



Disponible en ligne sur [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



ARTICLE ORIGINAL

## L'IRM permet-elle de distinguer les tumeurs urothéliales vésicales superficielles et infiltrantes? ☆

Can MRI be used to distinguish between superficial and invasive transitional cell bladder cancer?

X. Tillou<sup>a</sup>, E. Grardel<sup>b</sup>, M. Fourmarier<sup>a</sup>,  
T. Bernasconi<sup>b</sup>, M. Demailly<sup>a</sup>, F. Hakami<sup>a</sup>,  
F. Saint<sup>a</sup>, J. Petit<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Service d'urologie–transplantation, CHU Sud, avenue Laennec, 80054 Amiens, France

<sup>b</sup> Service de radiologie, CHU d'Amiens, France

Reçu le 19 décembre 2007 ; accepté le 23 avril 2008

Disponible sur Internet le 10 juin 2008

### MOTS CLÉS

Carcinome urothélial  
de la vessie ;  
IRM

### Résumé

**Objectif.** — Évaluer la sensibilité et la spécificité de l'IRM pour distinguer les tumeurs urothéliales vésicales superficielles et infiltrantes.

**Matériel et méthodes.** — Soixante patients (52 hommes et huit femmes), d'âge moyen 66,8 ans, ont bénéficié entre mai 2002 et novembre 2005, d'une IRM vésicale pour une première tumeur de vessie diagnostiquée par endoscopie, suivie d'une résection endoscopique de tumeur de vessie avec examen anatomopathologique. Le suivi des patients pour lesquels il existait une discordance entre IRM et analyse histologique a été analysé.

**Résultats.** — La stadification de 49 tumeurs de vessie (40 superficielles et neuf infiltrantes) était concordante entre imagerie et anatomopathologie. Dix tumeurs vues infiltrantes à l'IRM étaient superficielles à l'analyse histologique et parmi elles, six ont récidivé sur la cicatrice de résection à un ou trois mois. La sensibilité de l'IRM était de 80 % pour une spécificité de 90 %. La valeur prédictive positive de cet examen était de 97,5 %.

**Conclusion.** — L'IRM a été un examen fiable pour affirmer le caractère superficiel des tumeurs de vessie. Lorsque l'IRM et l'analyse histologique d'une résection de tumeur de vessie étaient discordantes, une résection de *second look* était souhaitable pour traiter une maladie résiduelle présente dans notre série dans 60 % des cas.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

☆ Niveau de preuve : 3.

Adresse e-mail : [xavtillou@hotmail.com](mailto:xavtillou@hotmail.com) (X. Tillou).

**KEYWORDS**

Bladder urothelial carcinoma;  
MRI

**Summary**

*Objective.* – To determine the sensitivity and specificity of MRI to distinguish between superficial and invasive transitional cell bladder cancer.

*Material and methods.* – Sixty patients (52 men and eight women) with a mean age of 66.8 years were assessed by bladder MRI between May 2002 and November 2005 for a primary bladder cancer diagnosed by endoscopy, followed by transurethral resection and histological examination of the bladder cancer. Patients presenting a discordance between MRI findings and histological examination were analysed.

*Results.* – Imaging and pathology staging was concordant for 49 bladder cancers (40 superficial and nine invasive). Ten tumours considered to be invasive on MRI were superficial on histological examination and six of them relapsed at the resection scar at one or three months. The sensitivity of MRI was 80% for a specificity of 90% and a positive predictive value of 97.5%.

*Conclusion.* – MRI is a reliable examination to confirm the superficial nature of bladder cancer. When MRI and histological examination of a bladder cancer resection specimen are discordant, second look surgery is recommended to treat residual disease, which was present in 60% of cases in the present series.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Introduction**

Le cancer de vessie est le deuxième cancer urologique après celui de la prostate. Il est le quatrième cancer chez l'homme et le huitième chez la femme et représente 3 % des décès en France en l'an 2000 [1].

