



Impact du délai avant prise en charge par néphrectomie partielle d'une tumeur du rein localisée

Racha Benmeziani¹, Matthias Royer², Cécile Aubert², Cyrielle Rolley², Vincent Le corré², Thibaut Culty², Cosmina Nedelcu³, Merzouka Zidane⁴, Souhil Lebdaï², Pierre Bigot²

Reçu le 20 avril 2022
Accepté le 3 août 2022
Disponible sur internet le :
12 novembre 2022

1. CH Angoulême, service d'urologie, rond-point de Girac, 16959 Angoulême, France
2. CHU de Angers, service d'urologie, 4, rue Larrey, 49933 Angers cedex 9, France
3. CHU de Angers, service de radiologie, 4, rue Larrey, 49933 Angers cedex 9, France
4. CHU de Angers; service d'anatomopathologie, 4, rue Larrey, 49933 Angers cedex 9, France

Correspondance :

Racha Benameziani. CH Angoulême, service d'urologie, rond-point de Girac, 16959 Angoulême, France
racha.benmeziani@gmail.com

Mots clés

Néphrectomie partielle
Tumeur du rein
Délai avant chirurgie
Biopsie

Résumé

Introduction > Une néphrectomie partielle devrait être réalisée pour une petite tumeur du rein localisée. En cas de doute, une biopsie peut conforter le diagnostic. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact carcinologique d'un délai prolongé avant néphrectomie partielle.

Méthodes > Nous avons inclus dans la base de données prospective uroCCR les patients opérés d'une néphrectomie partielle dans un centre unique pour tumeur du rein localisée entre 2015 et 2020. Nous avons étudié le stade anatomopathologique des tumeurs ainsi que le taux de récurrence chez les patients ayant eu une prise en charge chirurgicale supérieure à 90 jours. L'impact d'une biopsie pré-opératoire a également été étudié. Ces données ont été comparées par des tests de Student et de Khi2.

Résultats > Nous avons inclus 179 patients, 41 (23 %) ont eu une biopsie pré-opératoire. Quarante-neuf patients (50 %) ont été opérés dans un délai supérieur à trois mois. Le délai médian avant néphrectomie était de 86 jours (13-1 037). Il n'existait pas plus de récurrence en cas de délai prolongé avant chirurgie ($p = 0,66$). Le taux de tumeurs pT3 était comparable ($p = 0,531$). La croissance tumorale était comparable ($p = 0,122$). La réalisation d'une biopsie pré-opératoire entraîne un doublement du délai avant chirurgie ($p < 0,001$), mais n'est pas corrélée un stade tumoral plus élevé ($p = 0,944$) ni à un taux de récurrence plus important ($p = 0,08$).

Conclusion > Une prise en charge retardée par néphrectomie partielle pour tumeur du rein localisée ne semble pas impacter le pronostic carcinologique des patients.

Keywords

Partial nephrectomy
Renal cell carcinoma
Delay before surgery
Biopsy

■ Summary**Impact of delay before partial nephrectomy of a localized kidney tumor**

Introduction > Partial nephrectomy is the treatment of choice for small localized renal tumors. In case of doubt, a biopsy can confirm the diagnosis. The aim of this study was to evaluate the impact of a delayed time to partial nephrectomy on cancer development.

Materials and methods > Our single center study enrolled localized renal tumor patients who underwent a partial nephrectomy between 2015 and 2020; the collected data were included in the uroCCR prospective database. The histopathological stage of the tumors and the recurrence rate in patients treated with surgery > 90 days after diagnosis were investigated. The impact a preoperative biopsy on was also explored. Statistical significance was tested using Student's t-test and Chi-squared test (SPSS software).

Results > The cohort consisted of 179 patients, among which 41 (23 %) received a preoperative biopsy. 89 patients (50 %) were treated surgically > 3 months after diagnosis. The median time to nephrectomy was 86 days (13–1 037). A delayed time to surgery did not lead to significantly higher recurrence rates ($P = 0.66$). Preoperative biopsy led to a doubling time to surgery ($P < 0.001$) but was neither correlated to a more severe tumor stage ($P = 0.944$) nor to a higher recurrence rate ($P = 0.08$). Tumor growth was not significantly different with or without the presence of a biopsy ($P = 0.122$).

