



HAL
open science

**Stadification tumorale T des tumeurs de vessie :
corrélation de l'IRM et de l'analyse
anatomopathologique. Étude de faisabilité de 8 patients
de l'étude IRMAA**

Vincent Xardel

► **To cite this version:**

Vincent Xardel. Stadification tumorale T des tumeurs de vessie : corrélation de l'IRM et de l'analyse anatomopathologique. Étude de faisabilité de 8 patients de l'étude IRMAA. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03597740

HAL Id: dumas-03597740

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03597740v1>

Submitted on 4 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

XARDEL Vincent

Présentée et soutenue publiquement le 4 Octobre 2021

TITRE DE LA THÈSE

Stadification tumorale T des tumeurs de vessie : corrélation de l'IRM et de l'analyse anatomopathologique. Étude de faisabilité de 8 patients de l'étude IRMAA.

Directeur de thèse :

Madame GUANDALINO Marlène, Docteur, Clinique Bon secours, Puy-en-Velay.

Président du jury :

Monsieur GUY Laurent, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand.

Membres du jury :

Monsieur CHABROT Pascal, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand.

Madame GODFRAIND Catherine, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand.

Monsieur GAYREL Pierre, Docteur, CHU de Clermont-Ferrand Service d'Urologie et de Transplantation Rénale.

UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

par

XARDEL Vincent

Présentée et soutenue publiquement le 4 Octobre 2021

TITRE DE LA THÈSE

Stadification tumorale T des tumeurs de vessie : corrélation de l'IRM et de l'analyse anatomopathologique. Étude de faisabilité de 8 patients de l'étude IRMAA.

Directeur de thèse :

Madame GUANDALINO Marlène, Docteur, Clinique Bon secours, Puy-en-Velay.

Président du jury :

Monsieur GUY Laurent, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand.

Membres du jury :

Monsieur CHABROT Pascal, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand.

Madame GODFRAIND Catherine, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand.

Monsieur GAYREL Pierre, Docteur, CHU de Clermont-Ferrand Service d'Urologie et de Transplantation Rénale.



UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis
: **DOLY** Michel
: **TURPIN** Dominique
: **VEYRE** Annie
: **DULBECCO** Philippe
: **ESCHALIER** Alain

PRESIDENTS HONORAIRES
UNIVERSITE BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre
: **FONTAINE** Jacques
: **BOUTIN** Christian
: **MONTEIL** Jean-
Marc
: **ODOUARD** Albert
: **LAVIGNOTTE**
Nadine

PRESIDENT DE L'UNIVERSITE et
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE PLENIER
PRESIDENT DU CONSEIL ACADEMIQUE RESTREINT
VICE-PRESIDENTE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION
VICE-PRESIDENT DE LA COMMISSION DE LA
RECHERCHE VICE PRESIDENTE DE LA COMMISSION
DE LA
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE
DIRECTEUR GENERAL DES SERVICES

: **BERNARD** Mathias
: **DEQUIEDT** Vianney
: **FOGLI** Anne
: **HENRARD** Pierre

: **PEYRARD** Françoise
: **PAQUIS** François

□□□□□

UFR DE MEDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMEDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice
: **CHAZAL** Jean

DOYEN
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre
: **ROBERT** Gaëlle

Secrétariat Doyen / Scolarité – Mise à jour mars 2021

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BEGUE René-Jean - BEYTOUT Jean - BOMMELAER Gilles -
BOUCHER Daniel - BUSSIÈRE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean -
CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques -
CHOLLET Philippe -
CITRON Bernard - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques -
DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - DETEIX
Patrice - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - Mme
GLANDDIER Phyllis - MM. IRTHUM Bernard - JACQUETIN Bernard - Mme
LAVARENNE Jeanine - MM.
LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MARCHEIX
Jean-Claude - MICHEL Jean-Luc - MONDIE Jean-Michel - PHILIPPE Pierre - PLAGNE
Robert -
PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle -
MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - RIBAL Jean-Pierre -
SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe -
TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE
Annie

PROFESSEURS EMERITES :

MM. AUMAITRE Olivier - BOITEUX Jean-Paul - CHAMOUX Alain - DUBRAY Claude -
ESCHALIER Alain - KEMENY Jean-Louis - LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène -
MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean-René

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie Médicale option Clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAULT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie Pathologiques

M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation
M. BIGNON Yves Jean	Chirurgicale
M. BOIRIE Yves	Cancérologie option Biologique
M. CLAVELOU Pierre	Nutrition Humaine
M. GILAIN Laurent	Neurologie
M. LEMAIRE Jean-Jacques	O.R.L.
M. CAMILLERI Lionel	Neurochirurgie
M. DAPOIGNY Michel	Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M. LLORCA Pierre-Michel	Gastro-Entérologie
M. PEZET Denis	Psychiatrie d'Adultes
M. SOUWEINE Bertrand	Chirurgie Digestive
M. BOISGARD Stéphane	Réanimation Médicale
Mme DUCLOS Martine	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. SCHMIDT Jeannot	Physiologie
M. BERGER Marc	Médecine d'Urgence
M. GARCIER Jean-Marc	Hématologie
M. ROSSET Eugénio	Anatomie-Radiologie et Imagerie
M. SOUBRIER Martin	Chirurgie Vasculaire
M. ABERGEL Armando	Rhumatologie
Mle BARTHELEMY Isabelle	Hépatologie
M. RUIVARD Marc	Chirurgie Maxillo-Faciale
	Médecine Interne

1ère CLASSE

M. CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M. VERRELLE Pierre	Radiothérapie option Clinique
M. D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
M. GERBAUD Laurent	Epidémiologie, Economie de la Santé et Prévention
M. TAUVERON Igor	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
M. MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M. RICHARD Ruddy	Physiologie
M. SAPIN-DEFOUR Vincent	Biochimie et Biologie Moléculaire
M. BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M. COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme GODFRAIND Catherine	Anatomie et Cytologie Pathologiques
M. LAURICHESSE Henri	Maladies Infectieuses et Tropicales
M. TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M. CHIAMBARETTA Frédéric	Ophthalmologie
M. FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie Thoracique et Cardio-Vasculaire
M. GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M. GUY Laurent	Urologie
M. TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M. ANDRE Marc	Médecine Interne
M. BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M. CACHIN Florent	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. COSTES Frédéric	Physiologie

M. FUTIER Emmanuel
Mme HENG Anne-Elisabeth
M. MOTREFF Pascal
Mme PICKERING Gisèle
M. RABISCHONG Benoît
M. CHABROT Pascal
M. DESCAMPS Stéphane
Mme HENQUELL Cécile
M. POMEL Christophe

Anesthésiologie-Réanimation
Néphrologie
Cardiologie
Pharmacologie Clinique
Gynécologie Obstétrique
Radiologie et Imagerie Médicale
Chirurgie Orthopédique Traumatologique
Bactériologie Virologie
Cancérologie – Chirurgie Générale

2ème CLASSE

Mme CREVEAUX Isabelle
M. FAICT Thierry
Mme KANOLD LASTAWIECKA Justyna
M. TCHIRKOV Andréï
M. CORNELIS François
M. LESENS Olivier
M. AUTHIER Nicolas
M. BROUSSE Georges
M. BUC Emmanuel
M. LAUTRETTE Alexandre
Mme BRUGNON Florence

M. ESCHALIER Romain
M. MERLIN Etienne
Mme TOURNADRE Anne
M. DURANDO Xavier
M. DUTHEIL Frédéric
Mme FANTINI Maria Livia
M. SAKKA Laurent
M. BOURDEL Nicolas
M. GUIEZE Romain
M. POINCLOUX Laurent
M. SOUTEYRAND Géraud
M. EVRARD Bertrand
M. POIRIER Philippe
Mme PHAM DANG Nathalie
Mme SARRET Catherine

