan a été membre de conseils consultatifs pour le compte d'Astellas, Bayer et Janssen, et a reçu une bourse de recherche de Janssen. Les autres auteur·rice·s ne font état d'aucun conflit d'intérêts personnel ou financier en lien avec le présent guide de pratique.

Références

1. Welch H, Skinner J, Schroek F *et al.* Regional variation of computed tomographic imaging in the United States and the risk of nephrectomy. *JAMA Intern Med* 2018;178:221-7. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.7508>
2. Capitanio U, Bensalah K, Bex A *et al.* Epidemiology of renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2019;75:74-84. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.08.036>
3. Bhindi B, Thompson R, Lohse C *et al.* The probability of aggressive vs. indolent histology based on renal tumor Size: Implications for surveillance and treatment. *Eur Urol* 2018;74:489-97. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.06.003>
4. Richard P, Lavallée L, Pouliot F *et al.* Is routine renal tumor biopsy associated with lower rates of benign histology following nephrectomy for small renal masses? *J Urol* 2018;200:731-6. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.04.015>
5. Richard PO, Jewett MA, Bhatti JR *et al.* Renal tumor biopsy for small renal masses: A single-center, 13-year experience. *Eur Urol* 2015;68:1007-13. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.04.004>
6. Canadian Cancer Society. Kidney Cancer Statistics 2021. À l'adresse : <https://www.cancer.ca/en/cancer-information/cancer-type/kidney/statistics>. Consulté le 2 octobre 2021.
7. Huang W, Atonia C, Bjurlin M *et al.* Management of small kidney cancers in the new millennium: Contemporary trends and outcomes in a population-based cohort. *JAMA Surg* 2015;150:664-72. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2015.0294>
8. Lavallée L, McAlpine K, Kapoor A *et al.* Kidney Cancer Research Network of Canada (KCRNC) consensus statement on the role of renal mass biopsy in the management of kidney cancer. *Can Urol Assoc J* 2019;13:377-83. <https://doi.org/10.5489/cuaj.6176>
9. Richard PO, Violette PD, Jewett MAS *et al.* CUA guideline on the management of cystic renal lesions. *Can Urol Assoc J* 2017;11:E66-73. <https://doi.org/10.5489/cuaj.4484>
10. Guo Y, Kapoor A, Cheon P *et al.* Canadian Urological Association best practice report: Diagnosis and management of sporadic angiomyolipomas. *Can Urol Assoc J* 2020; 14:E527-36. <https://doi.org/10.5489/cuaj.6942>
11. Siemieniuk R, Guyatt G. What is GRADE? À l'adresse : <https://bestpractice.bmj.com/info/us/toolkit/learn-ebm/what-is-grade/>. Consulté le 3 septembre 2021.
12. Bhindi B, Lohse CM, Schulte PJ *et al.* Predicting renal function outcomes after partial and radical nephrectomy. *Eur Urol* 2019;75:766-72. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.11.021>
13. Sun AJ, Thomas IC, Velaer KN *et al.* The urine albumin-to-creatinine ratio and kidney function after nephrectomy. *J Urol* 2020;204:231-8. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001005>
14. van Veen JJ, Spahn DR, Makris M. Routine preoperative coagulation tests: An outdated practice? *Br J Anaesthesia* 2011;106:1-3. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq357>
15. Thompson RH, Hill JR, Babayev Y *et al.* Metastatic renal cell carcinoma risk according to tumor size. *J Urol* 2009;182:41-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.02.128>
16. Limdi J, Hyde G. Evaluation of abnormal liver function tests. *BMJ* 2003;79:307-12. <https://doi.org/10.1136/bmj.79.932.307>
17. Chen X, Lan M, Zhou Y *et al.* Risks factors for bone metastasis from renal cell cancer. *J Bone Oncol* 2017;9:29-33. <https://doi.org/10.1016/j.jbo.2017.10.004>