Conclusion > Our data evidence that a substantial delayed time to partial nephrectomy does not result in a negative impact on cancer prognosis in localized renal tumor patients.

Introduction

En France, le cancer du rein est le neuvième cancer de l'adulte et environ 15 000 nouveaux cas sont diagnostiqués par an d'après l'Institut National du Cancer (INCa) [1].

Les petites tumeurs du rein peuvent être biopsiées avant d'être prises en charge. La biopsie est utilisée pour établir l'histologie des petites masses rénales, pour appuyer la décision du traitement et pour assurer une bonne gestion des patients avec un taux de complication faible et une précision considérablement améliorée [2]. Lors de l'annonce du diagnostic d'un carcinome rénal, l'urologue et son patient peuvent s'interroger quant au délai dont ils disposent pour traiter chirurgicalement le cancer.

En France, le délai entre le diagnostic de cancer du rein est conditionné principalement par la disponibilité des équipes chirurgicales et la décision du patient.

Les risques associés à l'allongement du délai avant l'exérèse sont l'évolution tumorale locale et métastatique. L'évolution locale peut conduire à réaliser une exérèse plus large que prévu lors du diagnostic. L'urologue peut ainsi craindre de laisser passer le temps ou une néphrectomie partielle était possible. L'apparition de métastases est associée à une réduction de la survie spécifique des patients [3].

La majorité des petites tumeurs rénales présentent une croissance lente [4–9]. La prise en charge de ces lésions pourrait être retardée avec précaution sans limiter ou compliquer les options de traitement disponibles ni entraîner un risque élevé de progression de la maladie [5]. Pour les tumeurs rénales supérieures à quatre centimètres, l'évolution de la maladie serait davantage

associée aux caractéristiques des patients et des tumeurs plutôt qu'au temps d'attente avant chirurgie [10].

En effet, un délai avant néphrectomie élargie supérieur à trois mois ne semble pas être associé à un risque plus élevé de mortalité spécifique du cancer [11] mais il aurait un impact sur la survie vie globale du patient ainsi que sur son anxiété [12].

La modification des pratiques avec l'ajout de la biopsie tumorale avant traitement chirurgical, la non-disponibilité des blocs opératoires en raison des mesures de restrictions budgétaires et le contexte récent de pandémie à COVID-19 ont conduit à un allongement des durées entre le diagnostic et le traitement par néphrectomie partielle des petites tumeurs du rein.

Nous avons souhaité évaluer dans cette étude l'impact du délai d'attente entre le diagnostic d'une tumeur rénale et sa prise en charge chirurgicale par néphrectomie partielle sur la progression tumorale. Nos objectifs secondaires étaient d'évaluer si la biopsie avant traitement augmentait le délai avant chirurgie et si le délai avant chirurgie pouvait majorer le risque de tumeur classée T3 lors de l'examen anatomopathologique final.

Matériels et méthodes**Population et données**

Nous avons inclus 179 patients de 2015 à 2020 opérés dans un centre unique universitaire par néphrectomie partielle coelioscopique après embolisation des vaisseaux tumoraux. Nous avons utilisé la base de données prospective uroCCR (NCT03293563). Tous les patients ont donné leur consentement écrit et la base de données a été validée par la CNIL (DR-2013-206).

Nous avons recueilli les caractéristiques des patients (âge, sexe, IMC), les caractéristiques de la tumeur (taille tumorale au diagnostic, suspicion T3a), les données pré-opératoires et post-opératoires (marge chirurgicale, taille à l'anatomopathologie, histologie, stade TNM, suivi, récurrence). Le délai avant chirurgie a été défini par le délai écoulé entre la date du premier scanner évoquant le diagnostic de tumeur du rein et la date de l'intervention. La variation de la taille tumorale a été définie par la taille du plus grand axe de la tumeur sur l'imagerie comparée à la taille du plus grand axe de la tumeur reportée sur le compte rendu anatomopathologique.

Analyses statistiques

Les statistiques de test ont été calculées à partir du logiciel SPSS version 10.0.

