



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



ARTICLE ORIGINAL

Évaluation de l'utilisation de la salle hybride sur l'activité de chirurgie en cancérologie rénale



Impact of partial nephrectomy in a hybrid operating room on the activity of kidney cancer surgery

C. Aubert^a, C. Rolley^b, M. Mauny^c, J. Heuveline^c,
E. Silve^c, M. Humeau^c, V. Le Corre^a, S. Lebdaï^a,
E. Brassart^a, T. Culty^a, N. Baize^b, M.C. Rousselet^d,
C. Nedelcu^e, C. Aubé^e, A. Bouvier^e, P. Bigot^{a,*}

^a Service d'urologie, CHU de Angers, 4, rue Larrey, 49933 Angers cedex 9, France

^b UTTIOM, unité transversale de thérapeutiques innovantes en oncologie médicale, CHU de Angers, 4, rue Larrey, 49933 Angers, France

^c Faculté de médecine d'Angers, 49000 Angers, France

^d Département d'anatomopathologie, CHU de Angers, 4, rue Larrey, 49933 Angers, France

^e Service de radiologie, CHU de Angers, 4, rue Larrey, 49933 Angers, France

Reçu le 5 octobre 2019 ; accepté le 13 février 2020

Disponible sur Internet le 28 mars 2020

MOTS CLÉS

Cancer du rein ;
Néphrectomie ;
Salle hybride ;
Néphrectomie
partielle

Résumé

Introduction. — La néphrectomie partielle (NP) après embolisation des vaisseaux tumoraux en salle hybride (NPESH) combine l'embolisation des vaisseaux tumoraux et l'énucléation de la tumeur sous coelioscopie dans un même temps opératoire. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact de l'utilisation d'une salle hybride sur la prise en charge des patients traités par chirurgie pour une tumeur localisée du rein.

Matériel et méthodes. — Nous avons étudié, via la base de données uroCCR, tous les patients consécutifs pris en charge par néphrectomie partielle, dans un centre universitaire pour une tumeur du rein. Pendant la période 1, de 2011 à mai 2015, les patients ont été traités par néphrectomie partielle coelioscopique (NPC) ou ouverte (NPCO) classique. Pendant la période 2, de mai 2015 à mai 2019, les patients ont été traités par NPESH. Nous avons recueilli les caractéristiques des patients, des tumeurs, les données peropératoires et postopératoires. Ces données ont été comparées par des tests de Student et du Khi2.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : PiBigot@chu-angers.fr (P. Bigot).

Résultats. – Quatre-vingt-sept NP ont été réalisées pendant la période 1 et 137 pendant la période 2. Le score ASA des patients de la période 2 était plus élevé ($p < 0,0001$). La complexité tumorale et la taille tumorale médiane étaient similaires dans les deux groupes ($p = 0,852$ et $p = 0,48$). Le taux de complications pour les périodes 1 et 2 était de 55,2 % et 33,6 % ($p = 0,002$). Les complications étaient moins sévères dans le groupe 2 ($p = 0,012$). La durée médiane d'hospitalisation était de 8 et 4 jours pour les périodes 1 et 2 ($p < 0,0001$). Les marges chirurgicales positives étaient de 2 (2,3 %) et 6 (4,6 %) pour les périodes 1 et 2 ($p = 0,713$).

Discussion. – L'utilisation de la salle hybride a permis le développement de la NPESH qui est une technique fiable. Elle semble être une alternative intéressante à la néphrectomie partielle standard en permettant de limiter, le taux de complication et la durée de séjour.

© 2020 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS

Renal cell carcinoma;
Nephrectomy;
Hybrid operating
room;
Partial nephrectomy

Summary

Introduction. – Partial nephrectomy (NP) after embolization of tumor vessels (NPESH) in a hybrid room combines embolization of tumor vessels and enucleation of the tumor under laparoscopy in the same operative time. The purpose of this study was to assess the impact of the use of NPESH in the management of patients treated with surgery for a localized kidney tumor.

Material and methods. – Using the uroCCR database, we included all consecutive patients operated in a university hospital for localized kidney tumor. From 2011 to May 2015, patients were treated by Standard Partial Nephrectomy (NPS) Laparoscopic or Open and from May 2015 to May 2019 by NPESH. We evaluated characteristics of patients, tumors, perioperative data and complications. These data were compared by Student and Chi2 tests.