18. Montalbo R, Izquierdo L, Ingelmo-Torres M *et al.* Urine cytology suspicious for urothelial carcinoma: Prospective followup of cases using cytology and urine biomarker-based ancillary techniques. *Cancer Cytopathology* 2020;128:460-9. <https://doi.org/10.1002/cncy.22252>
19. Al Harbi F, Tabatabaefar L, Jewett M *et al.* Enhancement threshold of small (<4 cm) solid renal masses on CT. *AJR* 2016;206:554-8. <https://doi.org/10.2214/AJR.15.14806>

20. Bianchi M, Sun M, Jeldres C *et al.* Distribution of metastatic sites in renal cell carcinoma: A population-based analysis. *Ann Oncol* 2012;23:973-80. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdr362>
21. Canvasser NE, Stouder K, Lay AH *et al.* The usefulness of chest X-rays for T1a renal cell carcinoma surveillance. *J Urol* 2016;196:321-6. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.02.068>
22. Suarez-Sarmiento Jr A, Nguyen K, Syed J *et al.* Brain metastasis from renal cell carcinoma: An institutional study. *Clin Genitourin Cancer* 2019;17:E1163-70. <https://doi.org/10.1016/j.clgc.2019.08.006>
23. Woodward E, Jagdev S, McParland L *et al.* Skeletal complications and survival in renal cancer patients with bone metastases. *Bone* 2011;48:160-6. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2010.09.008>
24. Marconi L, Dabestani S, Lam TB *et al.* Systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy of percutaneous renal tumour biopsy. *Eur Urol* 2016;69:660-73. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.07.072>
25. Finelli A, Cheung DC, Al-Matar A *et al.* Small renal mass surveillance: Histology-specific growth rates in a biopsy-characterized cohort. *Eur Urol* 2020;78:460-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.06.053>
26. Macklin P, Sullivan M, Tapping C *et al.* Tumor seeding in the tract of percutaneous renal tumor biopsy: A report on seven cases from a U.K. tertiary referral center. *Eur Urol* 2019;75:861-7. [https://doi.org/10.1016/S1569-9056\(19\)30119-8](https://doi.org/10.1016/S1569-9056(19)30119-8)
27. Asselin C, Finelli A, Breau R *et al.* Does renal tumor biopsies for small renal carcinoma increase the risk of upstaging on final surgery pathology report and the risk of recurrence? *Urol Oncol* 2020;38. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2020.06.001>
28. Leveridge MJ, Finelli A, Kachura JR *et al.* Outcomes of small renal mass needle core biopsy, non-diagnostic percutaneous biopsy, and the role of repeat biopsy. *Eur Urol* 2011;60:578-84. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.06.021>
29. Patel H, Johnson M, Pierorazio P *et al.* Diagnostic accuracy and risks of biopsy in the diagnosis of a renal mass suspicious for localized renal cell carcinoma: Systematic review of the literature. *J Urol* 2016;195:1340-7. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.11.029>
30. Posielski N, Bui A, Wells S *et al.* Risk factors for complications and non-diagnostic results following 1155 consecutive percutaneous core renal mass biopsies. *J Urol* 2019;201:1080-7. <https://doi.org/10.1097/JU.000000000000113>
31. Reaume M, Graham G, Tomiak E *et al.* Canadian guideline on genetic screening for hereditary renal cell cancers. *Can Urol Assoc J* 2013;7:319-23. <https://doi.org/10.5489/cuaj.1496>
32. McAlpine K, Breau RH, Stacey D *et al.* Shared decision-making for the management of small renal masses: Development and acceptability testing of a novel patient decision aid. *Can Urol Assoc J* 2020;14:385-91. <https://doi.org/10.5489/cuaj.6575>
33. Kunkle DA, Egleston BL, Uzzo RG. Excise, ablate, or observe: The small renal mass dilemma — a meta-analysis and review. *J Urol* 2008;179:1227-34. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.11.047>