Biochimie et Biologie Moléculaire
Médecine Légale et Droit de la Santé
Pédiatrie
Cytologie et Histologie
Génétique
Maladies Infectieuses et Tropicales
Pharmacologie Médicale
Psychiatrie Adultes/Addictologie
Chirurgie Digestive
Néphrologie Réanimation Médicale
Biologie Médecine du Développement et
de la Reproduction
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Cancérologie
Médecine et Santé au Travail
Neurologie
Anatomie – Neurochirurgie
Gynécologie-Obstétrique
Hématologie
Gastroentérologie
Cardiologie
Immunologie
Parasitologie et Mycologie
Chirurgie Maxillo-Faciale Stomatologie
Pédiatrie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

1ère CLASSE

M.	CLEMENT Gilles	Médecine Générale
M.	VORILHON Philippe	Médecine Générale

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

2ème CLASSE

Mme MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition Humaine
------------------------------	-------------------

PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES

Mme BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine Générale
M. CAMBON Benoît	Médecine Générale
M. TANGUY Gilles	Médecine Générale

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES -
PRATICIENS HOSPITALIERS**

HORS CLASSE

Mme CHAMBON Martine	Bactériologie Virologie
Mme BOUTELOUP Corinne	Nutrition
Mme FOGLI Anne	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle GOUAS Laetitia	Cytologie et Histologie, Cytogénétique

1ère CLASSE

M. MORVAN Daniel	Biophysique et Traitement de l'Image
Mle GOUMY Carole	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. MARCEAU Geoffroy	Biochimie Biologie Moléculaire
Mme MINET-QUINARD Régine	Biochimie Biologie Moléculaire
M. ROBIN Frédéric	Bactériologie
Mle VERONESE Lauren	Cytologie et Histologie, Cytogénétique
M. DELMAS Julien	Bactériologie
Mle MIRAND Audrey	Bactériologie Virologie
M. OUCHCHANE Lemlih	Biostatistiques, Informatique Médicale
M. LIBERT Frédéric	Pharmacologie Médicale
Mle COSTE Karen	Pédiatrie
Mle AUMERAN Claire	Hygiène Hospitalière
Mme CASSAGNES Lucie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. LEBRETON Aurélien	Hématologie
M. BUISSON Anthony	Gastroentérologie
M. BOUVIER Damien	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme NOURRISSON Céline	Parasitologie - Mycologie
Mme PONS Hanaë	Biologie et Médecine du Développement et de la Reproduction

2ème CLASSE

M. JABAUDON-GANDET Mathieu.	Anesthésiologie – Réanimation Chirurgicale
M. COLL Guillaume	Neurochirurgie
M GODET Thomas	Anesthésiologie-Réanimation
M. LACHAL Jonathan	Pédopsychiatrie
M. MOUSTAFA Farès	Médecine d'Urgence

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE
MEDECINE GENERALE**

1ère CLASSE

Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine Générale
-----------------------------	-------------------

2ème CLASSE

Mme LAPORTE Catherine	Médecine Générale
-----------------------	-------------------

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

HORS CLASSE

M. BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
M. MARCHAND Fabien	Pharmacologie Médicale
Mme VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie Moléculaire

CLASSE NORMALE

M. BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mle AUBEL Corinne	Oncologie Moléculaire
Mle GUILLET Christelle	Nutrition Humaine
M. BIDEY Yannick	Oncogénétique
M. DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M. PIZON Frank	Santé Publique
M. SOLER Cédric	Biochimie Biologie Moléculaire
M. GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de l'Image
M. LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme MARTEIL Gaelle	Biologie de la reproduction
M. PINEL Alexandre	Nutrition Humaine

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES

M. BERNARD Pierre	Médecine Générale
Mme ESCHALIER Bénédicte	Médecine Générale
Mme RICHARD Amélie	Médecine Générale
M. TESSIERES Frédéric	Médecine Générale
Mme ROUGE Laure	Médecine Générale

REMERCIEMENTS ET DEDICACES

A NOTRE PRESIDENT DU JURY

Monsieur le Professeur Laurent GUY,

Merci de me faire l'honneur de présider le jury de ma thèse. Je vous serai toujours reconnaissant d'avoir pu m'accepter dans votre équipe.

Votre rigueur chirurgicale et oncologique m'ont permis une formation de qualité à vos côtés.

Soyez assuré de mon plus grand respect.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur Pascal CHABROT

Merci d'avoir pu être un acteur majeur et principal dans l'élaboration de cette thèse.

Votre analyse radiologique est précieuse, et j'espère que notre collaboration nous permettra de finir ce travail par une belle étude.

Madame le Professeur GODFRAIND Catherine

Merci d'avoir pu répondre présente pour ce travail de thèse.

Le trépied de cette thèse était l'urologue, le radiologue et le pathologiste.

Vous représentez l'anatomopathologie pour laquelle nous avons une confiance acquise en vos compétences.

Monsieur le Docteur GAYREL Pierre

Merci d'être de mon Jury.

Nous avons passé de bons moments et je te suis reconnaissant de ton apprentissage.

A NOTRE DIRECTRICE DE THESE

Madame le Docteur GUANDALINO Marlène

Merci de te compter dans mon Jury.

J'ai beaucoup appris à tes côtés et je t'en serai toujours reconnaissant.

A L'EQUIPE CLERMONTOISE

Mon ami Cyril C,

Bon courage pour la suite, j'aurai aimé que l'on puisse débiter ensemble ce long chemin de la chefferie.

Merci d'avoir été un co-interne honnête et claire, je n'aurai pu avoir mieux.

Je te souhaite le meilleur, on se verra régulièrement je n'en doute pas.

Mon ami Julien G,

Tes conseils et ton attitude calme et réfléchis m'ont fait avancer. Tu as été un exemple.

Mon ami Thomas T,

Jamais je n'ai eu de co-interne aussi drôle. Merci de tes conseils.

A mes Co-Internes,

Angèle R, Merci de ton amour pour la verge, on te le rend bien !

Leo C, Tu nous auras fait connaître pleins de choses du Sud et ramener Carlito. Pour cela je ne t'en serai jamais reconnaissant !

Charles P, Tu es comme mon petit frère qu'il faut canaliser. Notre Carlito National ! le seul et Unique.

Stéphanie MG, attention à ne pas suivre mes pas avec les FEI. Tu as commencé bien trop tôt !

Félix P, Camille L,

Les petits derniers. Merci de ce semestre, Camille, on te garde !

A Nicolas V,

Merci pour tout cet apprentissage, tu es celui à qui je dois le plus en chirurgie.

A Marie F,

Merci de m'avoir fait confiance pendant mon internat.

Tu es un exemple d'organisation.

A mes Chefs,

Clémentine M, Merci de ton enseignement de qualité. Tu m'as appris tellement. Tu es un des piliers du service et je te souhaite le meilleur.

Ludivine C, Malgré nos différents je saluerai ta gentillesse et ton humour Cantalou. Courage pour la suite et appelle-moi si tu veux les bons coins de ski de rando.

Laura S, j'envi ton envi de fonder une famille.

Florian C, tu es un exemple pour moi. Tu m'as toujours beaucoup appris et pour cela je t'en remercie. Tu as pour moi énormément de qualités, chirurgicale ou cliniques, que j'espère un jour égaler. Je regrette amèrement que l'on ne puisse pas plus travailler ensemble. Porte-toi bien.

Pierre L,

Tu as su me canaliser et me dire les choses au bon moment. Merci d'avoir été un acteur dans ma formation.

A Bruno P,

Merci pour ton analyse scientifique. Ton insomnie nous fait peur !

A toute l'équipe paramédicale, aux anesthésistes,

Merci pour votre travail incroyable. Malgré les multiples départs, soyez sûr de votre force.

Aux autres spécialités, Chirurgicales ou Médicales que j'ai pu croiser,

Heureux que l'on ait pu travailler ensemble, je vais vous regretter.

A L'EQUIPE BORDELAISE

Mes co-internes Marie M, Camille C, Gaelle M, Tiffany, Xavier L, Alexandre B et Cyriel M,

Merci de m'avoir intégré dans votre équipe. Nous avons assuré durant nos six mois, je vous souhaite le meilleur pour la suite et vous revoit bientôt en terre Bordelaise ou Rétaise.

Mes Chefs Laure D, Helene S, Clément M, Maxime D, Thibault M,

Merci de m'avoir fait confiance, je vous admire tous par votre travail et votre dévouement au service.