Results. – 87 NPS were performed during Period 1 and 137 NPS were performed during period 2. The ASA score of patients undergoing NPESH was higher than NPS ($P < 0.0001$). The tumor complexity and median tumor size were similar in the two groups ($P = 0.852$ and $P = 0.48$). The complication rate for NPS and NPESH was 55.2% and 33.6% ($P = 0.002$). There were less severe complications in the NPESH group ($P = 0.012$). The median length of stay was 8 and 4 days for the NPS and NPESH groups ($P < 0.0001$). Positive surgical margins were 2 (2.3%) and 6 (4.6%) for the NPS and NPESH group ($P = 0.713$).

Discussion. – NPESH is an efficient technique compared to NPS. It seems to be an interesting alternative to limit renal ischemia, complication rate and length of stay for the management of localized kidney tumors.

© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

La néphrectomie partielle par laparoscopie (NPS), voie ouverte ou robot-assistée (NPRA) est recommandée pour le traitement des tumeurs localisées de moins de 7 cm [1]. La chirurgie laparoscopique a permis une réduction significative des pertes sanguines périopératoires et de la durée de séjour hospitalier au détriment d'une durée opératoire plus longue et d'un temps d'ischémie chaude augmenté [2]. Plus récemment, une étude du CCAFU a mis en évidence que comparativement à la chirurgie ouverte, la néphrectomie partielle robot-assistée permettait de diminuer le taux de complications périopératoires, la durée d'ischémie rénale, la durée d'hospitalisation et le taux de transfusion [3]. D'autres techniques visent à minimiser le temps d'ischémie rénale périopératoire sans majorer le taux de saignement. Simone et al. ont proposé une technique de néphrectomie partielle après embolisation sélective des vaisseaux irrigant la tumeur rénale. Les patients avaient un premier temps

opératoire d'embolisation en salle de radiologie interventionnelle puis un second temps chirurgical classique. Les inconvénients de cette procédure étaient la durée globale de ces deux procédures séparées parfois de 24 h d'intervalle, entraînant un œdème lésionnel rendant la dissection difficile [4,5].

Une salle hybride est une salle d'opération de nouvelle génération permettant de combiner des équipements de radiologie interventionnelle avec une salle d'intervention chirurgicale. Elle intègre un système pouvant réaliser des acquisitions en 2D et 3D, qui peuvent être de la fluoroscopie, de l'angiographie par soustraction numérique ou 3D, ou de l'imagerie numérique. Ces salles disposent d'un traitement de l'air conforme à celui d'un bloc opératoire, d'une qualité d'imagerie optimale, d'une table d'intervention radiotransparente et du matériel d'anesthésie adéquat [6]. En 2016, grâce à l'utilisation d'une salle hybride, il a été proposé la réalisation de l'embolisation des vaisseaux tumoraux puis l'enucléation de la tumeur rénale par voie