Nous avons comparé les caractéristiques des patients et le risque de récurrence et de progression de la maladie pour les patients ayant une tumeur maligne en prenant en compte un délai opératoire de 90 jours et la réalisation ou non d'une biopsie pré-opératoire.

Nous avons comparé les caractéristiques clinico-pathologiques des patients traités par l'utilisation du test du Khi2 pour les

variables qualitatives et du test de Student pour les variables quantitatives. Les courbes de survie ont été comparées par le test de log-rank.

Résultats

Caractéristiques des patients et des tumeurs

Pendant la période d'inclusion, 442 patients ont été traités chirurgicalement pour une tumeur du rein dont 214 (48 %) par néphrectomie partielle. Nous avons exclu 35 patients selon les critères que nous avons définis (absence d'imagerie, manque de données anatomo-pathologiques) (*figure 1*). Nous avons inclus 175 patients opérés par néphrectomie partielle entre 2015 et 2020 dont l'âge médian était de 63 ans (± 13), 41 (24,2 %) ont eu une biopsie pré-opératoire.

Délais avant chirurgie et risque de récurrence

Le délai médian avant néphrectomie partielle était de 86 jours (extrêmes : 13-1 037 ; Q1 : 93 ; Q3 : 279). Les caractéristiques des patients et des tumeurs étaient comparables, que la néphrectomie partielle ait eu lieu avant ou après 90 jours depuis le diagnostic (*Tableau 1*). La croissance tumorale, calculée par le différentiel de la taille au diagnostic initial et la taille

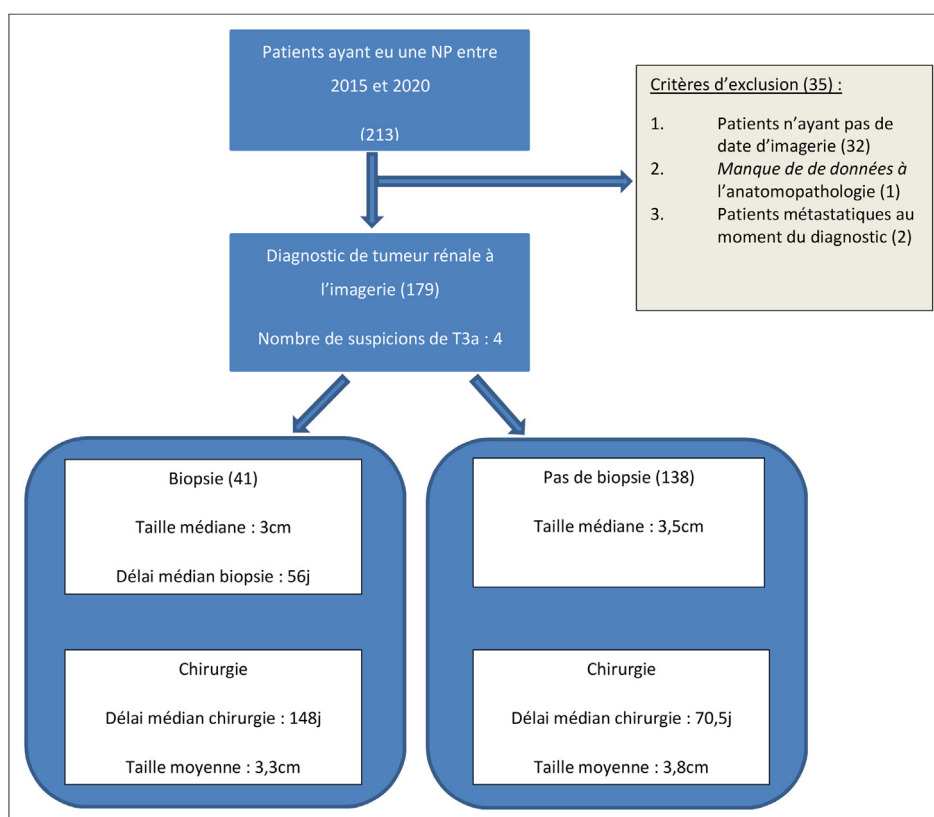


FIGURE 1

Survie sans récurrence en fonction d'un délai entre le diagnostic et la chirurgie inférieure à trois mois (bleue) ou supérieure à trois mois (courbe verte) chez 147 patients traités par néphrectomie partielle pour une tumeur maligne du rein