34. Pierorazio PM, Johnson MH, Ball MW *et al.* Five-year analysis of a multi-institutional prospective clinical trial of delayed intervention and surveillance for small renal masses: The DISSRM registry. *Eur Urol* 2015;68:408-15. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.02.001>
35. Uzosike A, Patel H, Alam R *et al.* Growth kinetics of small renal masses on active surveillance: Variability and results from the DISSRM registry. *J Urol* 2018;199:641-8. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.09.087>
36. Alam R, Patel H, Riffon M *et al.* Intermediate-term outcomes from the DISSRM registry: A prospective analysis of active surveillance in patients with small renal masses. *J Clin Oncol* 2017;35:430. https://doi.org/10.1200/JCO.2017.35.6_suppl.430
37. Patel HD, Riffon MF, Joice GA *et al.* A prospective, comparative study of quality of life among patients with small renal masses choosing active surveillance and primary intervention. *J Urol* 2016;196:1356-62. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.04.073>
38. Metcalf M, Cheab J, Biles M *et al.* Outcomes of active surveillance for young patients with small renal masses: Prospective data from the DISSRM registry. *J Urol* 2021;205:1286-93. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001575>
39. Rebez G, Pavan N, Mir MC. Available active surveillance followup protocols for small renal mass: A systematic review. *World J Urol* 2021;39:2875-82. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03581-6>
40. Rivero JR, De La Cerda J 3 rd, Wang H *et al.* Partial nephrectomy vs. thermal ablation for clinical stage T1 renal masses: Systematic review and meta-analysis of more than 3900 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2018;29:18-29. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.08.013>
41. Abu-Ghanem Y, Fernandez-Pello S, Bex A *et al.* Limitations of available studies prevent reliable comparison between tumor ablation and partial nephrectomy for patients with localized renal masses: A systematic review from the European Association of Urology Renal Cell Cancer Guideline Panel. *Eur Urol Oncol* 2020;3:433-52. <https://doi.org/10.1016/j.euo.2020.02.001>
42. Andrews JR, Atwell T, Schmit G *et al.* Oncologic outcomes following partial nephrectomy and percutaneous ablation for cT1 renal masses. *Eur Urol* 2019;76:244-51. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.04.026>
43. Deng W, Chen L, Wang Y *et al.* Cryoablation vs. partial nephrectomy for clinical stage T1 renal masses: A systematic review and meta-analysis. *J Cancer* 2019;10:1226-36. <https://doi.org/10.7150/jca.28881>
44. Uhlig A, Hahn O, Strauss A *et al.* Treatment for localized T1a clear cell renal cell carcinoma: Survival benefit for cryosurgery and thermal ablation compared to deferred therapy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2018;41:277-83. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1816-9>
45. Rai BP, Jones P, Tait C *et al.* Is cryotherapy a genuine rival to robotic-assisted partial nephrectomy in the management of suspected renal malignancy? A systematic review and meta-analysis. *Urology* 2018;118:6-11. <https://doi.org/10.1016/j.urol.2017.09.008>
46. Uhlig J, Strauss A, Rucker G *et al.* Partial nephrectomy vs. ablation techniques for small renal masses: A systematic review and network meta-analysis. *Eur Radiol* 2019;29:1293-307. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5660-3>
47. Pierorazio PM, Johnson MH, Patel HD *et al.* Management of renal masses and localized renal cancer: Systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2016;196:989-99. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.04.081>
48. Kachura J, Baldassarre F, Kielar A *et al.* Focal tumor ablation for renal cell carcinoma. Toronto (ON): Cancer Care Ontario; 2016.