Au Pr ROBERT et son équipe,

J'espère ne pas vous avoir déçu, ce fut six mois intenses mais riches. Travailler avec vous était un plaisir. J'aurai aimé rester plus.

Stadification tumorale T des tumeurs de vessie : corrélation de l'IRM et de l'analyse anatomopathologique. Étude de faisabilité de 8 patients de l'étude IRMAA.

TABLE DES MATIERES

1. Liste des tableaux et figures	Page 17
2. Liste des abréviations	Page 18
3. Résumé	Page 19
4. Introduction	Page 21
5. Matériels et méthodes	Page 23
5.1 Étude	Page 23
5.2 IRM	Page 24
5.3 RTUV	Page 25
5.4 Anatomopathologie	Page 25
5.5 Analyse statistique	Page 26
6. Résultats	Page 27
6.1 Caractéristiques de la population.....	Page 27
6.2 Concernant l'IRM	Page 28
6.3 Concernant la RTUV et les résultats d'anatomopathologie	Page 30
7. Discussion	Page 33
8. Conclusion	Page 37
9. Références bibliographiques	Page 38
10. Annexes	Page 42
11. Serment d'Hippocrate (Conseil National de l'Ordre des Médecins)	Page 44
12. Serment d'Hippocrate	Page 45

LISTES DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau I. Caractéristiques générales de la population et de la cystoscopie de consultation

Tableau II. Caractéristiques de la RTUV et de l'IRM.

Tableau III. Évaluation du VIRADS de chaque lésion.

Tableau IV. Caractéristiques de la RTUV et de l'anatomopathologie.

FIGURES

Annexe 1. Carte topographique de la vessie

Annexe 2. Différents stades VI-RADS IRM

Annexe 3. Patient pT1G2

Annexe 4. Patient pT2G3

LISTE DES ABREVIATIONS

ADC : apparent diffusion coefficient

AFU : Association Française d'Urologie

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CIS : Carcinome In Situ

DCE : dynamic contrast enhancement

DWI : diffusion weighted imaging

GRASP : Golden-angle Radial Sparse Parallel

IRM : Imagerie à Résonance Magnétique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

RTUV : Résection Trans-Urétrale de Vessie

TVNIM : Tumeur de Vessie Non Infiltrant le Muscle

TVIM : Tumeur de Vessie Infiltrant le Muscle

VI-RADS : Vesical Imaging-Reporting and Data System

RESUME

Introduction

Le cancer de vessie est une pathologie fréquente avec une survie dépendante du stade d'infiltration locale. Dans le but d'obtenir un diagnostic et un pronostic de plus en plus précis, l'IRM apparaît comme un examen aux performances élevées dans la détection d'une tumeur vésicale.

L'objectif principal de notre étude est d'étudier les propriétés prédictives d'une IRM vésicale pré-opératoire dans la classification tumorale T des carcinomes transitionnels de vessie en comparant l'IRM vésicale aux données anatomopathologiques de la RTUV.

Matériels et Méthodes

Étude de faisabilité prospective analytique de 8 patients consécutifs, soit 16 tumeurs, comparant les données d'une IRM de vessie à l'analyse anatomopathologique de la RTUV. Le critère principal d'évaluation est la corrélation du stade VIRADS IRM par rapport à l'analyse anatomopathologique de la RTUV.

Dans un second temps il a été évalué la capacité diagnostic de l'IRM pour une tumeur, en aveugle puis après avoir connaissance des comptes rendus de RTUV.

Résultats

Un total de 8 patients soit 7 (87,5%) hommes et 1 (12,5%) femme avec un âge moyen de 66 ans ($\pm 10,8$) ont été inclus. Tous les patients ont bénéficié d'une IRM vésicale et d'une RTUV le lendemain.

Concernant la détection du carcinome urothélial, l'IRM présente une sensibilité de 100% et une spécificité de 66,7%. L'analyse IRM a permis de retrouver 14 tumeurs qui sont toutes retrouvées lors de la RTUV. Il existait 4 tumeurs VIRADS 1, 9 tumeurs VIRADS 2, 1 tumeur VIRADS 5.

La RTUV retrouve 16 tumeurs qui sont analysées séparément avec une histopathologie de 13 carcinomes urothéliaux : 10 tumeurs pTa, 2 tumeurs pT1, 1 tumeur pT2 et 3 lésions inflammatoires.

Conclusion

L'IRM vésicale pourrait être un examen fiable dans la détection des tumeurs de vessie avec une bonne analyse topographique et lésionnelle.

Notre étude de faisabilité nous a permis de suggérer une correspondance des résultats d'anatomopathologie et d'imagerie par IRM avec le score VIRADS.

Nous avons pu améliorer sensiblement la détection tumorale et l'analyse en profondeur des tumeurs en ayant les meilleures séquences d'imagerie possible.

Ces résultats préliminaires amènent à penser qu'une étude de plus grande taille doit être réalisée afin de consolider ses résultats.

Un protocole de recherche clinique (IRMAA) pilotée par le service d'Urologie et de Radiologie est en développement.

INTRODUCTION

L'incidence des tumeurs de vessie est de 12000 nouveaux cas par an en France en 2015.

Les tumeurs de vessie occupent la 4ème place en incidence et le 7ème rang des décès tous cancers confondus (Institut de veille sanitaire 2015).

Lors du primo diagnostic, les tumeurs de vessie sont dans 70% des cas des tumeurs de vessie non infiltrant le muscle (TVNIM), dans 25% des cas des tumeurs infiltrantes du muscle (TVIM) et dans 5% des cas, d'emblée métastatiques (1).

La survie est dépendante du stade d'infiltration tumoral avec 5% de décès à 10 ans pour les tumeurs les plus superficielles à une médiane de survie à 14 mois pour les tumeurs d'emblée métastatiques (2).

Le diagnostic et le pronostic de la tumeur de vessie dépend d'une analyse la plus fine possible et reproductible par l'analyse anatomo-pathologique de la lésion réséquée ainsi que l'expérience de l'opérateur (3).

Une Résection-Trans-Urétrale de Vessie (RTUV) propre visuellement et performante en emportant de la musculature permet de traiter une partie des TVNIM avec plus ou moins ajout d'agent de chimiothérapie vésicale (4).

Malgré tout, 25% des RTUV ne comporte pas de musculature et donc une probable sous-estimation du diagnostic : dans ce cas il est nécessaire de réaliser une RTUV dite de second look (5-6).

Dans le but d'obtenir un diagnostic et un pronostic de plus en plus précis, l'Uro-IRM apparaît comme un examen aux performances supérieures à l'uroscanner (7).

Des recommandations concernant la réalisation, l'interprétation et la standardisation des comptes rendus d'IRM vésicales ont été publiées en 2018 sous la dénomination Vesical Imaging-Reporting and Data System (VIRADS) (cf. annexe 2) (8). Ce score fournit une

probabilité d'une invasion du muscle détroisor avec une performance diagnostique intéressante (9-10).

L'objectif principal de notre étude est d'étudier les propriétés prédictives d'une IRM vésicale pré-opératoire dans la classification tumorale T des carcinomes de vessie en comparant l'IRM vésicale aux données anatomopathologiques de la RTUV.

MATERIELS ET METHODES

Étude

Il s'agit d'une étude de faisabilité prospective analytique comparant les données d'une IRM de vessie à l'analyse anatomopathologique de la RTUV.

Le critère principal d'évaluation était la corrélation du stade VIRADS IRM par rapport à l'analyse anatomopathologique de la RTUV.

Les critères d'évaluation secondaires comprenaient la capacité diagnostique d'une tumeur à l'IRM, en aveugle puis après avoir connaissance des comptes rendus opératoires et d'anatomopathologie de la RTUV, l'évaluation de la détection des lésions en séquence diffusion en aveugle avec un staging local de la tumeur.

Cette étude de faisabilité permettra de valider les séquences d'IRM et la méthodologie IRM pour une étude de plus grande taille.