Le diagnostic de tumeur de vessie se fait le plus souvent par endoscopie, confirmé par l'analyse anatomopathologique des copeaux de résection endoscopique des lésions suspectes. Les autres moyens diagnostiques sont l'échographie vésicale ou la tomодensitométrie pelvienne.

En cas de tumeur infiltrante, le bilan d'extension locorégional et général recommandé [2] sera fait par une tomодensitométrie (TDM) thoraco-abdomino-pelvienne. L'échographie vésicale n'a pas sa place pour l'évaluation de l'extension locale d'une tumeur de vessie.

La TDM présente des limites pour l'extension locale car tous stades confondus, sa fiabilité est comprise entre 50 et 92 % [3,4].

En ce qui concerne l'imagerie par résonance magnétique (IRM), elle ne permet pas de différencier les tumeurs infiltrantes T2 et T3a des tumeurs superficielles Ta ou T1 avec une bonne sensibilité (76 % selon d'anciennes études) [3].

Cet examen ne fait donc pas partie des recommandations pour le bilan d'extension des tumeurs de vessie [2].

Néanmoins, les progrès récents de l'imagerie médicale par résonance magnétique, notamment la puissance des générateurs de champs magnétique et le meilleur traitement des données informatiques, peuvent remettre en question ce principe.

Nous avons donc entrepris d'évaluer la spécificité et la sensibilité de l'IRM pour distinguer les tumeurs urothéliales vésicales infiltrantes ( $\geq$  pT2) des tumeurs superficielles.

**Matériel et méthode****Population**

Il s'agissait d'une étude prospective incluant 60 patients, 52 hommes et huit femmes, d'âge moyen de 66,8 ans (44 à

91 ans), pris en charge entre mai 2002 et novembre 2005, pour la découverte en endoscopie d'une première tumeur de vessie. Afin d'éliminer les pièges classiques en imagerie par résonance magnétique pouvant amener à une surstadi-fication des tumeurs vésicales, les patients ayant bénéficié d'une immunothérapie endovésicale ou ayant des antécédents de résection endoscopique de vessie n'ont pas été inclus.

Toutes les tumeurs analysées étaient à l'examen anatomopathologique des tumeurs urothéliales.

**Technique d'imagerie**

Ces patients ont bénéficié d'une IRM vésicale avec réalisation de séquences T2 en coupes axiales, frontales, sagittales et de séquences T1 avec injection de gadolinium.

L'IRM, de marque General Electric, était d'une puissance de 1,5 Tesla et a été mis en service en 1990. Les patients étaient tous convoqués à jeun et l'examen réalisé la vessie en semi-réplétion, avec une antenne de corps. Les séquences pondérées en T2 ont été réalisées en spin écho rapide (*fast spin echo*), leur qualité d'image étant supérieure et le temps d'acquisition plus rapide par rapport à la classique séquence en T2, ce qui permet de diminuer les artefacts de mouvements dus au péristaltisme intestinal et à la respiration abdominale. Les séquences en T1 ont été réalisées en écho de gradient rapide avec injection de gadolinium.

La technique de suppression de graisse (*fat sat*) permet la délimitation des processus tumoraux dépassant la paroi vésicale (stade T3b).

L'analyse des images a été effectuée séparément par deux radiologues, avec grille de lecture à remplir, en précisant le stade TNM.

**Critères diagnostiques des tumeurs de vessie en IRM**

L'appréciation de l'infiltration pariétale est basée sur l'analyse de l'hyposignal de la paroi vésicale visible sur les séquences pondérées en T2.