49. Van Poppel HV, Da Pozzo LD, Albrecht W *et al.* A prospective, randomized, EORTC, intergroup, phase 3 study comparing the complications of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2007;51:1606-15. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2006.11.013>
50. Kluth LA, Xylinas E, Shariat SF. Words of wisdom: re: a prospective, randomized, EORTC, intergroup, phase 3 study comparing the oncological outcome of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2013;63:399-400. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.11.016>
51. Sun M, Hansen J, Karakiewicz PI. Re: Hendrik Van Poppel, Luigi Da Pozzo, Walter Albrecht *et al.* A prospective, randomized EORTC intergroup phase 3 study comparing the oncologic outcome of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2011;59:543-52. *Eur Urol* 2012;61:e37-8. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.11.048>
52. Kunath F, Schmidt S, Krabbe LM *et al.* Partial nephrectomy versus radical nephrectomy for clinical localized renal masses. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;5:CD012045. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012045.pub2>
53. Capitanio U, Terrone C, Antonelli A *et al.* Nephron-sparing techniques independently decrease the risk of cardiovascular events relative to radical nephrectomy in patients with a T1a-T1b renal mass and normal preoperative renal function. *Eur Urol* 2015;67:683-9. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2014.09.027>
54. Lane BR, Campbell SC, Demirjian S. Surgically induced chronic kidney disease may be associated with a lower risk of progression and mortality than medical chronic kidney disease. *J Urol* 2013;189:1649-55. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.11.121>
55. MacLennan S, Imamura M, Lapitan MC *et al.* Systematic review of perioperative and quality-of-life outcomes following surgical management of localised renal cancer. *Eur Urol* 2012;62:1097-117. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.07.028>
56. Scosyrev E, Messing EM, Sylvester R *et al.* Renal function after nephron-sparing surgery vs. radical nephrectomy: results from EORTC randomized trial 30904. *Eur Urol* 2014;65:372-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2013.06.044>
57. Wang Z, Wang G, Xia Q *et al.* Partial nephrectomy vs. radical nephrectomy for renal tumors: A meta-analysis of renal function and cardiovascular outcomes. *Urol Oncol* 2016;34:533e11-9. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2016.07.007>
58. Bhandi B, Thompson RH, Mason RJ *et al.* Comprehensive assessment of renal tumor complexity in a large percutaneous cryoablation cohort. *BJU Int* 2017;119:905-12. <https://doi.org/10.1111/bju.13841>
59. Joshi SS, Uzzo RG. Renal tumor anatomic complexity: Clinical implications for urologists. *Urol Clin North Am* 2017;44:179-87. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2016.12.004>
60. Schmit GD, Thompson RH, Kurup AN *et al.* Usefulness of R.E.N.A.L. nephrometry scoring system for predicting outcomes and complications of percutaneous ablation of 751 renal tumors. *J Urol* 2013;189:30-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.180>
61. Veccia A, Falagario U, Martini A *et al.* Upstaging to pT3a in patients undergoing partial or radical nephrectomy for cT1 renal tumors: A systematic review and meta-analysis of outcomes and predictive factors. *Eur Urol Focus* 2021;7:574-81. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2020.05.013>
62. Desantis D, Lavallée L, Witruk K *et al.* The association between renal tumor scoring system components and complications of partial nephrectomy. *Can Urol Assoc J* 2015;9:39-45. <https://doi.org/10.5489/cuaj.2303>
63. Kutikov A, Uzzo RG. The R.E.N.A.L. nephrometry score: A comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location, and depth. *J Urol* 2009;182:844-53. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.05.035>
64. Ficarra V, Novara G, Secco S *et al.* Preoperative aspects and dimensions used for an anatomical (PADUA) classification of renal tumours in patients who are candidates for nephron-sparing surgery. *Eur Urol* 2009;56:786-93. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2009.07.040>

65. Ficarra V, Porpiglia F, Crestani A *et al.* The Simplified PADUA Renal (SPARE) nephrometry system: A novel classification of parenchymal renal tumours suitable for partial nephrectomy. *BJU Int* 2019. Epub ahead of print. [https://doi.org/10.1016/S1569-9056\(19\)30661-X](https://doi.org/10.1016/S1569-9056(19)30661-X)
66. Borgmann H, Reiss AK, Kurosch M *et al.* R.E.N.A.L. score outperforms PADUA score, C-Index and DAP score for outcome prediction of nephron-sparing surgery in a selected cohort. *J Urol* 2016;196:664-71. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.03.176>
67. Xia L, Wang X, Xu T *et al.* Systematic review and meta-analysis of comparative studies reporting perioperative outcomes of robot-assisted partial nephrectomy vs. open partial
68. You C, Du Y, Wang H *et al.* Laparoscopic vs. open partial nephrectomy: A systemic review and meta-analysis of surgical, oncological, and functional outcomes. *Front Oncol* 2020;10:583979. <https://doi.org/10.3389/fonc.2020.583979>
69. University of Alberta - School of Public Health. Robot-assisted partial nephrectomy for renal cell carcinoma - Mini Review 2017. À l'adresse <https://open.alberta.ca/dataset/Oe172257-2820-4eba-9915-04add1d-14f0d/resource/Oe537ff8-f84a-4f7fa00b-ebfbdea0289e/download/ahtdp-partial-nephrectomy-2017.pdf>. Consulté le 22 avril 2021.