Les patients étaient majeurs au moment de l'inclusion, avec un diagnostic de tumeur de vessie unique ou multiple sans atteinte du haut appareil, confirmé en cystoscopie nécessitant une RTUV. Ils ne présentaient pas de contre-indication à l'IRM.

Étaient exclu les patients opérés en urgence, ceux avec une contre-indication à l'IRM, un antécédent récent de traitement intra-vésical par le Bacille de Calmette et Guérin (BCG) et les re-RTUV récentes ou second look.

Les données recueillies en pré-opératoire étaient :

- L'âge
- Les antécédents
- Le mode de découverte de la tumeur de vessie

- La biologie pré chirurgie
- Les données de la cystoscopie diagnostique
- Les données de l'échographie et/ou de l'uro-TDM

Protocole d'IRM

Nous avons utilisé une IRM 3-Tesla (MAGNETOM Vida SIEMENS) pré-opératoire.

L'IRM était prévue la veille de l'intervention. Les patients ont été invités à boire 500ml à 1000ml d'eau 30 minutes avant l'examen pour obtenir une distension adéquate de la vessie.

Il s'agit d'une IRM pelvienne comprenant vessie et urètre.

L'IRM était réalisée dans le service de radiologie du CHU Gabriel-Montpied de Clermont-Ferrand à l'IRM dédiée à la recherche, interprétée par un radiologue référent en Uro-IRM.

Elle comprenait au moins une analyse séquentielle T2, Diffusion et DCE avec une des séquences T2 contenant une injection de gadolinium à dose de 0,1mmol/kg à 2,0mL/s selon les recommandations de la Société Française de Radiologie.

Nous avons réalisé une première lecture en aveugle de l'IRM avant la RTUV, puis une seconde après avoir pris connaissance des résultats topographiques et anatomopathologiques de la RTUV.

La première lecture comprenait :

- La localisation du ou des tumeur(s) visible(s) à l'IRM retransmis sur l'annexe 1.
- Une classification VIRADS proposée à chaque tumeur

Un schéma était remis aux radiologues afin de retranscrire la localisation de la ou des tumeurs lors de la première lecture (Annexe 1).

Les 3 séquences étaient évaluées séparément et scorées indépendamment par notre radiologue référent en uro-radiologie. Le score VIRADS 2018 (Annexe 2) fournit la probabilité d'une infiltration du muscle vésical par la tumeur où un score de 1 présente une invasion très improbable alors que 5 indique que l'envahissement musculaire est très probable.

Un score VIRADS entre 1 et 5 était attribué à chaque séquence de chaque tumeur.

La RTUV

La RTUV était réalisée soit en énergie monopolaire, soit en énergie bipolaire, selon le choix du chirurgien.

Les chirurgiens étaient tous membre du service d'Urologie du CHU de Clermont-Ferrand.

La chirurgie était réalisée selon les recommandations de l'AFU.

Les données recueillies en per-opératoire comprenaient :

- La présence d'une hématurie
- Le nombre de tumeur
- Les caractéristiques de la tumeur (taille, aspect)
- La cartographie de la ou des tumeurs sur le schéma (fig. 1)

En cas de tumeurs multiples, chaque tumeur était réséquée et récupérée afin d'être analysée séparément en pot d'anatomopathologie distinct.

La chirurgie était réalisée sous couvert d'une analyse cyto bactériologique des urines stérile ou traitée de façon adaptée à l'antibiogramme depuis au moins 48h pré opératoire.

L'anatomopathologie

Les données d'anatomopathologie nous sont parvenues dans un délai de trois semaines maximums.

La classification tumorale utilisée était le TNM 2017 qui est la référence actuelle dans les tumeurs de vessie. Cette classification peut faire appel au statut de grade de récurrence (Bas ou Haut) en fonction de la tumeur (11).

L'analyse anatomopathologique était réalisée par un des deux anatomopathologistes référents en urologie au CHU de Clermont-Ferrand.

Analyse statistique

Les caractéristiques cliniques et démographiques de la cohorte sont décrites suivant une analyse descriptive. Les résultats des variables qualitatives sont exprimés en nombres de cas et de pourcentage. Les valeurs quantitatives sont exprimées en moyenne et en écart-type.

Afin d'évaluer la performance de l'IRM par rapport au Gold Standard qui est la RTUV, la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positives et négatives ont été calculées pour l'ensemble de la cohorte des tumeurs. Nous avons utilisé les résultats de l'anapathologie de la RTUV comme référence.

RESULTATS

Caractéristiques de la population

Un total de 8 patients, dont 7 (87,5%) hommes et 1 (12,5%) femme, ont été inclus dans cette étude de faisabilité.

L'âge moyen était de 66 années ($\pm 10,8$).

Quatre (50%) patients étaient fumeurs avec un nombre de paquet-année moyen de 24,16 ($\pm 16,4$)

Aucun patient n'avait de facteur de risque d'exposition professionnelle ou d'antécédent familial de cancer de vessie.

Une cystoscopie pré-opératoire avait été réalisée chez 7 (87,5%) patients, avec une cytologie urinaire pour tous les patients. La cytologie urinaire a pu retrouver du carcinome urothélial de bas grade pour 1 (12,5%) patient, de haut grade pour 3 (37,5%), celle-ci était normale pour 4 (50%) patients.

La tumeur de vessie était découverte à la suite d'une hématurie macroscopique chez 6 (75%) patients. Deux (25%) patients avaient eu un diagnostic de tumeur de vessie sur une découverte fortuite.

Tous les patients ont bénéficié d'une RTUV, 4 (50%) avaient une seule tumeur et 4 (50%) avaient des tumeurs multiples. Il a été retrouvé 16 tumeurs au total.

La durée d'hospitalisation est en moyenne de 1,5j (1-2), aucun des patients n'a présenté de complication Clavien-Dindo de grade supérieur à I.

Tableau I – Caractéristiques générales de la population.

	Médiane ou Nombre
<i>Age</i>	66 (46-81)
<i>BMI</i>	26,1 (23,4-30)
<i>Tabac</i>	4
<i>Nombre de PA</i>	24,16 (10-60)
<i>ATCD diabète</i>	2 (25%)
<i>ATCD néoplasie ancienne autre que vessie</i>	2 (25%)
<i>ATCD tumeur de vessie</i>	4 (50%)
<i>Délais moyen avant récurrence (mois)</i>	40 (11-120)
<i>Localisation de la lésion à la cystoscopie</i>	
TOTAL	9
Trigone	2
Plancher	2
Face latérale gauche	4
Face latérale droite	1
Dôme	0
Col	0

Concernant l'IRM

Tous les patients ont bénéficié d'une IRM la veille de l'intervention. Aucun n'a présenté d'effets indésirables de l'injection de produit de contraste DOTAREM (Acide gadotérique).

Toutes les IRM étaient réalisées avec une densité de champ magnétique de 3 teslas.

Nous avons procédé à une amélioration progressive des séquences d'imagerie IRM au cours des inclusions. Ces améliorations avaient pour objectif d'optimiser la perception des lésions et du muscle vésical.

Tableau II – Caractéristiques des séquences d'IRM.

	T2W	DWI	DCE MRI
<i>Paramètres des 3T</i>			
TR (ms)	8231 (\pm 1309)	4250 (\pm 452)	5962 (\pm 429)
TE (ms)	148	83	81
Flip angle (degree)	120	90	90
Épaisseur de coupe	0,275 (\pm 0,025)	0,3	0,24
Espace entre deux coupes	0,33 (\pm 0,03)	0,3375 (\pm 0,013)	0,246 (\pm 0,01)
B values	/	0-800-1000-2000	/

TR: repetition time; TE: echo time; DWI: diffusion-weighted imaging; DCE MRI: dynamic contrast enhancement magnetic resonance imaging.

Tableau III – Évaluation du score VIRADS en fonction de chaque lésion.