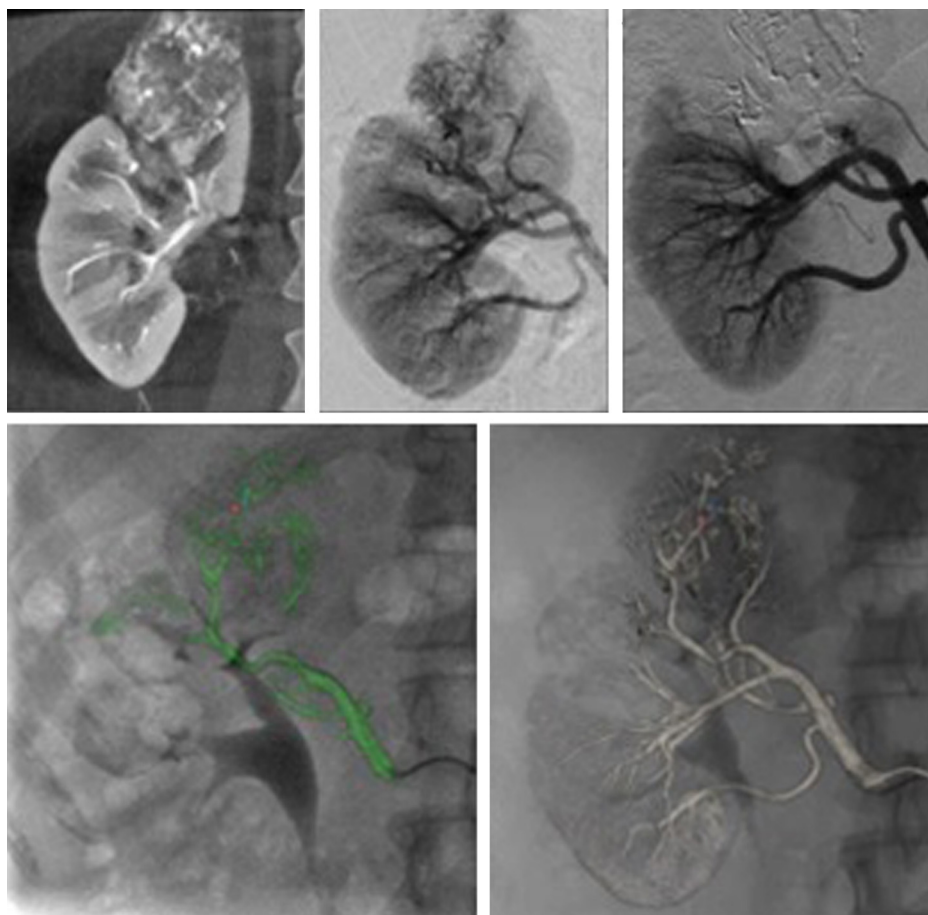


Figure 1. Artériographie en salle hybride, avant et après embolisation de la tumeur (selon Borojeni et al. [10]).

coelioscopique dans le même temps opératoire (NPESH) [7] (Fig. 1). Les premiers résultats étaient encourageants concernant le temps opératoire, le saignement ainsi que l'évolution de la fonction rénale postopératoire [8]. Cette technique permet également d'éviter la survenue d'un oedème post-embolisation et de réduire le risque de pseudo-anévrisme artériel [9,10].

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact de l'utilisation de la salle hybride sur la prise en charge des patients traités par chirurgie pour une tumeur localisée du rein.

Matériel et méthodes

Nous avons étudié, via la base de données uroCCR, tous les patients consécutifs pris en charge par néphrectomie partielle, dans un centre universitaire pour une tumeur du rein. Pendant la période 1, de 2011 à mai 2015, les patients ont été traités par néphrectomie partielle coelioscopique ou ouverte standard (NPS) et pendant la période 2, de mai 2015 à mai 2019, les patients ont été traités par NPESH ouverte ou coelioscopique [7]. Les interventions ont été effectuées par la même équipe de 5 chirurgiens titulaires, seuls les assistants et chefs de clinique qui opéraient sous la responsabilité d'un chirurgien senior titulaire ont changé pendant cette période.

Nous avons recueilli les caractéristiques des patients (âge, sexe, IMC, score ASA, rein unique), les caractéristiques tumorales (taille, localisation, R.E.N.A.L. score, histologie, TNM, grade Fuhrman), les données peropératoires (marges d'exérèse, durée opératoire, saignements, clampage, durée d'ischémie) et les données postopératoires (complications, durée d'hospitalisation, suivi, récurrences). Les complications ont été recueillies en utilisant la classification de Clavien [11].

Nous avons également étudié via la base uroCCR le nombre total de patients pris en charge chirurgicalement dans ce centre pour un cancer du rein et le nombre de néphrectomies partielles et élargies réalisées pendant ces deux périodes.

Les analyses statistiques ont été réalisées à partir du logiciel SPSS version 10.0.

Nous avons comparé les caractéristiques clinico-pathologiques des patients traités pendant les deux périodes en utilisant des tests du Khi2 pour les variables qualitatives et des tests de Student pour les variables quantitatives. Le seuil de significativité p a été fixé à 0,05.

Résultats

Caractéristiques des patients et des tumeurs

Pendant la période 1, 87 patients ont été traités par NP (28 femmes et 59 hommes) avec un âge médian de 59 ans

(28–83). Pendant la période 2, 137 patients ont été traités par NPESH (49 femmes et 88 hommes) avec un âge médian de 63 ans (27–84). Le score ASA des patients opérés pendant la période 2 était plus élevé ($p < 0,0001$).