70. Crocero F, Carbonara U, Cantiello F *et al.* Robot-assisted radical nephrectomy: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Eur Urol* 2021;80:428-39. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.10.034>
71. Jeong IG, Khandwala YS, Kim JH *et al.* Association of robotic-assisted vs. laparoscopic radical nephrectomy with perioperative outcomes and health care costs, 2003–2015. *JAMA* 2017;318:1561-8. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.14586>
72. Atwell T, Schmit G, Boorjian S *et al.* Percutaneous ablation of renal masses measuring 3.0 cm and smaller: Comparative local control and complications after radiofrequency ablation and cryoablation. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:461-6. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.8618>
73. Samarasekera D, Khalifeh A, Autorino R *et al.* 1795 Percutaneous radiofrequency ablation vs. percutaneous cryoablation: Long-term outcomes following ablation for renal cell carcinoma. *J Urol* 2013;4S:e737-e8. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2013.02.2845>
74. El Dib R, Touma NJ, Kapoor A. Cryoablation vs radiofrequency ablation for the treatment of renal cell carcinoma: A meta-analysis of case series studies. *BJU Int* 2012;110:510-6. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2011.10885.x>
75. Kunkle D, Uzzo R. Cryoablation or radiofrequency ablation of the small renal mass: A meta-analysis. *Cancer* 2008;113:2671-80. <https://doi.org/10.1002/cncr.23896>
76. Atwell TD, Carter RE, Schmit GD *et al.* Complications following 573 percutaneous renal radiofrequency and cryoablation procedures. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:48-54. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2011.09.008>
77. Best SL, Park SK, Youssef RF *et al.* Long-term outcomes of renal tumor radio frequency ablation stratified by tumor diameter: Size matters. *J Urol* 2012;187:1183-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.11.096>
78. Sidana A, Aggarwal P, Feng Z *et al.* Complications of renal cryoablation: A single-center experience. *J Urol* 2010;184:42-7. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.03.013>
79. Stacul F, Sachs C, Giudici F *et al.* Cryoablation of renal tumors: Long-term followup from a multicenter experience. *Abdom Radiol* 2021;46:4476-88. <https://doi.org/10.1007/s00261-021-03082-z>
80. Palumbo C, Cyr SJ, Mazzone E *et al.* Impact of tumor size on cancer-specific mortality rate after local tumor ablation in T1a renal cell carcinoma. *J Endourol* 2019;33:606-13. <https://doi.org/10.1089/end.2019.0179>
81. Wu J, Chang J, Bai HX *et al.* A comparison of cryoablation with heat-based thermal ablation for treatment of clinical T1a renal cell carcinoma: A national cancer database study. *J Vasc Interv Radiol* 2019;30:1027-33e3. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2019.01.029>
82. Rebez G, Pavan N, Mir MC. Available active surveillance followup protocols for small renal mass: A systematic review. *World J Urol* 2021;39:2875-82. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03581-6>
83. Uzosike AC, Patel HD, Alam R *et al.* Growth kinetics of small renal masses on active surveillance: Variability and results from the DISSRM registry. *J Urol* 2018;199:641-8. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.02.2630>
84. Jewett MA, Mattar K, Basiuk J *et al.* Active surveillance of small renal masses: Progression patterns of early stage kidney cancer. *Eur Urol* 2011;60:39-44. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.03.030>
85. McIntosh AG, Ristau BT, Ruth K *et al.* Active surveillance for localized renal masses: Tumor growth, delayed intervention rates, and >5-yr clinical outcomes. *Eur Urol* 2018;74:157-64. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.03.011>