	Nombre de lésions	Lésion N°	VIRADS T2W	VIRADS DWI	VIRADS DCE
<i>Patient n°1</i>	1	1	4	5	4
<i>Patient n°2</i>	3	1	1	1	1
		2	1	1	1
		3	1	1	1
<i>Patient n°3</i>	3	1	1	1	0
		2	1	2	2
		3	2	2	2
<i>Patient n°4</i>	1	1	2	0	2
<i>Patient n°5</i>	0	0	0	0	0
<i>Patient n°6</i>	4	1	2	2	2
		2	2	2	2
		3	2	2	3
		4	2	2	2
<i>Patient n°7</i>	1	1	2	2	2
<i>Patient n°8</i>	1	1	2	2	2

Sur le plan de la détection et de la localisation lésionnelle, l'IRM retrouvait 14 tumeurs pour 8 patients.

Parmi les lésions vues en IRM, 14/14 (100%) étaient retrouvées lors de la RTUV. Il existe deux discordances topographiques avec 2/14 qui sont finalement décrites en « péri-méatique gauche » sur l'évaluation IRM finalement retrouvées en « face latérale gauche » lors de la RTUV.

Il s'avère que les deux tumeurs réséquées non retrouvées en IRM présentaient une anatomopathologie de prolifération inflammatoire sans signe de malignité.

Concernant la RTUV et les résultats d'anatomopathologie

Tous les patients ont bénéficié d'une RTUV complète en emportant du muscle sur 7 tumeurs (43,75%). Le chorion était présent (16/16 tumeurs 100%) sur chaque tumeur réséquée.

Après obtention des résultats d'anatomopathologie, 3 (37,5%) patients ont bénéficié d'une surveillance par cystoscopie, 2 (25%) patients d'un traitement adjuvant intra vésical par Amétycine, 2 (25%) patients ont eu du BCG après une RTUV second Look retrouvant le même stade histologique et 1 (12,5%) patient d'une chirurgie par cysto-prostatectomie et dérivation urinaire selon Bricker.

Les caractéristiques IRM et anatomopathologiques du patient pT2 sont résumées dans l'Annexe 4.

On retrouve une sensibilité et spécificité dans la détection du carcinome urothélial respectivement de 100% et 66,7%.

Tableau IV – Caractéristiques de la RTUV et de l’anatomopathologie.

	Nombre de lésions	Lésion n°	Musculeuse vue	Stade TNM	Grade	Grade
<i>Patient n°1</i>	1	1	Oui	pT2	G3	Haut
<i>Patient n°2</i>	3	1	Non	Inflammatoire		
		2	Oui	pTa	G1	Bas
		3	Non	pTa	G1	Bas
<i>Patient n°3</i>	3	1	Oui	pTa	G1	Bas
		2	Non	pTa	G2	Bas
		3	Oui	pTa	G2	Bas
<i>Patient n°4</i>	2	1	Oui	pTa	G1	Bas
		2	Non	Inflammatoire		
<i>Patient n°5</i>	1	1	Non	Inflammatoire		
<i>Patient n°6</i>	4	1	Non	pTa	G1	Bas
		2	Non	pTa	G1	Bas
		3	Non	pTa	G1	Bas
		4	Non	pTa	G1	Bas
<i>Patient n°7</i>	1	1	Oui	pT1	G3	Haut
<i>Patient n°8</i>	1	1	Oui	pT1	G3	Haut

Concernant les 3 lésions inflammatoires retrouvées en RTUV, une seule était décrite en IRM et était classée VIRADS 1 quelle que soit la séquence.

Les 10 lésions classées pTa après analyse anatomopathologique des copeaux de RTUV étaient toutes décrites comme VIRADS 1 ou VIRADS 2.

Les 2 lésions retrouvées pT1G2 étaient classées VIRADS 2. Ces deux lésions présentant sur l'IRM une baisse du signal en T1 Gado GRASP au pied du polype mais qui n'est pas suspecte d'être un envahissement musculaire de la tumeur (Annexe 3).

DISCUSSION

Notre étude préliminaire suggère une sensibilité et spécificité dans la détection du carcinome urothélial respectivement de 100% et 66,7% ce qui est comparable aux études antérieures (12-13).

L'IRM retrouve 14 tumeurs (13 carcinomes urothéliaux et 1 lésion inflammatoire) quand l'anatomopathologie retrouve 13 carcinomes urothéliaux et 3 lésions inflammatoires.

Dans notre étude, nous avons exclu les patients ayant un traitement récent intra-vésical de Bacille Calmette et Guérin (BCG) ainsi que les re-RTUV devant des possibilités de mauvaises distinctions entre œdème et inflammation tissulaire surestimant le stade d'infiltration local (14).

Nous avons une détection IRM de toutes les tumeurs retrouvées en anatomopathologie quel que soit le stade tumoral, du plus bas, pTa, au stade tumoral le plus élevé avec le patient pT2.

Malgré un effectif d'étude réduit, nos résultats semblent être en accord avec la littérature (12-13).

Une des forces de notre étude à venir est son caractère prospectif. En effet, la réalisation de l'IRM vésicale est la veille de l'intervention ce qui nous permet de comparer de manière fiable les résultats de l'évaluation IRM et les résultats de l'analyse anatomopathologique de la RTUV. Ce délai court entre les deux évaluations évite une potentielle discordance liée à une progression tumorale.

Toutes les études publiées dans la méta-analyse de *Zhang N. et al. (7)* concernant le diagnostic IRM de tumeur de vessie, sont des études rétrospectives avec des effectifs entre 45 et 84 patients. Ils trouvaient des résultats comparables allant de 80% à 94% de sensibilité et 87% à 95% de spécificité.

De plus, 2 études sur 4 ont été réalisées à partir d'IRM 1,5T qui sont des imageries donnant de moins bons résultats diagnostiques par rapport aux IRM 3T (13-15).

Ainsi l'utilisation exclusive d'une IRM 3T permettrait certainement d'améliorer la détection des lésions vésicales, augmentant notre sensibilité et spécificité.

En ce qui concerne la détection de l'envahissement du muscle vésical à l'IRM, la méta-analyse de *Cheng Luo and al. (16)* inclue 6 études. Parmi celles-ci, une seule est prospective avec des IRM 3T. Il s'agit de l'étude de *Francesco Del Guidice and al. (17)* qui retrouve une sensibilité de 61% et spécificité de 98% pour les patients présentant une tumeur au moins VIRADS 4.

La tumeur pT2 dans notre étude était retrouvée VIRADS 4 en T2W/DCE et VIRADS 5 en DWI, mais nous ne pouvons conclure sur ce seul résultat.

Notre étude a utilisé les séquences d'IRM recommandées dans le diagnostic de tumeur de vessie que sont les séquences T2, DWI et une imagerie dynamique renforcée par contraste (DCE) pour tous les malades (18).

Nous avons procédé à l'amélioration des séquences d'IRM dans la vessie en améliorant l'imagerie T2 afin de réaliser des mono-coupes puis en donnant un rendu 3D.

Ainsi en passant d'un modèle T2WI 2D à 3 plans à un modèle 3D, nous avons eu une durée d'acquisition réduite de moitié. L'amélioration de l'acquisition se retrouve dans les études sur l'IRM de prostate, rectum ou d'endomètre (19-20). Cela nous a réduit le temps radiologique en nous permettant de réaliser 2 IRM sur une plage réduite lors de l'entrée en hospitalisation.

Ensuite la qualité de l'image a pu être améliorée en augmentant le degré de pondération en diffusion (*b value*) de la séquence.

Nous avons particulièrement amélioré nos performances diagnostiques dans l'imagerie avec injection de produit de contraste en utilisant des séquences initialement T1+Gado avec écho de gradient Vibe 3D de l'IRM Siemens, puis en utilisant une séquence T1 Gado GRASP.

Il n'existe actuellement que peu de données de la littérature étudiant l'apport de l'imagerie T1 GRASP dans la tumeur de vessie. L'étude de *Nainesh P and al. (21)* est la seule retrouvée dans la base de données PubMed avec 22 patients bénéficiant d'une imagerie T1 Gado GRASP mais sans avoir eu recours au score VIRADS puisque celui-ci n'étant pas encore disponible lors de la réalisation de l'étude en 2018.