**Figure 1.** Coupe sagittale en pondération T2 : tumeur superficielle stade T1.



**Figure 2.** Coupe sagittale en pondération T2 : tumeur infiltrante stade T2.

Le respect de l'hyposignal de la paroi vésicale traduit un stade d'infiltration pariétal inférieur à T2 (Fig. 1). L'interruption de l'hyposignal de la paroi vésicale sur les séquences pondérées en T2 traduit une invasion de la paroi vésicale (Fig. 2). La disparition de l'hyposignal de la paroi vésicale avec respect du signal de la graisse périvésicale est en faveur d'un stade T3a. En revanche, son interruption avec diminution du signal de la graisse périvésicale traduit un stade T3b. Cela permet donc de savoir si la maladie tumorale est confinée à la vessie ou non.

En séquence T1, les tumeurs de vessie ont un signal intermédiaire équivalent au signal de la paroi vésicale, donc les séquences T1 sont utiles pour analyser l'infiltration périvésicale et lymphatique. L'injection de Gadolinium améliore la visualisation des petites tumeurs et le rehaussement tumoral est plus précoce que celui de la paroi vésicale [5–10].

### Critères diagnostiques anatomopathologiques des tumeurs de vessie

La résection endoscopique a été ensuite réalisée par les six chirurgiens urologues seniors de notre équipe. Le nombre,

la localisation de ou des tumeurs ont été consignés. Les produits de résection superficielle et profonde ont été envoyés séparément.

Tous les examens microscopiques ont été interprétés par un seul anatomopathologiste à orientation urologique.

Les tumeurs superficielles ont été définies comme des tumeurs n'envahissant pas le muscle vésical selon la classification TNM-UICC 1997.

L'évolution de la maladie urothéliale vésicale des patients pour lesquels il existait une discordance entre les résultats radiologiques et histopathologiques, notamment si l'IRM affirmait le caractère infiltrant de la tumeur alors que l'examen microscopique concluait que la tumeur était superficielle, a été observée.

### Analyse statistique

Les tests statistiques appliqués ont été ceux utilisés pour évaluer un outil diagnostique tel que l'IRM.

La sensibilité (Se) a été ici définie comme la capacité de l'IRM à affirmer qu'une tumeur de vessie est superficielle par rapport aux résultats anatomopathologiques qui affirment le caractère superficiel de la tumeur.

La spécificité (Sp) a été définie par la capacité de l'IRM à dépister les tumeurs infiltrantes lorsque les examens anatomopathologiques affirment le caractère invasif de la tumeur de vessie.

La valeur prédictive positive (VPP) était la probabilité que la tumeur soit superficielle si l'IRM le montre, alors que la valeur prédictive négative (VPN) était la probabilité que la tumeur ne soit pas infiltrante si l'IRM l'affirme.

L'analyse statistique de ces résultats a été complétée par un test de  $\chi^2$  et le calcul de l'indice de Youden, c'est-à-dire la mesure de l'efficacité du test diagnostique (inefficace si la valeur est négative et efficace si la valeur s'approche de 1).

### Résultats

La correspondance entre IRM et l'analyse histologique a été manifeste pour 49 lésions parmi lesquelles 40 tumeurs superficielles et neuf tumeurs infiltrantes (Tableau 1).

Parmi ces tumeurs superficielles, nous avons pu noter que 18 d'entre elles étaient classées pT<sub>a</sub> alors que l'IRM avait répondu T1.

En ce qui concerne les dix tumeurs infiltrantes, six tumeurs ont été classées T2 à l'IRM, confirmées par la suite par l'analyse histologique, deux tumeurs T3 étaient en fait pT<sub>2</sub>, deux tumeurs classées T4a, étaient pT<sub>3a</sub> à l'examen microscopique.

Tableau 1 Distinction tumeurs superficielles/infiltrantes.		
Anatomopathologie		
IRM	Tumeurs superficielles	Tumeurs infiltrantes
Tumeurs superficielles	40	1
Tumeurs infiltrantes	10	9

**Tableau 2** Corrélation par stade IRM/anatomopathologie.

IRM					
Histologie	Ta	T1	T2	T3	T4
pTa	5	17	0	3	0
pT1	0	16	5	3	0
pT2	0	1	2	2	0
pT3	0	0	0	2	1
pT4	0	0	1	0	2

L'IRM a été performante pour distinguer les tumeurs infiltrantes limitées à l'organe dans huit cas sur dix. Deux tumeurs classées T3 et T4 étaient en définitive pT2 (Tableau 2).