86. Mason RJ, Abdolell M, Trottier G *et al.* Growth kinetics of renal masses: Analysis of a prospective cohort of patients undergoing active surveillance. *Eur Urol* 2011;59:863-7. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2011.02.023>
87. Smoldone MC, Kutikov A, Egleston BL *et al.* Small renal masses progressing to metastases under active surveillance: A systematic review and pooled analysis. *Cancer* 2012;118:997-1006. <https://doi.org/10.1002/cncr.26369>
88. Crispen PL, Viterbo R, Fox EB *et al.* Delayed intervention of sporadic renal masses undergoing active surveillance. *Cancer* 2008;112:1051-7. <https://doi.org/10.1002/cncr.23268>
89. Punnen S, Haider MA, Lockwood G *et al.* Variability in size measurement of renal masses smaller than 4 cm on computerized tomography. *J Urol* 2006;176:2386-90;discussion 90. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.07.142>
90. Bhindi B, Thompson RH, Lohse CM *et al.* The probability of aggressive vs. indolent histology based on renal tumor size: Implications for surveillance and treatment. *Eur Urol* 2018;74:489-97. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.06.003>
91. Frank I, Blute ML, Cheville JC *et al.* Solid renal tumors: An analysis of pathological features related to tumor size. *J Urol* 2003;170:2217-20. <https://doi.org/10.1097/OJ.0000095475.12515.5e>
92. Umbreit EC, Shimko MS, Childs MA *et al.* Metastatic potential of a renal mass according to original tumor size at presentation. *BJU Int* 2012;109:190-4;discussion 4. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2011.10184.x>
93. Thompson RH, Hill JR, Babayev Y *et al.* Metastatic renal cell carcinoma risk according to tumor size. *J Urol* 2009;182:41-5. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.02.128>
94. Lughezzani G, Jeldres C, Isbarn H *et al.* Tumor size is a determinant of the rate of stage T1 renal cell cancer synchronous metastasis. *J Urol* 2009;182:1287-93. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.06.018>
95. Bhindi B, Lohse CM, Mason RJ *et al.* Are we using the best tumor size cut-points for renal cell carcinoma staging? *Urology* 2017;109:121-6. <https://doi.org/10.1016/j.urol.2017.04.010>
96. Chandrasekar T, Boorjian SA, Capitanio U *et al.* Collaborative review: Factors influencing treatment decisions for patients with a localized solid renal mass. *Eur Urol* 2021;80:575-88. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2021.01.021>
97. Patel HD, Rifkin MF, Joice GA *et al.* A prospective, comparative study of quality of life among patients with small renal masses choosing active surveillance and primary intervention. *J Urol* 2016;196:1356-62. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.04.073>
98. Voss J, Drake T, Matthews H *et al.* Chest computed tomography for staging renal tumours: validation and simplification of a risk prediction model from a large, contemporary, retrospective cohort. *BJU Int* 2020;125:561-7. <https://doi.org/10.1111/bju.15001>
99. Doornweerd BH, de Jong IJ, Bergman LM *et al.* Chest X-ray in the followup of renal cell carcinoma. *World J Urol* 2014;32:1015-9. <https://doi.org/10.1007/s00345-013-1176-2>
100. Kassiri B, Cheab IG, Pierorazio PM. Patients with small renal masses undergoing active surveillance-is yearly chest imaging necessary? *J Urol* 2019;201:1061-3. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000079>
101. Latouf JB, Pautler SE, Reaume MN *et al.* Structured assessment and followup for patients with hereditary kidney tumour syndromes. *Can Urol Assoc J* 2016;10:E214-22. <https://doi.org/10.5489/auaj.3798>