On peut aussi souligner l'apport de l'IRM avec contraste dans notre étude ce qui n'est pas forcément retrouvé avec certaines études récentes (2021) tel *Andrea Delli Pizzi and al. (22)* qui tendent à conclure qu'un duo T2W / DWI free contrast est suffisant dans la détection des lésions vésicales à l'IRM avec une sensibilité de 100% et une spécificité comprise entre 79,31% et 89,66%. Pour nous la séquence T1 Gado GRASP permet d'apprécier au mieux la vascularisation du polype et de ne pas confondre une vascularisation de la paroi musculaire avec un envahissement tumoral.

Dans notre étude, les deux patients avec une anatomopathologie pT1 de Haut grade avaient un score VIRADS 2 et une séquence T1 Gado GRASP qui levaient une éventuelle ambiguïté sur une infiltration musculaire (Annexe 3).

Notre étude améliorerait en urologie la prise en charge du patient sur les volets scientifique et économique par l'intermédiaire d'un mode de diagnostic fiable de l'envahissement vésicale de la tumeur, une possibilité de surveillance des tumeurs non agressives, en évitant les cystoscopies ou les RTUV de re-staging ce qui diminuerait le nombre de RTUV global.

Par exemple, dans notre étude, l'IRM des deux patients pT1G2 a retrouvé un score VIRADS 2 soit non infiltrant. Compte-tenu des recommandations françaises, nous avons réalisé une RTUV second look à ces patients afin de ne pas méconnaître un sous-diagnostic ce qui nous a confirmé le stade anatomopathologique. Chez ces patients, une seconde RTUV aurait pu être discutée si nous avions suivi les résultats de l'IRM.

Bien que la confirmation histologique reste la pierre angulaire du diagnostic de la tumeur de vessie, l'IRM pourrait être moins invasive et moins coûteuse qu'une RTUV et ne réserver les cas de RTUV second look que lors de discordance RTUV / VIRADS IRM.

Dans le but d'obtenir une amélioration de la qualité de vie du patient, il paraît nécessaire de réaliser une étude de plus grande taille afin de consolider les résultats.

Cela pourrait servir à déterminer la réponse locale aux chimiothérapies/immunothérapies dans le cadre des tumeurs infiltrantes avant cystectomie (23). Actuellement, après chimiothérapie néo-adjuvante, le taux de ypT0N0 varie entre 9 et 46% selon les séries avec en tout cas un taux 4 à 5 fois plus élevé que sans chimiothérapie (RTUV seule) (24).

Compte-tenu de l'importante morbi-mortalité de la chirurgie de cystectomie (25) y compris par voie robotique (26), la réalisation d'une surveillance vésicale en IRM pourrait apparaître comme une proposition séduisante chez les patients présentant un score VIRADS nul après administration d'une chimiothérapie néo-adjuvante. Ces propositions doivent être nuancées et ne peuvent être établies sans études de grande taille.

Ainsi, notre étude de faisabilité présente un faible nombre de patient qui doit être amélioré par une étude de plus grande importance, mais présente les caractéristiques nécessaires à des résultats prometteurs avec une IRM 3T, une analyse anatomopathologique et radiologique de chaque tumeur réséquée, et une amélioration du score VIRADS avec ajout d'une séquence d'IRM type T1 GRASP.

CONCLUSION

L'IRM vésicale apparaît être un examen fiable dans la détection des tumeurs de vessie avec une bonne analyse topographique et lésionnelle.

Notre étude de faisabilité nous a permis de retrouver une correspondance des résultats d'anatomopathologie et d'imagerie par IRM avec le score VIRADS.

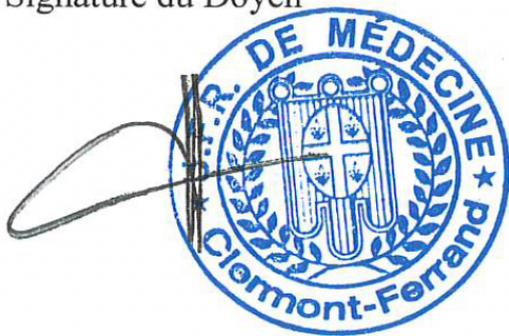
Nous avons pu améliorer sensiblement la détection tumorale et l'analyse en profondeur des tumeurs en ayant les meilleures séquences d'imagerie possible.

Ces résultats préliminaires amènent à penser qu'une étude de plus grande taille doit être réalisée afin de consolider ses résultats.

Ce nouvel outil diagnostique nous permettrait la détection et la prise en charge des tumeurs vésicales.

Un protocole de recherche clinique (IRMAA) pilotée par le service d'Urologie et de Radiologie est en cours de développement.

Signature du Doyen



Signature du président du Jury

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'J' followed by several loops and a final flourish.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Irani J., Bernardini., Bonnal J.L., Chauvet B., Colombel M., Davin J.L., et al. Urothelial tumors
Prog Urol 2007;17:1065-1098.
2. Dominique K. Chopin, Bernard Gattegno. Superficial Bladder Tumors. Eur Urol. 2002
Dec;42(6):533-41.
3. Paramanathan Mariappan, Alexandra Zachou, Kenneth M Grigor, Edinburgh Uro-
Oncology Group. Detrusor muscle in the first, apparently complete transurethral resection
of bladder tumour specimen is a surrogate marker of resection quality, predicts risk of
early recurrence, and is dependent on operator experience. Eur Urol. 2010 May;57(5):843-
9.
4. Recommandations françaises du Comité de Cancérologie de l'AFU — Actualisation 2020 - 2022 :
tumeurs de la vessie
5. Rouprêt M, Neuzillet Y, Masson-Lecomte A, Colin P, Compérat E, Dubosq F, et al.
Recommandations en onco-urologie 2016-2018 du CCAFU : tumeurs de la vessie. Prog Urol
2016;27(Suppl.1):S67-91.
6. Gordon PC, Thomas F, Noon AP, Rosario DJ, Catto JWF. Long-term outcomes from re-resection
for high-risk non-muscle invasive bladder cancer: a potential to rationalize use. Eur Urol Focus.
2019 Jul ;5(4) :650-657.
7. Nieke Zhang, Xiaoyan Wang, Chunying Wang, Shuqiu Chen, Jianping Wu, Guangyuan Zhang,
Weidong Zhu, Jing Liu, Bin Xu, Mulong Du, Ming Chen. Diagnostic accuracy of multi-parametric
magnetic resonance imaging for tumor staging of bladder cancer: meta-analysis. Front Oncol.
2019 Oct 4;9:981.
8. Valeria Panebianco, Yoshifumi Narumi, Ersan Altun, Bernard H. Bochner, Jason A. Efstathiou,
Shaista Hafeez, Robert Huddart, Steve Kennish, Seth Lerner, Rodolfo Montironi, Valdair F.
Muglia, Georg Salomon, Stephen Thomas, Hebert Alberto Vargas, J. Alfred Witjes, Mitsuru
Takeuchi, Jelle Barentsz, James W.F. Catto. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for