Les caractéristiques anatomopathologiques des tumeurs prises en charges pendant les deux périodes étaient comparables. La taille médiane des tumeurs était respectivement de 3,5 cm (0,9–12) et 3,1 cm (1–14) pendant les périodes 1 et 2 ($p = 0,48$). La complexité tumorale selon le score R.E.N.A.L. était comparable pendant les deux périodes ($p = 0,8$). Les tumeurs étaient de complexité faible, modérée et élevée chez respectivement 28 (39 %), 35 (49 %) et 9 (12 %) patients pour la période 1 et 53 (40 %), 61 (47 %) et 17 (13 %) patients pour la période 2.

Les caractéristiques des patients et des tumeurs sont reportées dans le [Tableau 1](#).

Comparaison des données peropératoires

La voie d'abord coelioscopique a été plus utilisée pendant la période 2 (24 % vs 98 % ; $p < 0,001$). Pendant la période 1, 68 (78 %) des NP ont nécessité un clampage artériel avec une durée médiane d'ischémie rénale de 15 minutes (5–30). Pendant la période 2, aucun clampage artériel n'a été nécessaire.

La durée opératoire médiane totale comprenant l'embolisation et la chirurgie pour la période 2 était plus courte pendant la période 2 (180 vs 154 minutes ; $p = 0,022$). Le saignement opératoire était inférieur pendant la période 2 (375 vs 100 mL ; $p < 0,001$). La durée d'hospitalisation était plus courte pendant la période 2 (8 vs 4 jours ; $p < 0,001$). Le taux de complication (55 % vs 36 % ; $p = 0,002$) et leur gravité ($p = 0,012$) étaient moins importants pendant la période 2. Le taux de transfusion était diminué pendant la période 2 (12,6 vs 3,7 % ; $p < 0,001$). Le taux de marges chirurgicales positives (2,3 vs 4,6 % ; $p = 0,71$) était comparable pendant les deux périodes.

Les données périopératoires sont reportées dans le [Tableau 1](#).

Comparaison du suivi postopératoire

Le suivi médian postopératoire était respectivement de 38 mois et 7 mois pour les groupes 1 et 2 ($p < 0,0001$). Le taux de récidives locales au terme du suivi était comparable dans les deux groupes ($p = 0,714$). Les variations de fonction rénale à 1 mois étaient comparables dans les deux groupes ($p = 0,63$).

Les données postopératoires sont reportées dans le [Tableau 1](#).

Évolution des pratiques pendant les deux périodes

La première NPESH a été réalisée en mai 2015. De 2011 à cette date, 232 néphrectomies pour cancer ont été faites (67 [28,8 %] NP et 165 [71,2 %] néphrectomies totales [NT]). Depuis mai 2015, 317 néphrectomies pour cancer ont été faites (137 [43 %] NPESH et 180 [57 %] NT).

L'évolution des pratiques est reportée sur la [Fig. 2](#).

Discussion

La NPESH est une technique fiable et une alternative intéressante à la chirurgie classique. Depuis l'utilisation de la salle hybride dans notre centre, nous avons constaté des modifications très significatives dans la prise en charge des patients traités pour une tumeur localisée du rein. La NPESH permet de limiter l'ischémie rénale, le taux de complication et la durée de séjour par rapport à la NP ouverte ou coelioscopique standard.

La comparaison des caractéristiques des patients et des tumeurs entre les deux périodes ne retrouve pas de différence. La longueur tumorale médiane était de 3,1 cm, ce qui est comparable aux séries publiées sur la NP [2,3].

La NPESH permet de prendre en charge des patients avec le même profil que ceux pris en charge par NPS. Dans notre étude, les tumeurs avaient une complexité tumorale similaire dans les deux groupes et les patients avaient plus de comorbidités dans le groupe traité pendant la période 2. Il est possible que la limitation du risque de saignement et l'augmentation des possibilités de coelioscopie nous aient permis de traiter des patients plus âgés et plus fragiles.

La voie d'abord coelioscopique a été utilisée dans la quasi-totalité des cas pendant la période 2. Ceci explique, en partie, la diminution des durées d'hospitalisation. L'utilisation de la salle hybride et l'embolisation préopératoire des tumeurs nous a permis de faciliter l'exérèse chirurgicale coelioscopique. En effet, cette technique ne nécessite pas le contrôle du pédicule vasculaire rénal et dans la plupart des cas, aucune suture n'est nécessaire [7,8,10,12]. Seuls deux patients ont été traités par voie ouverte et embolisation pendant la période 2. La première patiente avait un antécédent de maladie de Crohn et de multiples chirurgies abdominales. Elle avait une iléostomie du côté de la lésion rénale et une lombotomie classique a été préférée dans ce contexte. Le second patient, de 43 ans présentait un rein unique en position pelvienne, une tumeur de 14 cm et une volumineuse éventration médiane. Les vaisseaux rénaux n'étaient pas accessibles à la dissection car ils se situaient sous la tumeur et au niveau du pelvis. C'est ce patient pour lequel le saignement peropératoire (4 litres) et la durée opératoire (330 minutes) ont été les plus importants. Les suites opératoires ont cependant été simples et l'exérèse chirurgicale complète.