102. Andrade HS, Zargar H, Caputo PA *et al.* Five-year oncological outcomes after transperitoneal robotic partial nephrectomy for renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2016;69:1149-54. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.12.004>
103. Lane BR, Campbell SC, Gill IS. 10-year oncological outcomes after laparoscopic and open partial nephrectomy. *J Urol* 2013;190:44-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.12.102>
104. Johnson BA, Kim S, Steinberg RL *et al.* Diagnostic performance of prospectively assigned clear cell Likelihood scores (cCLS) in small renal masses at multiparametric magnetic resonance imaging. *Urol Oncol* 2019;37:941-6. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2019.07.023>
105. Liang P, Wang Y, Yu X *et al.* Malignant liver tumors: Treatment with percutaneous microwave ablation — complications among cohort of 1136 patients. *Radiology* 2009;251:933-40. <https://doi.org/10.1148/radiol.2513081740>
106. Lubner MG, Brace CL, Hinshaw JL *et al.* Microwave tumor ablation: Mechanism of action, clinical results, and devices. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:S192-203. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2010.04.007>
107. Thompson SM, Schmitz JJ, Thompson RH *et al.* Introduction of microwave ablation into a renal ablation practice: Valuable lessons learned. *AJR Am J Roentgenol* 2018;211:1381-9. <https://doi.org/10.2214/AJR.18.19775>
108. Canvasser N, Kay F, Xi Y *et al.* Diagnostic accuracy of multiparametric magnetic resonance imaging to identify clear cell renal cell carcinoma in cT1a renal masses. *J Urol* 2017;198:780-6. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.04.089>
109. Kay FU, Pedrosa I. Imaging of solid renal masses. *Radiol Clin of North Am* 2017;55:243-
110. Ramamurthy NK, Moosavi B, McInnes MD *et al.* Multiparametric MRI of solid renal masses: Pearls and pitfalls. *Clinical Radiol* 2015;70:304-16.
111. Pedrosa I, Chou MT, Ngo L *et al.* MR classification of renal masses with pathological correlation. *Eur Radiol* 2008;18:365-75. <https://doi.org/10.1007/s00330-007-0757-0>
112. Gorin M, Rowe S, Baras A *et al.* Prospective Evaluation of (99m)Tc-sestamibi SPECT/CT for the diagnosis of renal oncocyomas and hybrid oncocytic/chromophobe tumors. *Eur Urol* 2016;69:413-6. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2015.08.056>

113. Jones KM, Solnes LB, Rowe SP *et al.* Use of quantitative SPECT/CT reconstruction in (99m)Tc-sestamibi imaging of patients with renal masses. *Ann Nucl Med* 2018;32:87-93. <https://doi.org/10.1007/s12149-017-1222-z>
114. Reynolds AM, Porter KK. Characterizing indeterminate renal masses with molecular imaging: the role of (99m)Tc-MIBI SPECT/CT. *Curr Urol Rep* 2017;18:86. <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0737-0>
115. Rowe SP, Gorin MA, Solnes LB *et al.* Correlation of (99m)Tc-sestamibi uptake in renal masses with mitochondrial content and multi-drug resistance pump expression. *EJNMMI Res* 2017;7:80. <https://doi.org/10.1186/s13550-017-0329-5>
116. Wilson MP, Kafariwala P, Murad MH *et al.* Diagnostic accuracy of 99mTc-sestamibi SPECT/CT for detecting renal oncycytomas and other benign renal lesions: A systematic review and meta-analysis. *Abdom Radiol* 2020;45:2532-41. <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02469-8>
117. Sistani G, Bjazevic J, Kassam Z *et al.* The value of (99m)Tc-sestamibi single-photon emission computed tomography-computed tomography in the evaluation and risk stratification of renal masses. *Can Urol Assoc J* 2021;15:197-201. <https://doi.org/10.5489/cuoj.6708>
118. Claps F, Mir M. Novel expanding renal cell carcinoma biomarkers. *SIUJ* 2021;2:32-42. <https://doi.org/10.48083/XLQZ8269>