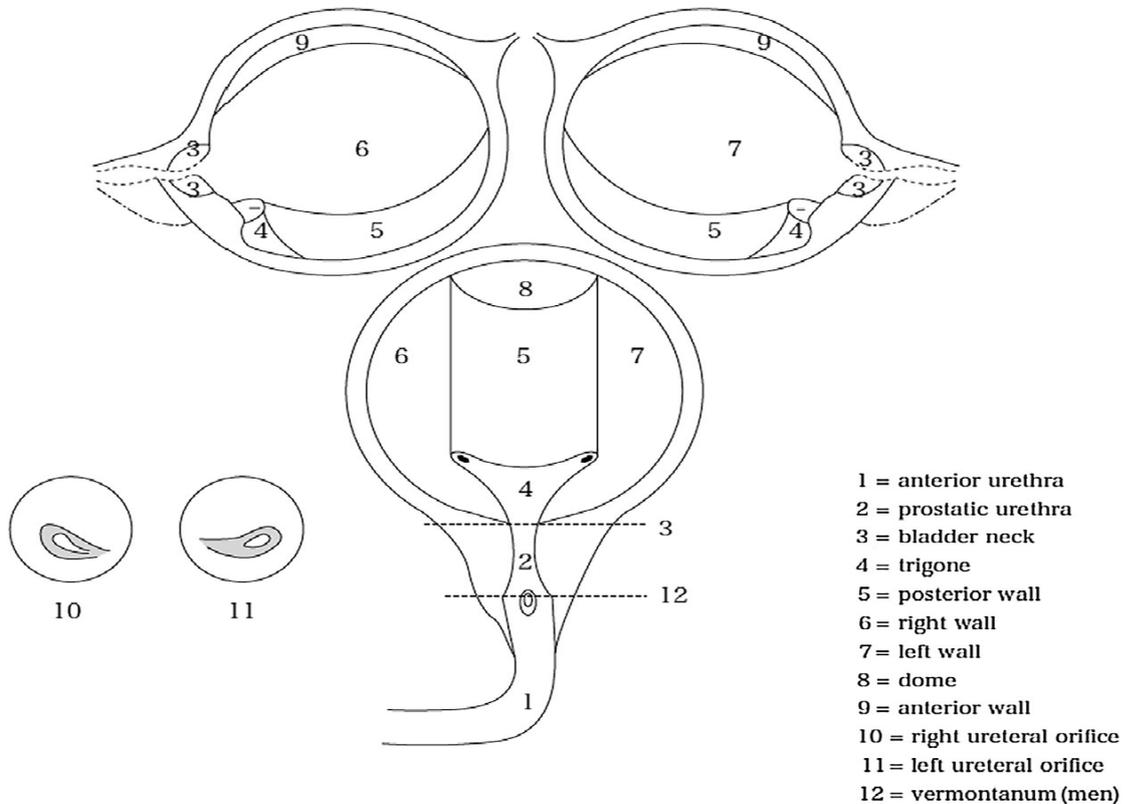
- Bladder Cancer: Development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting And Data System). *Eur Urol.* 2018 Sep;74(3):294-306.
9. Huanjun Wang, Cheng Luo, Fan Zhang, Jian Guan, Shurong Li, Haohua Yao, Junxing Chen, Junhang Luo, Lindwu Chen, Yan Guo. Multiparametric MRI for bladder cancer: validation of VIRADS for the detection of detrusor muscle invasion. *Radiology.* 2019 Jun;291(3):668-674.
 10. Sungmin Woo, Valeria Panebianco, Yoshifumi Narumi, Francesco Del Giudice, Valdair F Muglia, Mitsuru Takeuchi, Soleen Ghafoor, Bernard H. Bochner, Alvin C. Goh, Hedvig Hricak, James W.F. Catto, Hebert Alberto Vargas. Diagnostic Performance of vesical imaging reporting and data system for the prediction of muscle-invasive bladder cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol Oncol.* 2020 Jun;3(3):306-315.
 11. Mahul B Amin, Frederick L Greene, Stephen B Edge, Carolyn C Compton, Jeffrey E Gershenwald; Robert K Brookland, Laura Meyer, Donna M Gress, David R Byrd, David P Winchester. The Eighth Edition AJCC Cancer Staging Manual: Continuing to build a bridge from a population-based to a more “personalized“ approach to cancer staging. *CA Cancer J Clin.* 2017 Mar;67(2):93-99.
 12. Huang L, Kong Q, Liu Z, Wang J, Kang Z, Zhu Y. The diagnostic value of MR imaging in differentiating T staging of bladder cancer: a meta-analysis. *Radiology* 2018;286:502-11,
 13. Woo S, Suh CH, Kim SY, Cho JY, Kim SH. Diagnostic performance of MRI for prediction of muscle-invasiveness of bladder cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Radiol* 2017;95:46-55.
 14. B Kim, R C Semelka, S M Ascher, D B Chalpin, P R Carroll, H Hricak. Bladder tumor staging comparison of contrast-enhanced CT, T1- and T2-weighted MR imaging, dynamic gadolinium-enhanced imaging, and late gadolinium-enhanced imaging. *Radiology.* 1994 Oct;193(1):239-45.
 15. Christian B van der pol, Andrew Chung, Christopher Lim, Niket Gandhi, Wendy Tu, Matthew D F McInnes, Nicola Schieda. Update on multiparametric MRI of urinary bladder cancer. *J Magn Reson Imaging.* 2018 Oct;48(4):882-896.

16. Cheng Luo, Bin Huang, Yukun Wu, Junxing Chen, Lindgwu Chen. Use of Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) for detecting the muscle invasion of bladder cancer: a diagnostic meta-analysis. *Eur Radiol.* 2020 Aug;30(8):4606-4614.
17. Francesco Del Giudice, Giovanni Barchetti, Ettore De Berardinis, Martina Pecoraro, Vincenzo Salvo, Giuseppe Simone, Alessandro Sciarra, Costantino Leonardo, Michele Gallucci, Carlo Catalano, James W F Catto, Valeria Panebianco. Prospective Assessment of Vesical Imaging Reporting and Data System (VI-RADS) and Its Clinical Impact on the Management of High-risk Non-muscle-invasive Bladder Cancer Patients Candidate for Repeated Transurethral Resection. *Eur Urol.* 2020 Jan;77(1):101-109.
18. Ning Zhai, Yan-Hui Wang, Lai-Ming Zhu, Jie-Huan Wang, Xin-Hai Sun, Xi-Bin Hu, Xian Li, Tao Yu, Xin-Ling Wang, Nan Meng, Qi-Chang Yan, Xue-Jiao Li, Ya-Hong Luo. Sensitivity and specificity of Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging in Diagnosis of Bladder Cancers. *Clin Invest Med.* 2015 Aug 9;38(4): E173-84.
19. Andrew B Rosenkrantz, Jeffrey Neil, Xiangtian Kong, Jonathan Melamed, James S Babb, Samir S Taneja, Bachir Taouli. Prostate cancer: comparison of 3D T2-weighted with conventional 2D T2-weighted imaging for image quality and tumor detection. *AJR Am J Roentgenol.* 2010 Feb;194(2):446-52.
20. Kelvin K Lim, Geertje Noe, Emma Hornsey, Ruth P Lim. Clinical applications of 3D T2-weighted MRI in pelvic imaging. *Abdom Imaging.* 2014 Oct;39(5):1052-62.
21. Nainesh Parikh, Justin M Ream, Hoi Cheung Zhang, Kai Tobias Block, Hersh Chandarana, Andrew B Rosenkrantz. Performance of simultaneous high temporal resolution quantitative perfusion imaging of bladder tumors and conventional multi-phase urography using a novel free-breathing continuously acquired radial compressed-sensing MRI sequence. *Magn Reson Imaging.* 2016 Jun;34(5):694-8.
22. Andrea Delli Pizzi, Domenico Mastrodicasa, Michele Marchioni, Giulia Primiceri, Francesca Di Fabio, Roberta Cianci, Barbara Seccia, Barbara Sessa, Erica Mincuzzi, Martina Romanelli, Pietro Castellan, Roberto Castellucci, Antonella Colasante, Luigi Schips, Raffaella Basilico, Massimo