Il existait une discordance pour 11 tumeurs, dont dix étaient diagnostiquées infiltrantes à l'IRM et considérées superficielles lors de l'examen anatomopathologique définitif alors qu'une seule tumeur a été classée superficielle à l'IRM et était, en définitive, infiltrante à l'examen anatomopathologique.

Nous avons donc observé l'évolution de la maladie urothéliale chez les dix patients présentant une tumeur de vessie superficielle alors que l'IRM avait conclu à l'infiltration du muscle vésicale.

Quatre de ces tumeurs n'ont pas récidivé lors des contrôles endoscopiques à trois mois, six mois et un an sauf pour un patient dont la récurrence tumorale ne concernait pas le site de la première résection :

- deux des patients ont eu une résection de *second look* à un mois qui a retrouvé à chaque fois un cancer résiduel classé superficiel.

Ces deux mêmes patients ont présenté des récurrences d'allure superficielle sur la cicatrice de résection lors du contrôle endoscopique à trois mois de la seconde résection :

- trois autres patients, parmi ces dix discordances, ont présenté de même une récurrence d'allure superficielle sur la cicatrice de résection lors du contrôle endoscopique à trois mois. Un patient a présenté une récurrence cicatricielle à six mois.

Toutes ces récurrences sur les cicatrices de résection ont été classées superficielles à l'examen anatomopathologique.

Seul un de ces patients qui avait récidivé à un et trois mois, a présenté une tumeur infiltrante à six mois sur le site de la première résection.

Concernant la tumeur sous-évaluée par l'IRM puisque vue superficielle, alors que l'examen anatomopathologique avait affirmé le caractère infiltrant, l'analyse de la pièce de cystectomie a confirmé la présence d'une tumeur pT2.

Notre série montre que l'IRM permettait de distinguer les tumeurs infiltrantes des tumeurs superficielles avec une sensibilité de 80% et une spécificité de 90%, avec un test de  $\chi^2$  retrouvant un risque alpha  $p < 0,0001$ . L'indice de Youden était de 0,7.

La valeur prédictive positive de cet examen était de 97,5% alors que la valeur prédictive négative était de 47,5%.

## Discussion

Nous pouvons donc dire que l'IRM a été capable de distinguer tumeurs superficielles et infiltrantes sans méconnaître le caractère infiltrant d'une tumeur de vessie et la tendance à la surstadiation de l'IRM a été confirmée par une VPN médiocre.

Une étude de Barentsz et Roy [3] datant de 1996 retrouvait une fiabilité de l'IRM dans l'évaluation de l'invasion pariétale d'environ 73%. Les auteurs concluaient d'ailleurs que les différentes séries n'étaient plus d'actualité compte tenu des progrès récents en imagerie parmi lesquels l'augmentation de la puissance des générateurs puisque le champ magnétique s'élève aujourd'hui à 3 Tesla contre 1,5 Tesla pour les appareils des générations précédentes. Ce gain de puissance améliore la précision des images grâce à l'amélioration du traitement des données informatiques par des calculateurs graphiques de plus en plus puissants.