TABLEAU 1

Caractéristiques des patients et des tumeurs en fonction d'un délai de prise en charge chirurgicale < 90 j ou > 90 j

Prise en charge avant ou après 90 j	< 90 j <i>n</i> = 90	> 90 j <i>n</i> = 89	<i>p</i>
Caractéristiques patients			
Sexe, <i>n</i> (%)			
Homme	61 (67,8)	54 (60,7)	0,75
Femme	29 (32,2)	35 (39,3)	
Âge médian (années [extrêmes])	62 [33;84]	66 [27;83]	0,25
IMC médian (kg/m ² [extrêmes])	27,4 [17,9;46,4]	26,3 [16,3;40,9]	0,30
Caractéristiques de la tumeur et chirurgie			
Taille médiane de la tumeur au diagnostic (cm[extrêmes])	3,75 [1;16]	3 [1;9]	0,23
Nombre de suspicions de T3a, <i>n</i> (%)	2 (2)	2 (2)	0,98
Nombre de patients biopsiés, <i>n</i> (%)	3 (3,3)	38 (42,6)	< 0,01
Délai médian biopsie (jours [extrêmes])	33 [16;37]	57 [27;217]	0,45
Délai médian néphrectomie partielle (jours [extrêmes])	52 [13;87]	150 [91;1037]	< 0,01
Taille médiane anatomopathologie (cm [extrêmes])	3,5 [0,9;16]	2,8 [0,9;9]	0,42
Malignité, <i>n</i> (%)			
Malin			
Total	77 (86)	74 (83)	0,88
CRCC	58 (75)	58 (78)	
Papillaire 1	8 (10)	10 (14)	
Papillaire 2	5 (6)	0 (0)	
Chromophile	4 (5)	5 (7)	
Autres	2 (4)	1 (1)	
Bénin			
Total	13 (14)	15 (17)	0,63
Angiomyolipome	3 (23)	4 (27)	
Oncocytome	8 (62)	8 (53)	
Autre	2 (15)	3 (20)	
Anatomie pathologique, <i>n</i> (%)			
pT			
1a	44 (57)	55 (74)	0,53
1b	18 (23)	12 (16)	
2	8 (10)	0 (0)	
3	5 (6)	7 (10)	
Non évalués	2 (4)	0 (0)	
Marges chirurgicales positives, <i>n</i> (%)	4 (4,4)	1 (1,1)	0,18