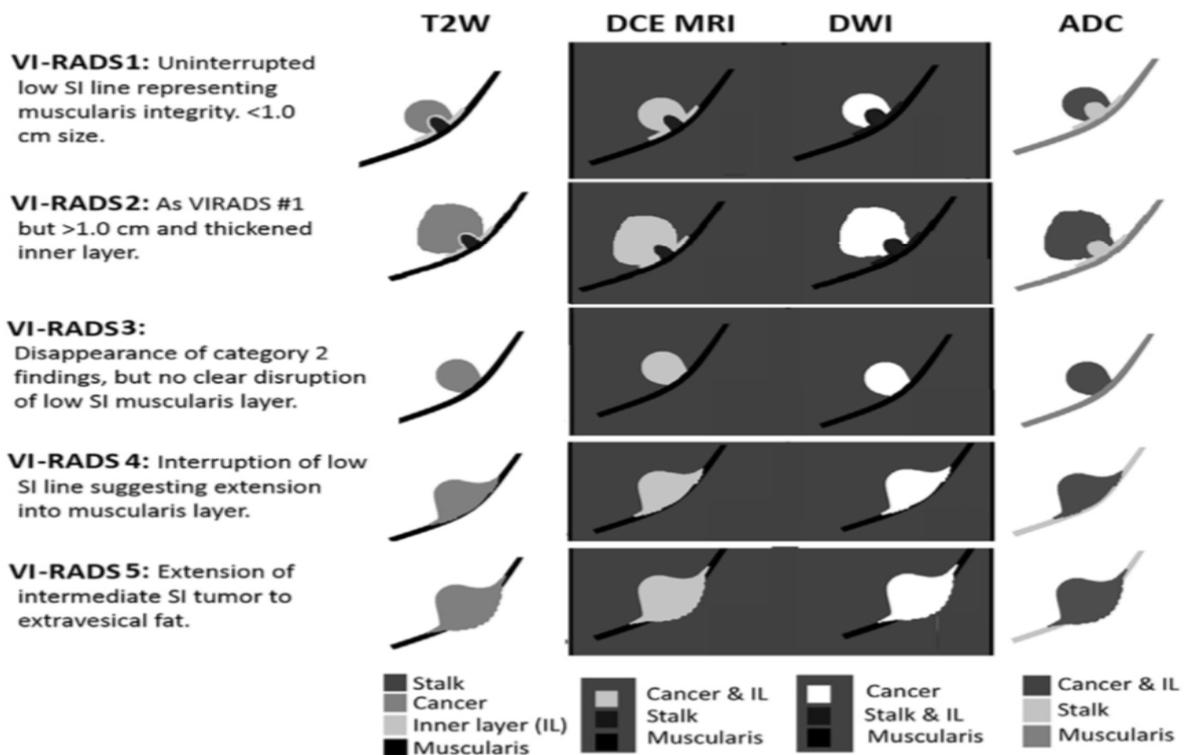
- Caulo. Bladder Cancer: do we need contrast injection for MRI assessment of muscle invasion? A prospective multi-reader VI-RADS approach. *Eur Radiol.* 2021 Jun;31(6):3874-3883.
23. Andrea Necchi, Marco Bandini, Giuseppina Calareso, Daniele Raggi, Filippo Pederzoli, Elena Farè, Maurizio Colecchina, Laura Marandino and al. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging as a Noninvasive Assessment of tumor Response to Neoadjuvant Pembrolizumab in Muscle-invasive Bladder Cancer: Preliminary Finding from the PURE-01 Study.
24. G Pignot, N Houédé, M Roumiguié, F Audenet, S Brunelle, P Colin, E Compérat, S Larré, A Masson-Lecomte, Y Neuzillet, E Xylinas, A Méjean, M Rouprêt. ypT0N0 after neoadjuvant chemotherapy and cystectomy for muscle-invasive bladder cancer: Incidence and prognosis. A review from the bladder group of the French Committee of Oncology. *Prog Urol.* 2018 Oct ;28(12) :567-574.
25. Zerbib M, Bouchot O, Coloby P. Mortality, morbidity, and functional results of total cystectomy. *Prog Urol.* 2002 Nov;12(5):891-911.
26. Jj H Zhang, Kyle J Ericson, Lewis J Thomas, Jacob Knorr, Abhinav Khanna, Alice Crane, Ria Mittal, Anna Zampini, Michele Fascelli, Prithvi B Murthy, Georges-Pascal Haber, Byron Lee. Large Single Institution Comparison of Perioperative Outcomes and Complications of Open Radical Cystectomy, Intracorporeal Robot-Assisted Radical Cystectomy and Robotic Extracorporeal Approach. *J Urol.* 2020 Mar;203(3):512-521.

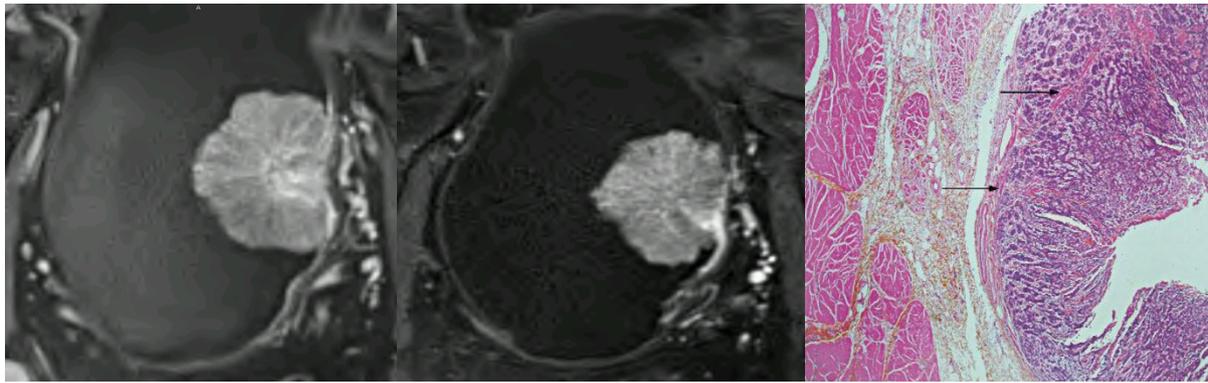
ANNEXES

Annexe 1 – Carte topographique utilisée afin de retranscrire la position de la ou des tumeurs de vessie en Cystoscopie lors de la RTUV ou en IRM. Tirée de l'Association Japonaise d'Urologie.

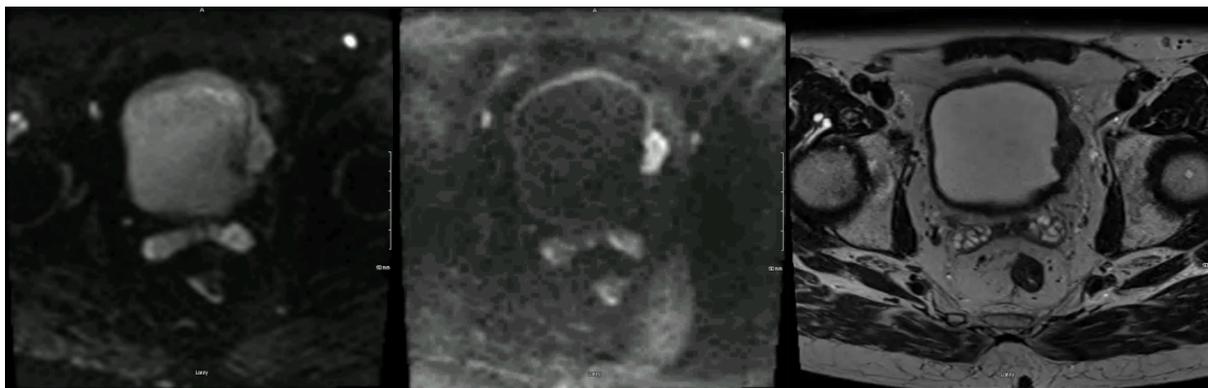


Annexe 2 – Les différents stades VI-RADS sont représentés en fonction de l'infiltration de la paroi musculaire de la tumeur sur les différentes séquences T2, DCE MRI, DWI, ADC.





a. b. c.
Annexe 3 – Patient de 80 ans présentant une tumeur urothéliale de vessie de 42x36mm d'épaisseur. (a) La séquence T1 GRASP avec injection de produit de contraste de Gadolinium retrouve un pied de polype avec baisse du signal de la musculature. On ne considérera pas cela comme un VIRADS supérieur à 3. (b) On aperçoit un vaisseau au pied du polype. (c) La tumeur est classée pT1G2 à l'histologie de la RTUV second look.



a. b. c.
 d. e.
Annexe 4 – Patient de 60 ans présentant une tumeur urothéliale de vessie de 22x14mm d'épaisseur. (a) La séquence diffusion montre un franchissement de la paroi musculaire en hypersignal. On remarque l'aspect infiltrant du muscle sur la séquence (b). (c) La séquence T2 TSE TRA montre une graisse qui paraît envahit. (d-e) La tumeur est classée pT2 à histologie de la RTUV. Le détrusor est envahi par les cellules urothéliales malignes.

(Conseil national de l'ordre des médecins)

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Nom, Prénom Signature

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette FACULTE et de mes chers CONDISCIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes MAÎTRES, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les HOMMES m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'OPPROBRE et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Nom, Prénom Signature