Tekes et al. [11] dans une étude américaine, de janvier 2005, portant sur une série rétrospective de 71 patients, bénéficiant d'une IRM après biopsie endoscopique de tumeur de vessie, des images interprétées par deux radiologues, retrouvent des résultats identiques à notre série, avec une exactitude pour le degré d'envahissement pariétal de 85% tous stades confondus et de 82% pour différencier une tumeur infiltrante confinée à l'organe ou dépassant la paroi vésicale. Ces chiffres rejoignent ceux de notre série puisque tous stades confondus, l'exactitude est de 81,6% et de 80% pour différencier les tumeurs limitées à la vessie des tumeurs dépassant la paroi vésicale. Néanmoins, les défauts de l'étude de Tekes étaient, outre le caractère rétrospectif de l'étude, la réalisation de biopsie vésicale avant l'IRM pouvant entraîner une surstadiation des lésions tumorales dues au processus inflammatoire de la cicatrisation de la paroi vésicale.

L'étude qui a montré les meilleurs résultats est celle de Maeda et al. [12], avec une exactitude de 96,2%, une sensibilité de 100% et une spécificité de 91%. Toutefois, la cohorte de cette étude rétrospective était faible avec 26 patients.

Seule l'étude de Neuerburg et al. [13], de 1991, a suivi le même protocole que notre étude avec comme résultats sur 48 patients, trouvait une efficacité de 78% pour distinguer une maladie confinée à l'organe.

L'étude de Tavares et al. [14], en 1990, portant sur 34 patients, mettait en avant d'excellents résultats avec une exactitude dans l'évaluation de l'extension extravésicale de la maladie de 91%. Encore une fois, cette étude était rétrospective et incluait des patients ayant déjà bénéficié de résection de vessie.

Les résultats de la littérature comparés à ceux de notre étude apparaissent dans le Tableau 3.

Au vu de ces résultats, on peut donc conclure que l'IRM a été un excellent examen pour affirmer le caractère superficiel d'une tumeur urothéliale vésicale.

Néanmoins, l'observation de l'évolution des patients qui présentaient une discordance entre examen radiologique et anatomopathologique, c'est-à-dire infiltrante à l'IRM et superficielle à l'histologie, a montré que parmi ces dix patients, six ont récidivé en moins de six mois sur la cicatrice de résection.

**Tableau 3** Comparaison de l'étude avec la littérature.

Étude	Type	Nombre de patients	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	Exactitude tous stades confondus (%)
Tekes 2005	Rétrospective	71	97	67	83
Maeda 1995	Rétrospective	26	100	91	96,2
Neuerburg 1991	Prospective	48	NR	NR	NR
Tavares 1990	Rétrospective	34	NR	NR	NR
Notre étude	Prospective	60	80	90	81,6

Cela suggérait que lorsque l'IRM et l'examen anatomopathologique étaient discordants pour le diagnostic de tumeur infiltrante, une résection de *second look* devait être proposé pour, au minimum, traiter une maladie résiduelle qui dans notre série était présente dans 60% des cas.

Ce chiffre rejoint celui de Schwaibold et al. [15], qui montre qu'une deuxième résection systématique pour des tumeurs classées pT1, retrouve environ 52% de tumeurs résiduelles dont 10% de tumeurs infiltrantes.

La discordance entre IRM et examen histopathologique soulignait le caractère potentiellement infiltrant d'une tumeur pourtant diagnostiquée superficielle.

L'attitude pourrait donc être, soit une nouvelle résection endoscopique de vessie, même si l'analyse des copeaux d'une deuxième résection affirme le caractère superficiel ou l'absence de tumeur, soit une surveillance endoscopique plus précoce, à un mois par exemple au lieu des trois mois recommandés.

L'intérêt de l'IRM semble être aussi sa capacité à distinguer les tumeurs infiltrantes limitées à la vessie, des tumeurs dépassant la paroi vésicale. Cette information est essentielle pour évaluer le risque de récurrence locale avant même le geste chirurgicale.

## Conclusion

Les résultats de notre étude montrent que l'IRM a été un outil performant pour affirmer le caractère superficiel d'une tumeur de vessie puisque nous retrouvions une valeur prédictive positive élevée.