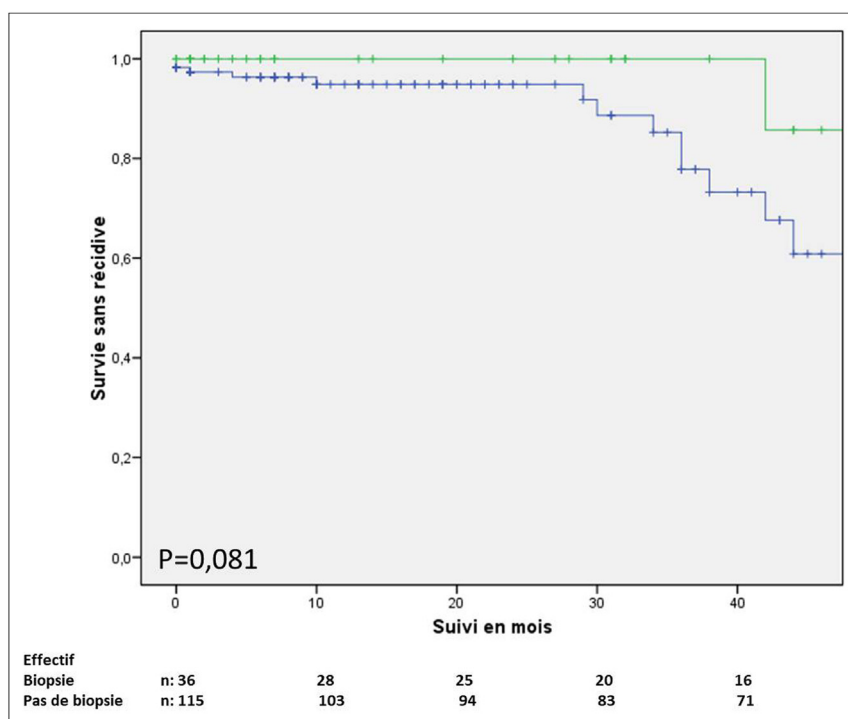


FIGURE 2

Survie sans récurrence en fonction de la réalisation d'une biopsie pré-opératoire (courbe verte) ou de l'absence de biopsie pré-opératoire (courbe bleue) chez 147 patients traités par néphrectomie partielle pour une tumeur maligne du rein

à l'anatomopathologie était comparable dans les deux groupes ($p = 0,122$). En cas de délai supérieur à trois mois avant chirurgie et pour les patients ayant une tumeur maligne, il n'existait pas plus de récurrence ($p = 0,66$) (figure 2) et le taux de tumeurs de stade T3 était comparable ($p = 0,531$). Dans notre cohorte, 23 patients (12,6 %) ont été traités avec un délai supérieur à six mois après le diagnostic initial. Dans ce groupe de patients traités tardivement, il n'y avait pas plus de récurrence (9,6 % vs 5 % ; $p = 0,698$) ou de tumeurs classées pT3a (8,2 vs 51,7 % ; $p = 0,598$). Aucun patient programmé pour une néphrectomie partielle n'a finalement eu une néphrectomie en raison d'une évolution tumorale péjorative.

Comparaison des données des patients biopsiés

La réalisation d'une biopsie préopératoire entraînait un doublement du délai avant chirurgie ($p < 0,001$). Les caractéristiques des patients et des tumeurs étaient comparables que la néphrectomie partielle ait eu lieu avec ou sans biopsie préopératoire et n'étaient pas corrélées un stade tumoral plus élevé ($p = 0,08$) ni à un taux de récurrence plus important ($p = 0,08$) (Tableau 2 et figure 2).

Discussion

Les résultats de notre étude de registre monocentrique soulignent qu'un délai avant néphrectomie partielle supérieur à trois mois à partir du diagnostic à l'imagerie n'est pas corrélé à une augmentation significative de la taille de la tumeur à l'examen anatomopathologique, à une augmentation du stade tumoral post-opératoire, à une augmentation du risque de marges chirurgicales positives et à une augmentation du risque de récurrence après chirurgie.

Le Comité de Cancérologie de l'Association Française d'Urologie (CCAFU) recommande de réaliser des biopsies rénales dans des situations bien précises : doute diagnostique, surveillance active, traitement ablatif, traitement systémique chez un patient métastatique et plus globalement si le diagnostic histologique modifie la prise en charge thérapeutique [3]. Des discussions sont en cours sur l'intérêt de généraliser la réalisation des biopsies rénales avant le traitement des tumeurs rénales de moins de quatre centimètres. En effet, pour les tumeurs de moins de quatre centimètres, la contribution diagnostique de la biopsie est de 90 % [13,14]. Les sensibilités et la spécificité pour le diagnostic de malignité sont > 95 %. La

TABLEAU 2

Caractéristiques des patients et des tumeurs en fonction de la réalisation d'une biopsie préopératoire