119. Campi R, Stewart GD, Staehler M *et al.* Novel liquid biomarkers and innovative imaging for kidney cancer diagnosis: What can be implemented in our practice today? A systematic review of the literature. *Eur Urol Oncol* 2021;4:22-41. <https://doi.org/10.1016/j.euo.2020.12.011>
120. Chen X, Ruan A, Wang X *et al.* miR-129-3p, as a diagnostic and prognostic biomarker for renal cell carcinoma, attenuates cell migration and invasion via downregulating multiple metastasis-related genes. *J Cancer Res Clin Oncol* 2014;140:1295-304. <https://doi.org/10.1007/s00432-014-1690-7>
121. Chen Y, Wang X, Zhu X *et al.* Detection performance of circulating MicroRNA-210 for renal cell carcinoma: A meta-analysis. *Clin Lab* 2018;64:569-76. <https://doi.org/10.7754/Clin.Lab.2017.171103>
122. Cimadamore A, Massari F, Santoni M *et al.* Molecular characterization and diagnostic criteria of renal cell carcinoma with emphasis on liquid biopsies. *Expert Rev Mol Diagn* 2020;20:141-50. <https://doi.org/10.1080/14737159.2019.1665510>
123. Liu S, Tian Z, Zhang L *et al.* Combined cell surface carbonic anhydrase 9 and CD147 antigens enable high-efficiency capture of circulating tumor cells in clear cell renal cell carcinoma patients. *Oncotarget* 2016;7:59877-91. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.10979>
124. Nuzzo PV, Berchuck JE, Korthauer K *et al.* Detection of renal cell carcinoma using plasma and urine cell-free DNA methylomes. *Nat Med* 2020;26:1041-3. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0933-1>
125. Piva F, Giulietti M, Santoni M *et al.* Epithelial to mesenchymal transition in renal cell carcinoma: Implications for cancer therapy. *Mol Diagn Ther* 2016;20:111-7. <https://doi.org/10.1007/s40291-016-0192-5>
126. Yamamoto Y, Uemura M, Nakano K *et al.* Increased level and fragmentation of plasma circulating cell-free DNA are diagnostic and prognostic markers for renal cell carcinoma. *Oncotarget* 2018;9:20467-75. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.24943>
127. Zhao C, Hu S, Huo X *et al.* Dr.seq2: A quality control and analysis pipeline for parallel single cell transcriptome and epigenome data. *PLoS One* 2017;12:e0180583. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180583>
128. Butz H, Nafech-Mozes R, Ding Q *et al.* Exosomal MicroRNAs are diagnostic biomarkers and can mediate cell-cell communication in renal cell carcinoma. *Eur Urol Focus* 2016;2:210-8. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2015.11.006>
129. Horstmann M, Krause F, Steinbach D *et al.* Evaluation of plasmatic Kisspetin-10 as a biomarker for malignancy and subtype differentiation in small renal tumours. *Urol Int* 2017;98:177-83. <https://doi.org/10.1159/000452108>
130. Kim KH, Lee HH, Yoon YE *et al.* Prolyl hydroxylase-3 is a novel renal cell carcinoma biomarker. *Investig Clin Urol* 2019;60(6):425-31. <https://doi.org/10.4111/icu.2019.60.6.425>
131. Kushlinskii NE, Gershtein ES, Naberezhnov DS *et al.* Kidney injury molecule-1 (KIM-1) in blood plasma of patients with clear-cell carcinoma. *Bull Exp Biol Med* 2019;167:388-92. <https://doi.org/10.1007/s10517-019-04533-w>
132. Mytsyk Y, Dosenko V, Borys Y *et al.* MicroRNA-15a expression measured in urine samples as a potential biomarker of renal cell carcinoma. *Int Urol Nephrol* 2018;50:851-9. <https://doi.org/10.1007/s11255-018-1841-x>
133. Liu X, Zhang M, Liu X *et al.* Urine metabolomics for renal cell carcinoma (RCC) prediction: Tryptophan metabolism as an important pathway in RCC. *Front Oncol* 2019;9:663. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00663>

Correspondance: Dr Patrick O. Richard, Division d'urologie, Département de chirurgie, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke (Qc), Canada; patrick.richard@usherbrooke.ca.