En revanche, la sensibilité et la spécificité n'avaient pas assez de valeur pour faire de l'IRM un examen fiable dans le diagnostic de tumeur infiltrante de vessie. L'IRM ne peut donc être recommandé comme un examen systématique lors d'un bilan de tumeur de vessie.

Néanmoins, la fréquence des récurrences lorsqu'il existait une discordance entre imagerie et anatomopathologie a suggéré l'utilité d'un examen IRM lorsqu'une tumeur était potentiellement infiltrante lors de la cystoscopie en consultation.

De plus, l'IRM semblait être un outil intéressant pour distinguer les tumeurs limitées ou non à la paroi vésicale, afin de guider et d'améliorer la prise en charge chirurgicale de ces patients.

Toutefois, le faible nombre de tumeurs infiltrantes dans cette série et le manque insuffisant de recul doit faire poursuivre les investigations afin de confirmer ces résultats.

L'ensemble de ces résultats peut probablement s'avérer meilleur sur des machines de dernières générations utilisant actuellement des champs magnétiques de 3 Tesla.

## Références

- [1] Matsuda T, Remontet L, Grosclaude P. Incidence des tumeurs de vessie en France de 1980 à 2000. *Prog Urol* 2003;13:602–7.
- [2] Irani J, Bernardini S, Bonnal JL, Coloby P, Colombel M, Davin JL, et al. Comité de cancérologie de l'Association française d'urologie. Tumeurs urothéliales. *Prog Urol* 2004;14:957, 959–96.
- [3] Barentsz JO, Jager GJ, Witjes JA, Ruijs JH. Primary staging of urinary bladder carcinoma. The role of MRI and a comparison with CT. *Eur Radiol* 1996;6:129–33.
- [4] Descotes JL, Hubert J, Lemaitre L. L'urologie par ses images. *Prog Urol* 2003;13:947–68.
- [5] Wood Jr DP, Lorig R, Pontes JE, Montie JE. The role of magnetic resonance imaging in the staging of bladder carcinoma. *J Urol* 1988;140:741–4.
- [6] Barentsz JO, Witjes JA. Magnetic resonance imaging of urinary bladder cancer. *Curr Opin Urol* 1998;8:95–103.
- [7] Beer A, Saar B, Zantl N, Link TM, Roggel R, Hwang SL, et al. MR cystography for bladder tumor detection. *Eur Radiol* 2004;14:2311–9.
- [8] Mallampati GK, Siegelman ES. MR imaging of the bladder. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2004;12:545–55.
- [9] Roy C. Techniques d'exploration de la vessie et aspects normaux. *Encycl Med Chir, Radiodiagnostic-Urologie-Gynécologie* 1994;34–400.
- [10] Roy C, Beaujeux R, Campos M, Le Bras Y. Pathologie tumorale de la vessie. *Encycl Med Chir, Radiodiagnostic-Urologie-Gynécologie* 1994;34–402.
- [11] Tekes A, Kamel I, Imam K, Szarf G, Schoenberg M, Nasir K, et al. Dynamic MRI of bladder cancer: evaluation of staging accuracy. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:121–7.
- [12] Maeda H, Kinukawa T, Hattori R, Toyooka N, Furukawa T, Kuhara H. Detection of muscle layer invasion with submillimeter pixel MR images: staging of bladder carcinoma. *Magn Reson Imaging* 1995;13:9–19.
- [13] Neuerburg JM, Bohndorf K, Sohn M, Teufel F, Gunther RW. Staging of urinary bladder neoplasms with MR imaging: is Gd-DTPA helpful? *J Comput Assist Tomogr* 1991;15:780–6.
- [14] Tavares NJ, Demas BE, Hricak H. MR imaging of bladder neoplasms: correlation with pathologic staging. *Urol Radiol* 1990;12:27–33.
- [15] Schwaibold HE, Sivalingam S, May F, Hartung R. The value of a second transurethral resection for T1 bladder cancer. *BJU Int* 2006 Jun;97:1199–201.