Avec ou sans biopsie	Biopsie <i>n</i> = 41	Pas de biopsie <i>n</i> = 138	<i>p</i>
Caractéristiques patients			
Sexe, <i>n</i> (%)			
Homme	23 (56,1)	92 (66,7)	0,37
Femme	18 (43,9)	46 (33,3)	
Âge médian (années [extrêmes])	69 [27;83]	62,5 [27;83]	0,32
IMC médian (kg/m ² [extrêmes])	25,4 [16,3;46,4]	26,3 [31;84]	0,63
Caractéristiques de la tumeur et chirurgie			
Taille médiane de la tumeur au diagnostic (cm, [extrêmes])	3 [1,7;7]	3,5 [1;16]	0,85
Nombre de suspicions de T3a, <i>n</i> (%)	1 (2)	3 (2)	0,97
Délai médian biopsie (jours [extrêmes])	56 [16;217]		
Délai médian néphrectomie partielle (jours [extrêmes])	148 [53;555]	70,5 [13;1037]	0,03
Taille médiane anatomopathologie (cm, [extrêmes])	3,3 [1,7;7]	3,8 [1,7;16]	0,82
Malignité, <i>n</i> (%)			
Malin			
Total	36 (88)	115 (83)	0,89
CRCC	26 (72)	90 (78)	
Papillaire 1	5 (14)	13 (11)	
Papillaire 2	0 (0)	5 (4)	
Chromophobe	5 (14)	4 (4)	
Autres	0 (0)	3 (3)	
Bénin			
Total	5 (12)	23 (17)	0,77
Angiomyolipome	0 (0)	7 (30)	
Oncocytome	5 (100)	11 (48)	
Autre	0 (0)	5 (22)	
Anatomie pathologique, <i>n</i> (%)			
pT			
1a	26 (72)	73 (63)	0,6
1b	6 (17)	24 (21)	
2	1 (3)	7 (6)	
3	3 (8)	9 (8)	
Non évalués	0 (0)	2 (2)	
Marges chirurgicales positives, <i>n</i> (%)	1 (2,4)	4 (2,9)	1

concordance pour le sous-type histologique est de 96 % et de 87 % pour le grade [2]. Bien que notre étude ait montré que le délai de prise en charge augmentait en cas de biopsie, cela n'avait pas d'impact péjoratif sur la survie du patient ni sur

l'évolution de la maladie. Par ailleurs, aucune complication liée à la biopsie n'est survenue. Plusieurs enquêtes de pratiques rapportent que la biopsie tumorale est réalisée pour moins de 20 % des tumeurs du rein localisées [15–19]. Cette démarche

pourrait pourtant s'inscrire dans une amélioration de la certitude diagnostique (aspect médico-légal). La biopsie tumorale restant un geste fiable, à comorbidité exceptionnelle et réalisable en ambulatoire, il nous apparaît intéressant de discuter sa réalisation systématique pour toutes les petites tumeurs du rein.

Dans l'étude de MC Intosh et al. sur les 497 patients inclus dans l'étude, 223 étaient en surveillance active et 274 ont été opérés. Parmi les patients opérés, 21 % avaient eu un traitement différé du fait d'une surveillance active préalable. Il n'y avait pas de différence significative de survie spécifique entre le groupe opéré et le groupe surveillé, mais il existait une différence concernant la survie globale à cinq ans probablement en raison des comorbidités des patients [20].

Le principal registre multicentrique du DISSRM a étudié la faisabilité de la surveillance pour les tumeurs de moins de quatre centimètres et il a rapporté des survies globales (92 vs 75 % ; $p = 0,06$) et spécifique (99 % vs 100 % ; $p = 0,3$) à sept ans similaires entre les patients traités d'emblée et ceux initialement surveillés [21]. Une étude prospective non contrôlée du MD Anderson rapportait cependant une diminution de la survie globale à deux ans pour les tumeurs de plus de trois centimètres surveillées (versus chirurgie), évoquant ainsi un seuil de trois centimètres pour la surveillance [22].

La crise sanitaire liée à la COVID-19 a ébranlé le fonctionnement des structures de soins, et en particulier les services de chirurgie. À partir du 12 mars 2020, n'ayant aucun recul sur l'impact de l'épidémie, la plupart des hôpitaux ont dû déprogrammer les chirurgies non urgentes, et certaines chirurgies semi-urgentes telles que les néphrectomies partielles.

Pinar et al., ont estimé la baisse d'activité chirurgicale oncologique en urologie à l'APHP de 31 % en comparant deux périodes (14-29 mars 2019 et 12-27 mars 2020) à l'aide du logiciel de planification opératoire et du PMSI partagé par les huit centres. Mais cette étude n'a pas évalué la baisse d'activité oncologique par organe [23].