La durée opératoire médiane était plus rapide pendant la période 2 et ce malgré le temps dédié à l'embolisation et au repositionnement du patient en décubitus latéral. Le temps de chirurgie seule était très inférieur (75 minutes) à ce qui est rapporté habituellement pour ce type de chirurgie [9]. Cette technique permet ainsi de limiter le temps de curarisation et de chirurgie abdominale. Cela pourrait avoir également une incidence positive sur les suites opératoires.

Un des bénéfices de cette technique est la réduction des saignements peropératoires grâce à l'embolisation sélective des vaisseaux tumoraux. Cette diminution des saignements est directement corrélée à une baisse du taux de transfusion qui est aussi expliquée par une baisse des saignements postopératoires. Nous avons ainsi constaté moins de saignements actifs et d'hématomes pendant la période 2. Cette technique n'exclue cependant pas totalement le risque d'hémorragie postopératoire. En effet, deux patients ont eu une nouvelle embolisation rénale pour un saignement

Tableau 1 Caractéristiques pré et postopératoires des patients et des tumeurs en fonction de la période de prise en charge. La période 2 correspond à l'utilisation de la salle hybride et à l'embolisation systématique des tumeurs en préopératoire immédiat.

	Néphrectomies partielles standards (2011–2015) <i>n</i> = 87	Néphrectomies partielles après embolisation en salle hybride (2015–2019) <i>n</i> = 137	<i>p</i>
Caractéristiques patients			
Sexe <i>n</i> (%)			
Femme	28 (32,2)	49 (35,8)	0,66
Homme	59 (67,8)	88 (64,2)	
Âge médian (années)	59 [28 ; 83]	63 [27 ; 84]	0,068
IMC médian (kg/m ²)	26,3 [20,1 ; 44,6]	27,1 [16,3 ; 46,4]	0,531
Score ASA <i>n</i> (%)			
1	16 (36,4)	14 (10,3)	< 0,0001
2	19 (43,2)	81 (59,6)	
3	7 (15,9)	40 (29,4)	
4	2 (4,6)	1 (0,74)	
Non évalués	43	1	
Rein unique <i>n</i> (%)	1 (1,1)	3 (2,2)	1
Tumeur			
Taille médiane de la tumeur (cm)	3,5 [0,9 ; 12]	3,1 [1 ; 14]	0,489
RENAL score <i>n</i> (%)			
Complexité faible (4 à 6)	28 (38,9)	53 (40,5)	0,852
Complexité modérée (7 à 9)	35 (48,6)	61 (46,6)	
Complexité élevée (10 à 12)	9 (12,5)	17 (13)	
Non-évalués	18	7	
Malignité <i>n</i> (%)			
Malin			
Total	75 (83,3)	112 (81,2)	0,542
CRCC	55 (63,2)	82 (59,8)	
TP	16 (18,3)	18 (13,1)	
Chromophile	2 (2,2)	10 (7,2)	
Autres	2 (2,2)	2 (1,4)	
Bénin	15 (16,7)	26 (18,8)	
Total	15 (16,7)	26 (18,8)	
Oncocytome	4 (4,5)	6 (4,3)	
Angiomyolipome	6 (6,8)	16 (11,6)	
Autre	5 (5,7)	4 (2,9)	
Anapath <i>n</i> (%)			
pT			
1	69 (94,5)	91 (85)	0,315
2	1 (1,4)	6 (5,6)	
3	3 (4,1)	10 (9,3)	
Non évalués	2	5	
Fuhrman			
1	2 (2,8)	13 (12,6)	0,036
2	38 (53,5)	65 (63,1)	
3	27 (38)	22 (21,4)	
4	4 (5,6)	3 (2,9)	
Non évalués	4	9	
Chirurgie			
Marges chirurgicales positives, <i>n</i> (%)	2 (2,3)	6 (4,6)	0,713
Type de chirurgie			