Le CCAFU a publié des recommandations pour la prise en charge des patients en onco-urologie pendant cette période de pandémie pour tenter de hiérarchiser la prise en charge de ces cancers. Ainsi, pour les tumeurs de moins de quatre centimètres ainsi que pour les kystes Bosniak III et IV, le CCAFU a recommandé de

différer les chirurgies et proposait une surveillance tous les trois ou six mois, voire une surveillance annuelle (Bosniak III). Pour les tumeurs rénales cT1b et T2, le taux de progression est faible (quatre millimètres par an), et l'évolution métastatique peu fréquente, il a été recommandé une surveillance trimestrielle, en attendant d'être traitées dans des conditions optimales. Il n'existait aucune donnée validée concernant le traitement différé des tumeurs supérieures à T2, et du fait de leur pronostic péjoratif, elles restent une priorité chirurgicale [24].

Notre étude pourrait conforter les chirurgiens dans l'idée de rassurer les patients si la prise en charge chirurgicale d'une tumeur du rein localisée devait être différée au-delà d'un délai de trois mois.

Cette étude est limitée par son caractère monocentrique et rétrospectif. Les résultats concernant le délai lié à la biopsie sont ainsi à interpréter avec précaution car le délai dépend nécessairement de l'organisation locale (délai avant la réalisation de la biopsie, délai avant obtention du résultat anatomopathologique et délai avant consultation d'annonce). Elle ne permet également pas d'étudier l'impact psychologique du délai de prise en charge avant néphrectomie partielle pour tumeur du rein chez les patients. La comparaison de l'évolution des tailles tumorales sur l'imagerie et l'examen anatomopathologique final constitue également un biais mais cette méthodologie était identique entre les différents groupes étudiés. Enfin, nous n'avons pas été en mesure de définir précisément les causes de chirurgies retardées (disponibilité du bloc opératoire, reports liés à la pandémie, examens supplémentaires nécessaires avant l'intervention, choix du patient etc...).

Conclusion

Le délai avant chirurgie n'est pas corrélé au stade anatomopathologique ni au taux de récurrence pour les tumeurs rénales localisées de moins de quatre centimètres.

La biopsie entraîne un doublement du temps pré-opératoire mais cela n'entraîne pas de retentissement sur le pronostic carcinologique.

Déclaration de liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Defossez G. Estimations nationales de l'incidence et de la mortalité par cancer en France métropolitaine entre 1990 et 2018. 2019.
- [2] Marconi L, Dabestani S, Lam TB, Hofmann F, Stewart F, Norrie J, et al. Systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy of percutaneous renal tumour biopsy. *Eur Urol* 2016;69:660-73.
- [3] Bensalah K, Bigot P, Albiges L, Bernhard JC, Bodin T, Boissier R, et al. [French ccafu guidelines - update 2020-2022: management of kidney cancer]. *Prog Urol* 2020;30:S2-S1.
- [4] Finelli A, Cheung DC, Al-Matar A, Evans AJ, Morash CG, Pautler SE, et al. Small renal mass surveillance: histology-specific growth rates in a biopsy-characterized cohort. *Eur Urol* 2020;78:460-7.
- [5] Alam R, Patel HD, Osumah T, Srivastava A, Gorin MA, Johnson MH, et al. Comparative effectiveness of management options for patients with small renal masses: a prospective cohort study. *BJU Int* 2019;123:42-50.
- [6] Abou Youssif T, Kassouf W, Steinberg J, Aprikian AG, Laplante MP, Tanguay S. Active surveillance for selected patients with renal