Tableau 1 (Continued)			
	Néphrectomies partielles standards (2011–2015) <i>n</i> = 87	Néphrectomies partielles après embolisation en salle hybride (2015–2019) <i>n</i> = 137	<i>p</i>
Coelioscopie	23 (26,4)	135 (98,5)	< 0,0001
Ouverte	64 (73,6)	2 (1,4)	
Durée opératoire médiane sans embolisation (min)	180 [75 ; 300]	75 [32 ; 240]	< 0,0001
Durée opératoire médiane procédure totale (min)	180 [75 ; 300]	154 [81 ; 330]	0,022
Clampage, <i>n</i> (%)	58 (67,4)		
Durée médiane d'ischémie (min)	15 [5 ; 30]		
Saignement médian peropératoire (mL)	375 [0 ; 1800]	100 [0 ; 4000]	0,05
Complications, <i>n</i> (%)	48 (55,2)	46 (33,6)	0,002
Complications			
Clavien			
1	13 (14,9)	21 (15,3)	0,012
2	19 (21,8)	13 (9,4)	
3	10 (11,4)	6 (4,3)	
4	3 (3,4)	5 (3,6)	
5	3 (3,4)	1 (0,7)	
Transfusions, <i>n</i> (%)	11 (12,6)	5 (3,7)	0,016
Postopératoire			
Durée médiane d'hospitalisation (jours)	8 [4 ; 28]	4 [2 ; 28]	< 0,0001
Durée médiane de suivi (mois)	38 [1 ; 81]	7	< 0,0001
Récidive locale/métastase, <i>n</i> (%)	5 (6)	4 (3,2)	0,714
MDRD médian, mL/min			
Préop	86 [29 ; 153]	94 [31 ; 203]	0,16
Postop	91 [19 ; 153]	96 [22 ; 167]	0,204
Variation MDRD (%)	4 [-64 ; 74]	5 [-80 ; 77]	0,63

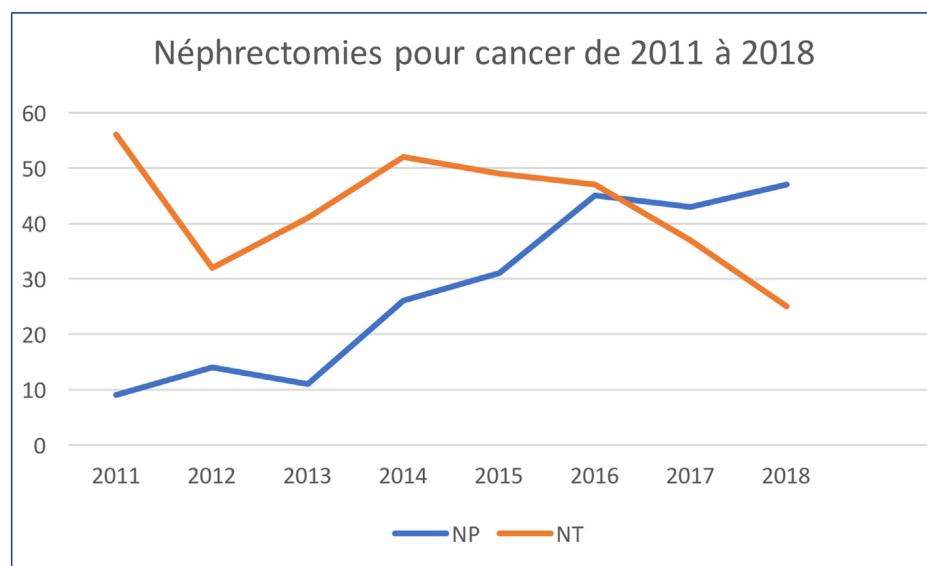


Figure 2. Évolution de la chirurgie rénale pour cancer dans un centre hospitalo-universitaire depuis l'utilisation de la salle hybride (mai 2015) et le développement de la néphrectomie partielle après embolisation.

secondaire. Dans un premier cas le saignement était survenu à partir d'une petite artériole présente au moment de l'artériographie rénale initiale puis secondairement spasmé et qui n'avait finalement pas été embolisé. La persistance d'un saignement en salle de réveil nous a conduit à procéder à une ré-embolisation immédiate. Dans le second cas, le saignement provenait de l'exérèse d'un fragment de parenchyme rénal non embolisé en raison d'une mauvaise identification du site tumoral. Un saignement secondaire est survenu au troisième jour postopératoire et a nécessité une nouvelle embolisation.

D'une manière générale nous avons constaté des complications plus sévères pendant la période 1 ($p=0,012$) et n'avons pas constaté plus de fistule urinaire pendant la période 2. Ces résultats concordent avec l'étude de Benoit et al. [12] qui met en évidence une proportion plus importante de complications classées Clavien 1 dans le groupe opéré par NPESH que dans le groupe opéré par néphrectomie partielle robot-assistée, pourtant source d'autant de complications. Dans le groupe traité par NPESH, la complication la plus fréquente était la survenue d'un syndrome post-embolisation caractérisé par un fébricule prolongé. Ce syndrome survient préférentiellement en cas d'embolisation d'un territoire vasculaire du rein plutôt qu'en cas d'embolisation des artères uniquement à destinée tumorale. En effet, toutes les tumeurs ne sont pas hyper-vascularisées et certaines n'ont pas de vaisseaux propres ce qui conduit à sacrifier une zone limitée de parenchyme rénal sain [10].

Il est également important de noter que les complications postopératoires sont souvent associées aux comorbidités du patient et que les patients opérés d'une NPESH avaient un score ASA plus élevé. Pour exemple, un des patients du groupe NPESH est décédé en postopératoire d'un arrêt cardiaque secondaire à un asthme déséquilibré et avait de nombreux antécédents cardiovasculaires (HTA, valvulopathie aortique, valve mécanique).

Le taux de marges positives entre les deux groupes n'était pas significativement différent et souligne la fiabilité de la NPESH par rapport à la technique de référence. Le taux de marges positives dans notre étude était comparable entre les deux groupes, et légèrement inférieur aux données actuelles rapportées par laparoscopie standard [13].

Nous n'avons pas constaté plus de récurrences chez les patients opérés pendant la période 2 mais le suivi plus court inhérent à la méthodologie de l'étude est également à prendre en compte. En analysant plus précisément les 4 patients qui ont récidivé pendant la période 2, nous avons constaté que deux étaient en marges chirurgicales positives, un avait un carcinome de Bellini et un avait un stade pT3a par envahissement de la graisse.

Les patients du groupe NPS ont été inclus de manière rétrospective, nous avons donc un certain nombre de données manquantes pour ces sujets notamment concernant la fonction rénale. L'évaluation de la fonction rénale à distance de l'opération était donc impossible et nous n'avons pu prendre en considération que la fonction rénale postopératoire immédiate qui n'est pas significativement différente de la fonction rénale préopératoire pendant les deux périodes. Dans l'étude de Panayotopoulos et al. la fonction rénale des patients opérés par NPESH ne variait

pas à 6 mois [8]. L'embolisation préopératoire immédiate permet de s'affranchir d'un temps de clampage de l'artère rénale. En contrepartie, une faible portion de parenchyme rénal sain est sacrifiée. Il nous semble que ce volume de parenchyme rénal dévascularisé pourrait être comparable à celui qui serait consécutif à de points de rapprochement hémostatique d'une tranche de section parenchymateuse au cours d'une néphrectomie traditionnelle. Des études de volumétrie rénale et d'évaluation de la fonction rénale après NPESH sont en cours et pourront mieux définir l'intérêt de cette technique sur la préservation de la fonction rénale.

Pendant la seconde période et depuis l'utilisation de la salle hybride, nous avons constaté une augmentation du nombre de néphrectomies partielles réalisées dans notre centre. Cela est en concordance avec les pratiques actuelles rapportées [14].

Cette étude comporte plusieurs biais. La plupart des NPESH ont été réalisées par le même urologue et ont été comparées au NPS réalisées par plusieurs praticiens différents. Même si cette étude a été réalisée sur une courte période, il est possible que l'amélioration des résultats périopératoires soit également liée à une modification plus large des pratiques (développement de la réhabilitation précoce) et à une augmentation de l'expérience des opérateurs. Le suivi oncologique est limité et l'évaluation de l'évolution de la fonction rénale n'a pas été possible à long terme. Une autre limite de cette étude est l'absence de comparaison directe avec la laparoscopie robot-assistée qui apparaît aujourd'hui s'imposer comme la technique de référence pour la NP. En effet, la NP robot-assistée est une technique disponible dans un grand nombre de centres en raison de la diffusion du robot chirurgical Da Vinci. Contrairement à la NPESH, elle ne nécessite pas de salles hybrides, celles-ci sont présentes essentiellement dans des centres hospitaliers ou des cliniques regroupant de multiples spécialités. Enfin, la NPESH nécessite une collaboration étroite entre radiologue et chirurgien. Ce dernier point peut également être un frein au développement de la technique.