- masses: updated results with long-term follow-up. *Cancer* 2007;110:1010–4.
- [7] Crispin PL, Viterbo R, Boorjian SA, Greenberg RE, Chen DYT, Uzzo RG. Natural history, growth kinetics, and outcomes of untreated clinically localized renal tumors under active surveillance. *Cancer* 2009;115:2844–52.
- [8] Jewett MAS, Mattar K, Basiuk J, Morash CG, Pautler SE, Siemens DR, et al. Active surveillance of small renal masses: progression patterns of early stage kidney cancer. *Eur Urol* 2011;60:39–44.
- [9] Mir MC, Capitanio U, Bertolo R, Ouzaid I, Salagierski M, Kriegmair M, et al. Role of active surveillance for localized small renal masses. *Eur Urol Oncol* 2018;1:177–87.
- [10] Mano R, Vertosick EA, Hakimi AA, Sternberg IA, Sjöberg DD, Bernstein M, et al. The effect of delaying nephrectomy on oncologic outcomes in patients with renal tumors greater than 4cm. *Urol Oncol* 2016;34:239. e1–8.
- [11] Becker A, Roghmann F, Ravi P, Tian Z, Kluth LA, Gandaglia G, et al. Delay in nephrectomy and cancer control outcomes in elderly patients with small renal masses. *Urol Int* 2014;92:455–61.
- [12] Bourgade V, Drouin SJ, Yates DR, Parra J, Bitker MO, Cussenot O, et al. Impact of the length of time between diagnosis and surgical removal of urologic neoplasms on survival. *World J Urol* 2014;32:475–9.
- [13] Richard PO, Jewett MAS, Bhatt JR, Kachura JR, Evans AJ, Zlotta AR, et al. Renal tumor biopsy for small renal masses: A single-center 13-year experience. *Eur Urol* 2015;68:1007–13.
- [14] Richard PO, Jewett MAS, Tanguay S, Saarela O, Liu ZA, Pouliot F, et al. Safety, reliability and accuracy of small renal tumour biopsies: results from a multi-institution registry. *BJU Int* 2017;119:543–9.
- [15] Prebay ZJ, Patel A, Johnson A, Kim T, Fonshell C, Raman JD, et al. Perspectives on the role of biopsy for management of T1 Renal Masses: Survey results from two regional quality improvement collaboratives. *Urology* 2022. S0090-4295(22)00093-0.
- [16] Ak P, Br L, P.C., L.F., M.B., J.B., et al. Utilization of Renal Mass Biopsy for T1 Renal Lesions across Michigan: Results from MUSIC-KIDNEY. A Statewide Quality Improvement Collaborative. *Eur Urol open science* [Internet] 2021 [cité 25 avr 2022];30. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34337546/>.
- [17] Patel DN, Ghali F, Meagher MF, Javier-Desloges J, Patel SH, Soliman S, et al. Utilization of renal mass biopsy in patients with localized renal cell carcinoma: A population-based study utilizing the National Cancer Database. *Urol Oncol* 2021;39. 79.e1–79.e8.
- [18] Ozambela M, Wang Y, Leow JJ, Silverman SG, Chung BI, Chang SL. Contemporary trends in percutaneous renal mass biopsy utilization in the United States. *Urol Oncol* 2020;38:835–43.
- [19] Michel J, Lenis AT, Lec PM, Golla V, Johnson DC, Gollapudi K, et al. Analysis of guideline recommended use of renal mass biopsy and association with treatment. *Can J Urol* 2020;27:1028–93.
- [20] McIntosh AG, Ristau BT, Ruth K, Jennings R, Ross E, Smaldone MC, et al. Active surveillance for localized renal masses: tumor growth, delayed intervention rates, and >5-yr clinical outcomes. *Eur Urol* 2018;74:157–64.
- [21] Patel N, Cranston D, Akhtar MZ, George C, Jones A, Leiblich A, et al. Active surveillance of small renal masses offers short-term oncological efficacy equivalent to radical and partial nephrectomy. *BJU Int* 2012;110:1270–5.
- [22] Petros FG, Venkatesan AM, Kaya D, Ng CS, Fellman BM, Karam JA, et al. Conditional survival of patients with small renal masses undergoing active surveillance. *BJU Int* 2019;123:447–55.
- [23] Pinar U, Anract J, Duquesne I, Dariane C, Chartier-Kastler E, Cussenot O, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on surgical activity within academic urological departments in Paris. *Prog Urol* 2020;30:439–47.
- [24] Méjean A, Rouprêt M, Rozet F, Bensalah K, Murez T, Game X, et al. [Recommendations CCAFU on the management of cancers of the urogenital system during an epidemic with Coronavirus COVID-19]. *Prog Urol* 2020;30:221–31.