Conclusion

L'utilisation de la salle hybride a permis de développer la NPESH et de limiter certaines complications fréquentes dans les NPS, de réduire le temps d'hospitalisation et de limiter au maximum l'ischémie rénale. De ce fait, cette technique semble être une alternative intéressante à la NPS. Elle est récente et pour le moment peu utilisée mais le développement des salles hybrides dans les centres de soin devrait permettre son développement. La poursuite du suivi des patients opérés par NPESH permettra d'avoir plus de recul sur la technique et ses bénéfices à plus longs termes.

Déclaration de liens d'intérêts

Pierre Bigot et Antoine Bouvier sont consultants pour GE healthcare. Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Bensalah K, Albiges L, Bernhard J-C, Bigot P, Bodin T, Boissier R, et al. French ccAFU guidelines — Update 2018–2020: management of kidney cancer. *Prog Urol* 2018;28(12S):S3–31.
- [2] Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, Blute ML, Babineau D, Colombo JR, et al. Comparison of 1800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol* 2007;178(1):41–6.
- [3] Peyronnet B, Seisen T, Oger E, Vaessen C, Grassano Y, Benoit T, et al. Comparison of 1800 robotic and open partial nephrectomies for renal tumors. *Ann Surg Oncol* 2016;23(13):4277–83.
- [4] Simone G, Papalia R, Guaglianone S, Carpanese L, Gallucci M. Zero ischemia laparoscopic partial nephrectomy after superselective transarterial tumor embolization for tumors with moderate nephrometry score: long-term results of a single-center experience. *J Endourol* 2011;25(9):1443–6.
- [5] D'Urso L, Simone G, Rosso R, Collura D, Castelli E, Giacobbe A, et al. Benefits and shortcomings of superselective transarterial embolization of renal tumors before zero ischemia laparoscopic partial nephrectomy. *Eur J Surg Oncol* 2014;40(12):1731–7.
- [6] Benoit M, Bouvier A, Bigot P. Hybrid operating room: for what? *Prog Urol* 2017;27(14):841–4.
- [7] Bigot P, Bouvier A, Panayotopoulos P, Aubé C, Azzouzi AR. Partial nephrectomy after selective embolization of tumor vessels in a hybrid operating room: a new approach of zero ischemia in renal surgery. *J Surg Oncol* 2016;113(2):135–7.
- [8] Panayotopoulos P, Bouvier A, Besnier L, Rousselet MC, Nedelcu C, Baize N, et al. Laparoscopic partial nephrectomy following tumor embolization in a hybrid room. Feasibility and clinical outcomes. *Surg Oncol* 2017;26(4):377–81.
- [9] Benoit M, Bouvier A, Panayotopoulos P, Culty T, Guillonnet B, Aube C, et al. Laparoscopic partial nephrectomy after selective embolization and robot-assisted partial nephrectomy: a comparison of short-term oncological and functional outcomes. *Clin Genitourin Cancer* 2018;16(6):453–7.
- [10] Borojeni S, Borojeni A, Panayotopoulos P, Bouvier A, Aubé C, Azzouzi A-R, et al. Study of renal and kidney tumor vascularization using data from preoperative three-dimensional arteriography prior to partial nephrectomy. *Eur Urol Focus* 2018.
- [11] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250(2):187–96.
- [12] Leow JJ, Heah NH, Chang SL, Chong YL, Png KS. Outcomes of robotic versus laparoscopic partial nephrectomy: an updated meta-analysis of 4919 patients. *J Urol* 2016;196(5):1371–7.
- [13] Tabayoyong W, Abouassaly R, Kiechle JE, Cherullo EE, Meropol NJ, Shah ND, et al. Variation in surgical margin status by surgical approach among patients undergoing partial nephrectomy for small renal masses. *J Urol* 2015;194(6):1548–53.
- [14] Pignot G, Méjean A, Bernhard J-C, Bigot P, Timsit M-O, Ferriere J-M, et al. The use of partial nephrectomy: results from a contemporary national prospective multicenter study. *World J Urol* 2015;33(1):33–40.